

# ENS Louis Lumière

20 rue Ampère, BP12, 93 213 La Plaine Saint-Denis cedex, France

T 33 (0) 1 84 67 00 01

www.ens-louis-lumiere.fr

Mémoire de fin d'études et de recherche  
Section Cinéma, promotion 2014/2017

## Une renaissance du cinéma 65 mm par la caméra numérique Alexa 65

Quels intérêts et quel avenir ?

**Simon Feray**

Ce mémoire est accompagné d'une partie pratique intitulée : *Gestion d'une image 6,5 K du plateau à la salle de projection - Workflow, ergonomie et prise en main de l'Alexa 65*

Directeur de mémoire interne : Tony Gauthier

Coordinateur des mémoires, président du jury : David Faroult

Coordinateur de la partie pratique (PPM) : Dominique Trocnet

## Remerciements

Pour leur soutien matériel et humain

Natacha Vlatkovic, Sales & Marketing, ARRI, CODEX

Natasza Chroszczki, Sales & Marketing, ARRI, CODEX

Steffen Ditter, ARRI Rental Luxembourg

Hagen Schönherr, ARRI Rental Group

Johannes Lennartz, Camera Department, ARRI Rental Cologne

Didier Grèzes, Nextshot

Pour le temps qu'ils m'ont accordé

Julien Bachelier, DIT

Philippe Ros, AFC, directeur de la photographie

Guillaume Poirson, DIT

Christophe Hustache Mormon, DIT

Arthur To, DIT

Nejib Boubaker, DIT

Pour le partage de connaissances généreux

Maxime Tellier, étudiant INSAS,

Elena Erhel, ENS Louis-Lumière, laboratoire de sensitométrie

Charles Dalodier, étudiant ENS Louis-Lumière majeure PHY

Pour le soutien et l'accompagnement

Laurent Stehlin, Directeur de post-production et soutien en tous points, ENS Louis Lumière

Pascal Martin, Professeur des universités, ENS Louis Lumière

Dan Tatut, Marquise Technologies

John Lvoff, Coordinateur de la formation Cinéma, ENS Louis Lumière

Arthur Cloquet, Enseignant, ENS Louis Lumière

Didier Nové, Responsable Magasin, ENS Louis Lumière

Dominique Trocnet, Directrice de la formation Cinéma, ENS Louis Lumière

Françoise Baranger, Assistante à la Direction de la Formation Initiale, ENS Louis Lumière

Alexandrina Gonçalves, ENS Louis Lumière

Marc Pradelle, ENS Louis Lumière

Giusy Pisano, ex-coordinatrice des mémoires à l'ENS Louis Lumière

Remerciements particuliers

Tony Gauthier, directeur de mémoire, d'une grande aide dans la réalisation de ces recherches

Etienne Suffert, co-réalisateur de la P.P.M, ENS Louis Lumière

Les étudiants de la promotion cinéma 2017, en particulier Romain Rampillon, Lucas Plançon,

Ariane Luçon, Florent Médina, Carl Demaille

Les amis, soutiens indispensables, Arthur-Benoît Lambrecht, Manon Renault

## Résumé

C'est quelques jours après mon entrée à l'ENS Louis-Lumière qu'Arri annonce l'Alexa 65. Le renom du format 65/70 mm exerçait déjà sur moi une attraction, que ma pratique et les enseignements de l'école ont contribué à entretenir. L'envie d'approfondir les questionnements soulevés par cette machine de haute résolution a trouvé sa réponse dans le travail de mémoire de fin d'étude, fermant la boucle initiée à l'arrivée, mais laissant ouvert le chemin d'une pratique maîtrisée par ces recherches et expériences. Dans le cadre de ce mémoire, j'étudie les raisons qui ont provoqué la chute du 65 mm photochimique, et j'analyse en détail le fonctionnement de la caméra d'Arri et tout ce que son utilisation implique pour évaluer la réminiscence des défauts du format large argentique. A partir d'interviews, de récits de tournages et de conclusions issues de ma pratique, je dresse un tableau de la situation du cinéma 65 mm numérique : par qui est-il fait, et qu'est-ce qui motive son utilisation ?

La partie pratique qui accompagne ce mémoire est une série de tests réalisés en collaboration avec Etienne Suffert, mémorant de ma promotion, dont l'axe de recherche est centré sur les caractéristiques optiques de la prise de vue 65 mm. Elle vise à étudier la façon de travailler sur le plateau et en post-production avec ce matériel, et à confronter à la pratique les dires des opérateurs.

## Mots-clefs

Soixante-cinq millimètres, soixante-dix-millimètres, caméra, Alexa 65, Todd-AO, 6,5 K, grand capteur, technologie des caméras, ergonomie, workflow.

## Abstract

The Alexa 65 camera was announced by Arri precisely when I joined the ENS Louis-Lumière school. I was already attracted by the prestige format 65/70 mm. My interest grew by both the teachings and the practice the school gave me. The master thesis was a way for me to deeply understand how this high-resolution camera was working. Working hands on the camera was a way to bring things full circle. During this research work, I studied what made the 65 mm industry disappear, and I analyzed how Arri's camera was working and what was implied by using it. I wrote about the connections between the photo-chemical 65 mm and the digital large sensor cameras. From interviews, accounts of shootings and conclusions of my experience with the camera, I answered to the following questions: who shoots digital 65 mm, how is it done, and why in this format?

The hands-on experience conducted in the research period of the thesis include test footage shot in collaboration with Etienne Suffert, student of my year group, who is working on the optical characteristics of the 65 mm shootings. During this testing period, I observed how we worked with the equipment from the set to the post-production facility. The secondary goal was to compare our relationship to 65 mm with the one of directors of photography.

## Keywords

Sixty-five millimeters, seventy millimeters, camera, Alexa 65, Todd-AO, 6,5 K, large sensor, camera technology, ergonomics, workflow.

# Sommaire

<b>Remerciements</b> .....	<b>2</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>L'historique du format – quel intérêt proposait-il à l'époque ?</b> .....	<b>9</b>
<b>Chapitre 1 : Une petite histoire du négatif large</b> .....	<b>11</b>
a/ Avant le Todd-AO.....	11
b/ Le Todd-AO .....	12
c/ Panavision.....	16
<b>Chapitre 2 : La courte vie des tournages 65 mm</b> .....	<b>18</b>
<b>Chapitre 3 : Une tentative de résurrection</b> .....	<b>22</b>
<b>L'Alexa 65 – quel intérêt de revenir au 65 mm numérique ?</b> .....	<b>26</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation de l'Alexa 65</b> .....	<b>28</b>
a/ Spécifications techniques .....	28
b/ Usage et annonces marketing : avec quelles optiques filmer en 65 mm ?.....	43
c/ Arguments commerciaux du fabricant (analyse du discours marketing).....	49
<b>Chapitre 2 : D'autres caméras</b> .....	<b>51</b>
a/ Phantom 65.....	51
b/ Panavision Millenium DXL.....	55
c/ Sony F65 .....	59
<b>Chapitre 3 : Les inconvénients d'autrefois sont-ils toujours présents ?</b> .....	<b>61</b>
a/ Le poids et le volume sont bien réduits, mais dans un monde où tout s'est réduit, est-ce suffisant ? .....	61
b/ Le prix.....	64
c/ La diffusion.....	67
d/ La « stroboscopie ».....	70
<b>Chapitre 4 : De nouveaux inconvénients &amp; avantages ?</b> .....	<b>74</b>
a/ Le workflow.....	75
b/ La sensibilité : la mesure à l'épreuve de la pratique.....	80
c/ Pourquoi tourner en 6,5 K alors que les salles ont à peine commencé la transition vers le 4 K ?.....	84
c/ La chaîne brisée.....	85
<b>After all, it's just an Alexa</b> .....	<b>88</b>
<b>Pour quelles raisons choisit-on une Alexa 65 pour un film ?</b> .....	<b>89</b>
<b>Chapitre 1 : Le prestige et l'attrait pour la nouveauté : d'un fantasme d'opérateur à un argument artistique</b> .....	<b>91</b>
a/ Le prestige du 65 mm.....	91

b/ La nouveauté.....	96
c/ Une caméra cohérente avec le sujet du film.....	97
d/ Une caméra qui prend part à la mise en scène. . . . .	98
e/ ... et qui donnerait un autre rendu de l'espace.....	99
f/ ... vers la recherche d'une autre réalité.....	103
<b>Chapitre 2 : Une très grande qualité au service des projections 4 K et du futur du cinéma</b> .....	<b>105</b>
a/ Une très grande qualité, la séduction de la haute résolution.....	105
b/ Les besoins de capter en 6 K ou 8 K pour une projection 4 K – la définition de la résolution.....	106
c/ Le spectateur et le 4 K.....	112
d/ Le futur.....	114
<b>Chapitre 3 : Le plus noble des workflows pour capter les défauts le mieux possible ..</b>	<b>116</b>
a/ Le workflow de post-production – quelles contraintes pour quel résultat ?.....	116
b/ Capturer les défauts avec la plus grande finesse.....	121
<b>Chapitre 4 : La dimension expérimentale.....</b>	<b>123</b>
a/ Quand on s'éloigne de la norme.....	123
b/ Expérimentation sensorielle.....	124
<b><i>Conclusion : L'Alexa 65 va-t-elle subir le même sort que le 65 mm historique, et pourquoi ?</i></b> .....	<b>126</b>
<b><i>Bibliographie</i></b> .....	<b>128</b>
<b><i>Filmographie</i></b> .....	<b>133</b>
<b><i>Table des illustrations</i></b> .....	<b>135</b>
<b><i>Annexes</i></b> .....	<b>141</b>
<b>Annexe I – Conversations avec des professionnels .....</b>	<b>141</b>
Arthur To, DIT (The Revenant, Bright, Live by night...)	141
Julien Bachelier, DIT (Valerian, Lucy, Kainan 1980...)	151
Philippe Ros, AFC, Directeur de la photographie et Digital Imaging Supervisor.....	156
<b>Annexe II – extraits d'interviews en version originale .....</b>	<b>163</b>
Greig Fraser pour Rogue One: A Star Wars story – Filmmakermagazine.....	163
Jess Hall pour Ghost in the shell – Codex online.....	163
Ben Davis pour Dr Strange – Codex online.....	163
Francesco Giardiello, DIT pour Life – Codex online.....	164
Roger Deakins ASC, BSC sur son site officiel.....	164
Seamus McGarvey pour Life – codex online.....	164
<b>Annexe III – Tableau statistique des films tournés entièrement en Alexa 65 .....</b>	<b>165</b>
<b>Annexe IV – Script Matlab pour obtenir la courbe de réponse de la caméra .....</b>	<b>166</b>
<b><i>DOSSIER Partie Pratique de Mémoire (P.P.M)</i></b> .....	<b>169</b>

## Introduction

Dès le début du cinéma, le 65 mm cohabite avec le 35 mm originel et continue d'exister en parallèle, bénéficiant du statut de format de prestige par excellence. Son heure de gloire se situe entre la fin des années 1950 et le début des années 1970, mais exercera toujours un attrait sur les gens du cinéma : utilisateurs, constructeurs et spectateurs avertis. Les premiers reviennent cycliquement à des expériences en 65 mm, les seconds tentent d'alimenter le marché du matériel de tournage, de post-production et de projection en continuant malgré de faibles bénéfices à faire progresser la technologie, et les troisièmes, bien que peu nombreux, font perdurer une économie marginale du format large.

Cette largeur a deux sens profondément liés : entre un photogramme 35 mm et un autre 65 mm, la différence porte autant sur le ratio<sup>1</sup> (donnée relative) que sur la surface (donnée absolue). En effet, le ratio académique du 35 mm est de 1,37 : 1 (cette norme concerne toute l'histoire de la projection argentique), tandis que le ratio du 65 mm est de 2,2 : 1. Les salles qui projettent le format large ont en général des écrans plus grands que celles qui projettent uniquement du 35 mm.

La prise de vue grand format permet des projections sur de plus grandes surfaces. On peut aussi profiter de cette surface sensible augmentée pour projeter sur une même surface un contenu dont la résolution sera améliorée. Le double sens de la qualification « large » porte donc à beaucoup de confusion, et selon la question étudiée, elle est utilisée pour caractériser la superficie du photogramme, de la projection, ou pour évoquer le caractère allongé de l'image.

Si depuis les années 1970, le 65 mm argentique est tombé en désuétude dans le domaine de la prise de vue, il a perduré dans la projection, contribuant à entretenir le mythe dans les salles de luxe. C'est ainsi qu'avec l'annonce de la caméra numérique Arri Alexa 65, le fabricant entend permettre un nouvel âge d'or du format. Pourtant, quelques nuances s'imposent : il a perdu son ratio historique, et a perdu le lien étroit qu'il entretenait avec des paramètres de projection très qualitatifs.

La société allemande Arri, forte de son expérience dans l'ingénierie des caméras argentiques, a réussi son passage à la technologie numérique avec sa gamme Alexa, dont les premières références datent de 2010. Ces caméras au capteur CMOS<sup>2</sup> d'une taille équivalente au photogramme négatif Super 35 ont été adoptées rapidement par la profession, qui y a trouvé le compromis adéquat entre

---

<sup>1</sup> Par ratio, on entend le rapport hauteur/largeur de l'image. Il ne dicte en rien une taille mais des proportions.

<sup>2</sup> CMOS : Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, type de capteur principal utilisé dans le domaine du D-cinéma.

tradition et nouveauté. Le modèle dont il est question ici a été annoncé en 2014, et propose une nouvelle taille de capteur, toujours sur un modèle qui mêle subtilement les habitudes de travail de l'argentique avec les innovations technologiques de pointe. Il promet le retour du 65 mm dans un monde où, nous le verrons, la question de la taille de la surface sensible est pourtant moins primordiale que dans le domaine photochimique.

Au vu du sort funeste qui fut réservé à la prise de vue 65 mm du siècle passé, on s'interrogera sur ce que réservent les années à venir à la captation grand format. Faut-il croire les très enthousiastes journalistes technologiques, selon qui la tendance du cinéma de demain sera définitivement grand format, grande résolution et grande dynamique ? En observant les annonces des constructeurs d'optiques pour le cinéma, on peut bien avoir l'impression que le 65 mm et ses dérivés ont de beaux jours devant eux, mais qu'en pensent les premiers concernés : les opérateurs et les metteurs en scène ? Entre la technologie du passé et le renouvellement proposé, quelles sont les difficultés de mise en pratique qui se recoupent, et quelles nouvelles complications peuvent apparaître ? Les spécificités de cette caméra, et de l'écosystème qui l'intègre, peuvent-elles s'ancrer durablement dans les dispositifs actuels de tournage ?

Pour répondre à ces questions, nous devons commencer par un rappel historique sur le 65 mm à travers les 120 ans de cinéma qui nous séparent de son invention, dans lequel nous traiterons de la prise de vue et de la projection sur pellicule large. Nous replacerons la caméra de notre étude dans le contexte technologique d'aujourd'hui, en évoquant son environnement et ses concurrentes, avant de prendre appui sur des retours d'expériences variés pour déterminer l'intérêt de tourner avec une Alexa 65 et les difficultés que cela soulève. Enfin, nous analyserons les raisons de l'attrait pour ce système en confrontant des paroles d'opérateurs, de metteurs en scène et d'assistants caméra à des considérations théoriques mêlant cinéma, optique, informatique et poids historique.



## Partie I

# L'historique du format – quel intérêt proposait-il à l'époque ?

Dès le début, on a eu l'idée d'enregistrer sur un grand format pour réussir les projections géantes, telles que celle des frères Lumière à l'exposition universelle, qui utilisent une pellicule 70 mm dès 1900. En parallèle de la naissance du 35 mm, format utilisé par les inventeurs du cinéma et rapidement normalisée comme standard mondial, d'autres dimensions naissent. A plusieurs reprises dans l'histoire des techniques, le format large et particulièrement le 65/70 mm tente de percer. Cette double appellation vient de la différence de taille entre la pellicule négative utilisée à la prise de vue (65 mm) et la pellicule positive qui servait de support de projection (70 mm).

Très attrayant sous bien des aspects, les défauts du système l'emportent toutefois. Dans les années 1970, l'abandon du 65 mm utilisé comme format de prise de vue est lié à plusieurs causes : l'ergonomie, l'économie et la concurrence du 35 mm. Pourtant, tous les formats de prise de vue sont taillés dans la même bobine source, les évolutions de l'émulsion des fabricants de pellicule bénéficient ainsi autant au Super 8, au 16 mm, au 35 mm et au 65/70 mm.



1. Sur le tournage de *Ryan's daughter*, David Lean, 1970. Une volumineuse Super Panavision 70 sur dolly.

Des géants de l'industrie cinématographique, dont certains ont pu s'épanouir grâce à ce format de prestige tel Panavision, tentent une renaissance du 65 mm dans les années 1990 mais n'arrivent pas à convaincre durablement. Ce statut de format exceptionnel, mais inutilisable, entretient depuis des décennies les fantasmes des opérateurs et metteurs en scène.

# Chapitre 1 : Une petite histoire du négatif large

## a/ Avant le Todd-AO

Dès 1889, dans le monde de la photographie, les rouleaux de celluloid transparent vendus par Eastman mesurent 69,45 mm. Ce sont ces rouleaux qu'Edison utilise dans son Kinétoscope, mais qu'il juge trop larges pour l'utilisation qu'il en fait (rappelons que le Kinétoscope ne projette pas d'image sur un écran de salle mais sur un petit dépoli, ce qui limite le besoin de résolution). Il le coupe donc en deux dans le sens de la largeur, donnant naissance au 35 mm par la suite.

L'American Mutoscope & Biograph company utilise un film de 70 mm pour des projections dès 1896. Ainsi, le 35 et le 70 mm naissent en même temps dans l'industrie cinématographique. Jusqu'à sa standardisation en 1907, le 35 mm était un des formats possibles, mais parmi ses concurrents on trouvait diverses tailles, souvent supérieures : on dénombre au moins douze normes entre le 50 mm et le 82 mm.

Jusqu'à l'avènement du cinéma parlant, on peut parler d'expérimentations de ces procédés mais pas d'exploitation commerciale à grande échelle. Dès 1922, les salles et les écrans s'agrandissent, faisant naître un besoin pour une pellicule plus large afin de diminuer la granularité des images. Divers nouveaux dispositifs voient le jour avec une ambition plus grande. Paramount, en 1929, crée le Magnifilm avec le concours d'André Debrie. La pellicule mesure 65 mm de large, mais le Magnifilm aura une vie très courte : un seul court-métrage verra le jour<sup>3</sup>. La Fox aura plus de succès avec son procédé Fox Grandeur, la même année. Le film le plus connu de la série de dix films tournés avec ces caméras est *The big trail* de Raoul Walsh (1930). Comme pour le procédé de la MGM (Realife), les films sont tournés avec deux caméras simultanément, l'une 35 mm régulièrement utilisée, l'autre 65 mm, afin de rentabiliser la production du film, car peu de projecteurs 70 mm existent. Dans la majorité des cas, les films seront d'ailleurs uniquement présentés dans leurs versions 35 mm. Les dépenses de cette période économiquement difficile, après le crash de 1929, vont aux installations sonores nouvelles plutôt qu'au remplacement des projecteurs nécessaires à une diffusion 70 mm.

---

<sup>3</sup> *You're in the army now*, Paramount Famous Lasky Corporation

## b/ Le Todd-AO

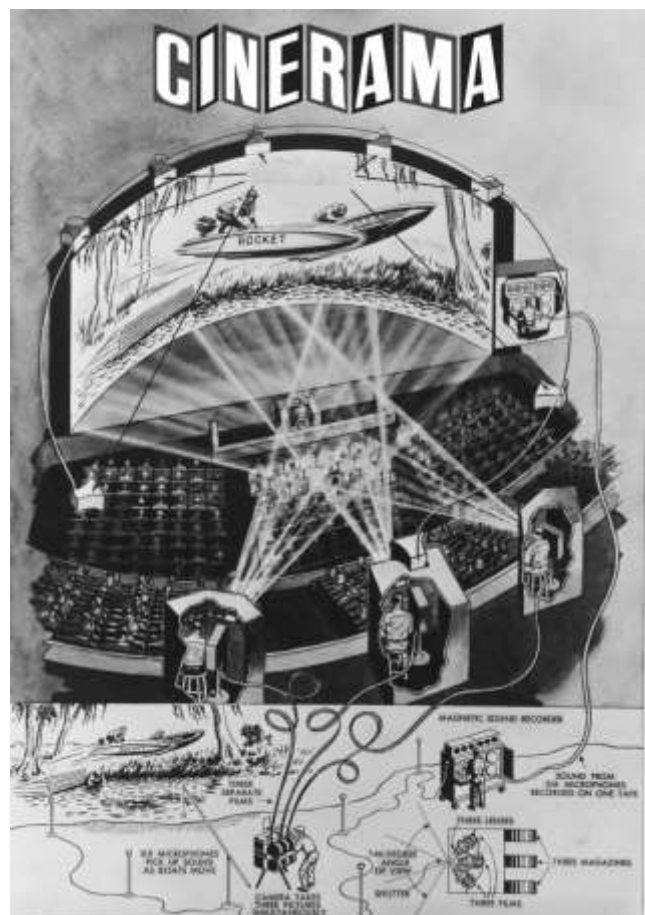


2. Affiche de *Circus World* en Cinérama

qu'il contraint très fortement la mise en scène. La projection pose aussi problème, avec des difficultés de raccorder exactement les trois films en placement et en étalonnage.

Hors du travail sur la taille des surfaces sensibles, ces années sont caractérisées par la recherche d'un ratio d'image large. On sait qu'en France, ce besoin est d'abord exprimé par les projectionnistes, qui taillent des fenêtres plus allongées dans le cadre académique 1,37 : 1. Conscients de cette pratique, les cadreur composent alors avec des guides, et des ratios naissent par l'usage (1,66 en France, 1,75 en Italie, avant l'avènement du 1,85). La Twentieth Century-Fox, dans cet épisode connu de l'histoire des techniques impliquant l'utilisation de l'inventeur français le Dr Henri Chrétien, propose en 1953 une image au ratio 2,55 : 1 sur film 35 mm sonore. Pour obtenir cela

On n'entend plus parler des formats larges avant 1952, quand Michael Todd et le Cinérama lancent un dispositif à base de trois caméras 35 mm, permettant une triple-projection synchronisée qui offre une image au ratio étonnamment large : 2,7 : 1, et une diffusion multicanal du son. Le procédé est impressionnant, une salle est construite à Paris, mais les résultats sont très décevants. Le triple support complique tant la prise de vue que la projection. Parmi les défauts du procédé de tournage, on peut citer le fait qu'un seul angle de champ ne soit permis, et que les trois caméras rendent le tout si encombrant



3. Publicité du Cinérama, de la prise de vue à la projection

sans nécessiter un changement du parc de projecteurs, on recourt à l'anamorphose de l'image. D'abord peu qualitative, l'anamorphose s'améliore lentement mais conserve des défauts intrinsèques qui, aujourd'hui, sont recherchés par la profession et sont vus comme des qualités. Cette réponse de l'industrie à l'envie d'élargir le ratio de l'image s'intègre dans la même dynamique que ce qui a fait naître le Cinérama, avec un succès bien plus retentissant<sup>4</sup>.

La Paramount critique le Cinémascope par son manque de définition et son ratio beaucoup trop large qui « perturbe la lecture du récit », et crée donc la Vista Vision, un procédé utilisant toujours une pellicule 35 mm mais à défilement horizontal, avec 8 perforations par image. Ce procédé mise plus sur la définition que sur le ratio, avec une image 1,5 : 1 (proche de la norme 1,37 : 1). Il a été utilisé en projection, mais l'absence de compatibilité avec le parc de projecteurs 35 mm à défilement vertical existant a freiné son adoption. Rapidement, c'est devenu un procédé uniquement réservé à la prise de vue, l'image est réduite optiquement sur un film 35 mm sonore classique à défilement vertical. Cela permet tout de même un gain de qualité notable. Seuls quelques longs-métrages utilisent le procédé pour la totalité de la production.



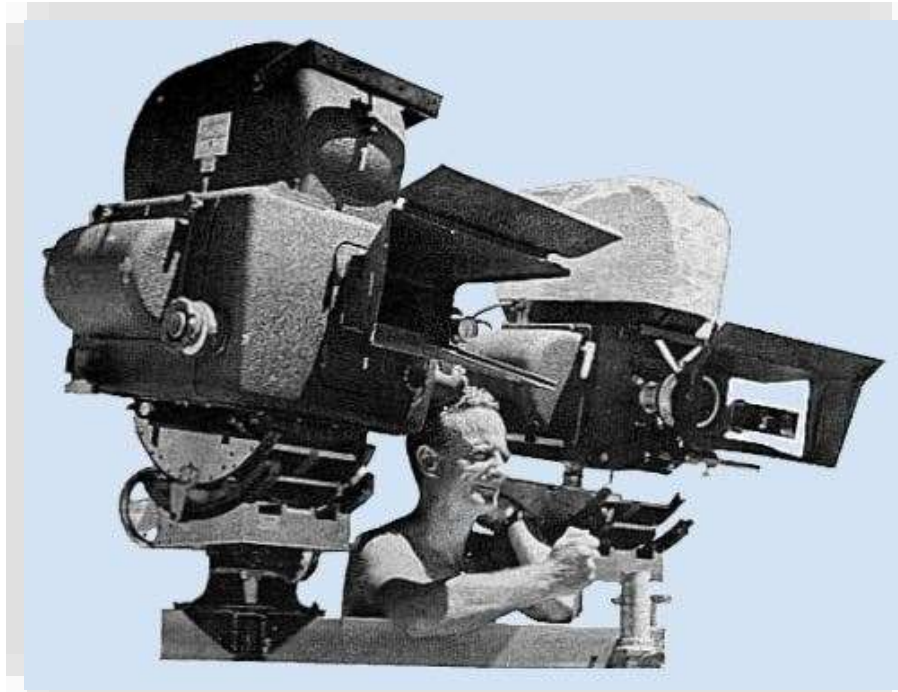
4. *Oklahoma!*, premier film en Todd-AO

Dans cet environnement où les procédés fleurissent de toutes parts, Michael Todd s'empare de toutes ces inventions pour créer le Todd AO, qui supprime les défauts qu'il trouve dans les autres procédés. En 1955, il crée un système avec une image au ratio allongé (2,21 : 1) sans anamorphose, avec une grande surface sensible, et une pellicule de projection assez large pour permettre le tirage par contact de ce négatif 65 mm. Avec le soutien de la Fox, la RKO et American Optical, il monte la production du premier film de ce procédé : *Oklahoma!* (sorti en 1955). Le négatif mesure 65 mm de large, et ne comporte pas de réserve pour des pistes son. L'image mesure **52,6 x 23 mm**, et s'étend sur 5 perforations. Le positif mesure 70 mm, avec 2,5 mm supplémentaire de part et d'autre de

l'image qui permettent l'ajout de 6 pistes son magnétiques. Il fait donc de ce procédé un écosystème complet, de la prise de vue à la projection en assurant aussi la création du matériel de post-

<sup>4</sup> (Ede, Histoire d'un laboratoire cinématographique, 2016)

production son (6 canaux) et image. Il fait développer un projecteur particulier par Philips, qui permet de diffuser le Todd-AO et le 35 mm habituel, afin d'éviter de créer des salles uniquement équipées dans l'un ou l'autre format.



5. Le réalisateur d'*Oklahoma!* Zinneman entre les deux caméras du tournage : à gauche la première génération de caméras Todd-AO, à droite une Mitchell BNC équipée d'une focale Baltar et d'un bloc anamorphosant. Cela permet de juger de la différence de taille entre les deux systèmes.

Le ratio qu'il choisit, 2,21 : 1, suit la dynamique des formats larges, mais reste dans des proportions plus raisonnables que le Cinémascope de l'époque (2,55 : 1), le Fox Grandeur (2,76 : 1) ou le Cinérama (2,7 : 1). La taille de la fenêtre du projecteur (identique encore aujourd'hui pour les projections 70 mm) est de 48,5 x 22 mm. Il commence par réadapter des caméras de 1930 conçues au départ pour le Fox Grandeur, avant de créer de nouveaux modèles.

Ce procédé permet un certain nombre de nouveautés : une image au ratio large sans anamorphose, une surface sensible 340% plus grande que le standard 35 mm de projection (fenêtre 1,37 : 1), une cadence de 30 images par seconde, un son spatialisé.

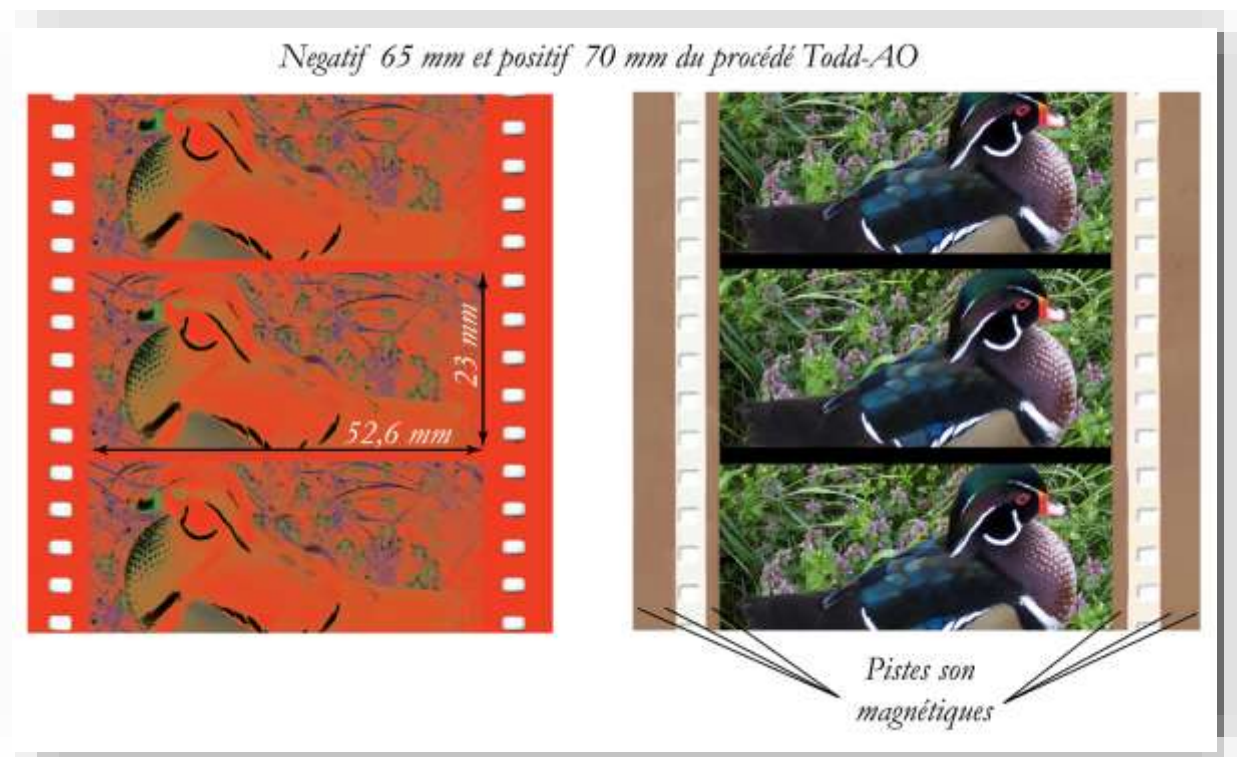
On peut entendre que l'accroissement de la surface sensible permet une hausse de qualité d'image en deux sens. Dans le cas d'une salle équipée en bi-format, d'un projecteur Philips DP70<sup>5</sup> par exemple, la taille de l'image projetée reste la même dans les deux normes. La différence perçue par le spectateur sera un gain de résolution. L'autre cas à considérer est l'utilisation du 70 mm pour

---

<sup>5</sup> Projecteur permettant de diffuser du 35 mm ou du 70 mm depuis le même poste. Élaboré pour l'écosystème du Todd-AO entre 1952 et 1954.

permettre la projection sur des écrans plus grands qu'une projection 35 mm le permet. Alors, la résolution reste la même, mais la taille relative de l'image perçue est plus grande.

La raison de l'augmentation de la cadence, plus que pour fluidifier le rendu du mouvement, invoque une volonté de diminuer le scintillement de projection. Les Américains ont des normes de projection demandant une plus forte luminosité du blanc, qui rend le scintillement particulièrement notable à 24 images par seconde. A 30 images par seconde, chaque image est projetée moins longtemps (1/120 secondes), entraînant une diminution du scintillement. L'inconvénient majeur de ce choix est la complexité (voire l'impossibilité) de réaliser des tirages 35 mm par réduction pour les projecteurs qui équipent déjà les salles et qui ne tournent qu'en 24 images par seconde.



#### 6. 65 mm et 70 mm du Todd-AO

Un des gains secondaires de la largeur de la pellicule est l'accroissement de sa rigidité dans le mécanisme d'entraînement de la caméra, permettant une fixité plus grande de l'image.

Le son (procédé Orthosonic Sound) est distribué par 5 enceintes derrière l'écran pour une localisation très précise de la source, et un seul canal dédié au son arrière et latéral (surround).

Le tournage d'*Oklahoma!* se fait à deux caméras, l'une en Todd-AO 65 mm à 30 images par seconde, l'autre en Cinémascope 35 mm à 24 images par seconde. Selon les scènes, les deux

caméras tournent simultanément ou l'une à la suite de l'autre. On imagine aisément les contraintes avec lesquelles le metteur en scène était obligé de composer, son découpage étant dicté par les possibilités de mouvement du système à deux caméras ; on trouve en effet beaucoup de plans fixes dans ce film. C'est ce qui lui fera dire par la suite que le 65 mm n'est pas adapté à tous les types de récits filmiques. Pour autant, s'il n'y avait eu qu'une caméra, le procédé aurait été plus facilement utilisable et le réalisateur aurait pu exécuter des mouvements plus sophistiqués.

Le film ne satisfait pas Michael Todd, qui déplore la faible qualité de l'image 35 mm anamorphosée. C'est en effet encore ce format qui prédomine en nombres de copies d'exploitation. Cela le conduit à adopter une stratégie différente pour le deuxième film en Todd-AO : il tourne désormais à deux caméras 65 mm, l'une en 24 et l'autre en 30 images par seconde. Le film, *Le tour du monde en 80 jours* (Michael Anderson, 1956), aura des copies positives en 70 mm à 30 images par seconde et des copies 35 mm à 24 images par seconde. Ces dernières seront anamorphosées, mais uniquement à la réduction, pas à la prise de vue, ce qui en fait les copies 35 mm les plus qualitatives possibles.

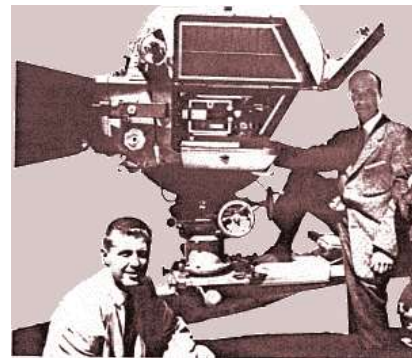
A partir de la troisième production, au vu de la complexité des solutions exposées ici, une simplification radicale est mise en œuvre : caméra unique (65 mm), cadence unique (24 images par seconde), ratio unique (2,21 : 1). Par la suite, 13 films se feront avec ce procédé jusqu'en 1971.

## c/ Panavision

Panavision a fait son entrée dans le monde du cinéma avec des optiques de projection anamorphiques au coefficient d'anamorphose réglable (dans le contexte d'exploitation des films Todd-AO en 35 mm d'ailleurs). Ils créent leurs propres systèmes, à partir de caméras Mitchell : Ultra Panavision 70 (1957) et Super Panavision 70 (1959).

Le premier procédé est connu du grand public actuel car c'est celui qui a été remis au goût du jour par Quentin Tarantino en 2015 pour *The Hateful Eight*. Il est créé en 1957 et utilise la même technologie que le Todd-AO avec des optiques qui anamorphosent au coefficient 1,25. Le ratio résultant est extrêmement horizontal : 2,76 : 1. Le procédé sera assez vite abandonné, notamment à cause de la difficulté de composer des cadres à ce ratio d'image. On l'appelle MGM Camera 65 ou Ultra Panavision 70. On dénombre 10 films qui ont utilisé ce procédé entre 1957 et 1966, dont le plus connu est certainement *Ben-Hur: A tale of the Christ* (William Wyler, 1959).





7. La volumineuse caméra MGM 65 ou Ultra Panavision 70



8. Un photogramme de *Ben-Hur*, au ratio 2,76 : 1

Le procédé Super Panavision 70 marque le retour à un ratio image plus raisonnable (l'historique 2,21 : 1 du Todd-AO est repris), et sera utilisé de 1960 à 2012, *The Master* étant le dernier long-métrage intégralement tourné avec cette invention à ce jour. Il n'est pas ici question de cadence différente : pour optimiser la compatibilité avec les différents systèmes de projection, la firme reste en 24 images par seconde. Quelques films marquants tournés en Super Panavision 70 : *West Side Story* (1961, deuxième film de la vie du procédé, Jerome Robbins, Robert Wise), *Lawrence of Arabia* (1962, David Lean), *2001: A Space Odyssey* (1968, Stanley Kubrick) ou *Ryan's daughter* (1970, David Lean).

## Chapitre 2 : La courte vie des tournages 65 mm

Les productions complètement tournées en 65 mm (ou Super Technirama<sup>6</sup>) sont assez peu nombreuses, quel que soit le procédé choisi, et l'histoire de ce format voit le plus gros de son activité entre les années d'invention (1955 – 1959) et 1970. On dénombre environ 70 films tournés dans cette période, en mettant de côté les films soviétiques acquis en Sovscope, procédé qui a existé en parallèle mais dont les films n'ont jamais été exportés à l'international, et très rarement projeté en 70 mm dans leur pays d'origine.

Les raisons de choisir ce format de captation étaient multiples, mais les inconvénients aussi.

La grande capacité de résolution d'un négatif 65 mm était un argument de poids, car le grain des pellicules était assez présent dans ces années-là pour chercher à l'oublier. Pour permettre des projections qualitatives, surtout sur très grand écran, la plus grande surface sensible rendait l'image spectaculairement fine. La recherche de ratio large attirait un grand nombre de réalisateurs et d'opérateurs, mais les défauts optiques du Cinemascope sont très forts et dérangeant. Le 65 mm est une réponse à cette envie de repousser les bords du cadre, sans réduire la profondeur de champ et dégrader l'image par de multiples aberrations. Lors de l'exploitation 70 mm de ces films, le son est également un élément primordial dans le choix du support, surtout vis-à-vis des autres technologies utilisées en salle.



9. *Oklahoma!* : détail de la copie 65 mm Todd-AO numérisée – détail de la copie 35 mm Cinemascope numérisée

En revanche, un tournage en 65 mm n'est pas sans conséquences, les caméras disponibles à cette époque sont très volumineuses et très lourdes. On trouve mention dans la première édition, en

---

<sup>6</sup> Procédé de Technicolor captant sur une surface Vista Vision une image anamorphosée pour diffusion en 70 mm (ou réduction 35 mm anamorphosée une seconde fois).

1960, de l'*American Cinematographer Manual* d'une caméra studio de plus de 60 kg dans son blimp. Il existe aussi un équivalent en version légère, la *65 mm Panavision Handheld Camera*, qui ne pèse que 15 kg une fois chargée.

Les magasins ont la même contenance que sur les caméras 35 mm, à savoir 120 ou 300 m. La consommation linéaire de pellicule est augmentée de 20% seulement, car les perforations sont les mêmes, et l'image 35 mm occupe 4 perforations quand l'image 65 mm en occupe 5. Par contre, le coût de la pellicule est autre, car la largeur du film est double<sup>7</sup>.

En France, le 65 mm aura une courte vie. Dès 1961, trois laboratoires entreprennent de s'associer pour proposer le développement et le tirage de copies 65/70 mm : LTC, GTC et Eclair investissent dans le matériel très onéreux de post-production 65 mm. Les machines Superpanorama des « Laboratoires français » sont prêtes en 1963. L'absence de caméra 65 mm en France oblige à travailler avec des caméras MCS<sup>8</sup> (Modern Camera System) d'Allemagne de l'ouest, mais elles sont de moins bonne facture que celles fabriquées par Mitchell, principalement au niveau optique<sup>9</sup>. Elles



10. MCS 70 Field Camera (1966)

sont pourtant particulièrement compactes, comme le remarque le directeur de la photographie de *Playtime* Jean Badal, qui choisira cependant la Mitchell 65 après des négociations avec les laboratoires.

Le premier film tourné en 65 mm est *Shéhérazade* (1963, Pierre Gaspard-Huit), qui permet au laboratoire de roder sa chaîne 65/70 mm. Devant la faible quantité de salles françaises équipées en 70 mm, la majorité des bénéficiaires se fait sur les réductions 35 mm. Réduite optiquement par une tireuse spéciale, ces copies 35 mm conservent une très grande qualité, car une des raisons qui entraîne une dégradation de la qualité d'une chaîne tout en 35 mm est l'obligation de passer par au moins un interpositif et un internégatif, impliquant 4 générations entre la prise de vue et la projection. Si la pellicule de prise de vue, qui est la plus sensible (donc la plus granuleuse) est très

---

<sup>7</sup> (Brard, 1985)

<sup>8</sup> (Applet, 2009)

<sup>9</sup> Rapport de Jean Vivier à la CST en 1966

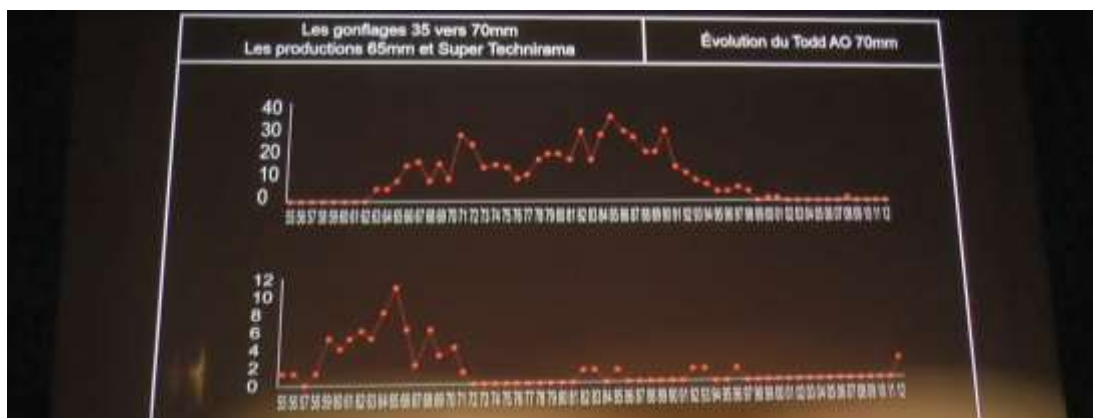
qualitative grâce à la grande surface du 65 mm, les tirages suivants (pellicule positive peu sensible, au grain plus fin), seront plus belles, même si elles sont dans un format plus réduit (35 mm).

Dans le cas de *Shéhérazade*, un devis comparatif de l'époque montre que le développement et le tirage jusqu'au premier positif est plus de deux fois plus cher que pour du 35 mm (400 385 Francs contre 191 000 Francs)<sup>10</sup>. Le film réunit un million de spectateur.

Quelques mois après cette première expérience, une production de plus grande ampleur débute : c'est *La Tulipe noire* (1964, Christian Jaque). Ce film fera une carrière honorable.

C'est ensuite au tour de Jacques Tati de s'intéresser au 65 mm. Après de nombreux essais, il débute *Playtime* en octobre 1964 et ne le terminera que trois ans plus tard, après de nombreux arrêts et un budget trois fois supérieur à celui initial. Le film sort en 1967 et ne rencontre qu'un succès mitigé. Des dettes énormes resteront impayées, et les laboratoires associés arrêteront là l'expérience du 70 mm, qui sera restée très marginale en nombre de film comme en quantité de métrage traité. Entre 1968 et 1969, 20 millions de mètres de film 35 mm passent par les machines de GTC alors que seulement 26 000 mètres de 65/70 sont recensés. Le laboratoire revend son matériel à l'Espagne, fermant la parenthèse française du film large pour cette période.

Au niveau mondial, pourquoi la production des films en 65 mm se stoppe-t-elle brutalement après 1971 ? A cette date, Gottschalk, de Panavision, propose le « gonflage ». Procédé inverse de la réduction optique, il permet de transférer sur copie 70 mm un film tourné en 35 mm (anamorphique, sphérique ou Vista Vision). Les arguments sont simples : une qualité d'image meilleure que sur une chaîne complètement 35 mm, et une qualité sonore inégalée en projection 35 mm. Cela marque un coup d'arrêt définitif aux tournages en 65 mm.



11. Les gonflages 35 vers 70 mm (en haut) – Les tournages en 65 mm (en bas)

<sup>10</sup> (Ede, Histoire d'un laboratoire cinématographique, 2016)

Les laboratoires Technicolor se spécialisent dans les gonflages, et un mode particulier est inventé pour chaque ratio source. Cela provoque des modifications des cadrages d'origine si le gonflage n'a pas été pensé en amont, ou des gonflages étranges comme le film *Woodstock*, tourné en 16 mm et gonflé en 70 mm (sur-gonflé, pourrait-on dire). *Gone with the wind* fait partie des films qui ont « bénéficié » d'une ressortie en 70 mm. Il a pour cela été recadré en 2,21 : 1, à partir d'une source 1,37 : 1, avec un choix parmi 7 fenêtres fixes de recadrage. On imagine la différence d'appréciation d'un film qui subit de telles modifications.



12. Photogramme de *Gone with the wind* : illustration du passage 1,37 à 2,21 : 1

L'argument principal de ces ressorties porte bien sur le son, car le gain en qualité d'image, bien que plus ou moins visible selon les expériences, ne justifie pas le travail de gonflage. A ce propos, le dispositif sonore s'améliore et l'industrie abandonne les 5 canaux uniquement réservés à la scène pour les redistribuer dans la salle et renforcer l'effet surround. Dolby et DTS seront les artisans de ces évolutions.

Notamment à cause du grand nombre de films gonflés en 70 mm, le son est intrinsèquement relié à ce procédé et c'est aussi ainsi qu'il s'ancre dans l'inconscient collectif du spectateur<sup>11</sup>.

*You're in the show with the Todd-AO!*<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> (Verscheure, 2014)

<sup>12</sup> Slogan de Michael Todd pour son procédé, qui met en avant la dimension spectaculaire et divertissante du programme.

## Chapitre 3 : Une tentative de résurrection

Dans les années 1990, une nouvelle vague de matériel tente de redonner du souffle aux productions 65 mm. Du côté du son, c'est l'arrivée de DTS et du son numérique. Toujours pionnier en la matière, le 70 mm propose les premières copies embarquant un son numérique. Cette technologie sera ensuite adaptée au 35 mm par Dolby.

L'espace scénique avec lequel le metteur en scène peut jouer est différent du 35 mm. La focale normale est deux fois plus longue, et entraîne donc une baisse naturelle de la profondeur de champ. Le ratio de 2,2 : 1 couplé à cette profondeur de champ donne des outils à l'image pour qu'elle participe au récit. Certains décident de travailler avec une très grande profondeur de champ : le 65 mm est utilisé dans ce cas pour que tout soit lisible dans l'image, à tous les plans. L'argument est tant esthétique que commercial, car le spectateur est venu voir un vrai spectacle (Michael Todd parlait de « show »). Des images de *Playtime* ou de *Lawrence of Arabia* remontent alors à la surface de la mémoire collective, lorsqu'on prononce les mots « 70 mm ». Les profondeurs de champ quasiment infinies entraînent une relation à l'espace que les défauts du Cinémascope ne permettent pas. D'autres images, plus étranges ou irréelles, peuvent aussi naître de ces paramètres techniques : les séquences de plage de *Ryan's daughter*, plein soleil estival, avec peu de profondeur de champ, aboutissent à une atmosphère plus intimiste que l'épopée d'aventure faisant souvent vitrine du procédé (*Ben-Hur*).

Malgré la qualité sans cesse croissante des pellicules et des gonflages expliquant l'abandon de la prise de vue 65 mm si onéreuse et complexe, quelques rares productions se permettent encore un tournage 65 mm (*Far and Away*, *Samsara*, *Hamlett*, *Little Buddha*...). Les raisons sont variées : faire un show de divertissement à grand spectacle (*Far and Away*, 1992), créer un film visuel sans pareil (*Samsara*, 2011), ou utiliser le 65 mm pour dépeindre un monde imaginaire dans un film où le monde réel est montré en 35 mm 2 perforations<sup>13</sup> (*Little Buddha*, 1993).

Dans une tentative de renouveler le format, Arri lance en 1983 des recherches pour créer leur première Arriflex 65 mm. Conçue par Otto Blaschek, l'un des ingénieurs phares de la firme allemande, elle entendait répondre à une demande croissante de la part de la profession, où les gonflages continuaient de prospérer. Le parc matériel, dans les années 1980, datait. Les Mitchell 65 et les Panavision System 65 et Super 70 étaient basées sur d'anciennes technologies : bruyantes, avec des accessoires qui n'étaient pas au niveau de l'époque, pourvues de visées à parallaxe ou à prismes et très encombrantes. La taille des caméras et leur maniabilité était aussi sur le cahier des

---

<sup>13</sup> Soit une surface sensible 6,6 fois plus réduite (183,6 mm<sup>2</sup>) que la prise de vue 65 mm 5 perforations (1 209,8 mm<sup>2</sup>).

charges d’Otto Blaschek. Il pensait que toutes ces raisons avaient leur part de responsabilité dans le fait que pas un film n’avait été capté en 65 mm depuis une quinzaine d’années. La capacité de la caméra à être dite « silencieuse », donc utilisable sans blimp sur des tournages au son synchrone, était un enjeu majeur et complexe. Une bobine de 300 mètres pesant 4,5 kg, la technologie d’entraînement et de stabilisation du film dans le couloir se voit considérablement complexifiée. La technologie reflex, amplement maîtrisée en 35 mm, doit aussi être retravaillée car le miroir recouvrant l’obturateur étant plus grand, les ingénieurs doivent l’alléger afin de ne pas gêner l’obturation.

La caméra est disponible en location chez Arri Rental en 1989. Extrêmement silencieuse si on considère la taille du film entraîné, elle permet une vitesse maximale de 100 images par seconde<sup>14</sup>. Panavision suit le mouvement en mettant à jour son matériel en 1991 avec la Panaflex 65 HR. Du côté des laboratoires français, Arane Gulliver permet de ramener la France dans la course du 65/70 mm. Ce laboratoire acquiert des équipements venant d’URSS et traite ses premières bobines 65 mm en 1995. Ils déposeront le bilan en 2014, suite notamment à l’arrêt des commandes d’Imax qui passe sa chaîne de projection française en numérique<sup>15</sup>. Malgré ces avantages et nouveautés, la compacité relative des caméras et le prestige déjà présent du 70 mm, le renouveau espéré ne voit pas le jour.



13. Arriflex 765

---

<sup>14</sup> (Blaschek, 1989)

<sup>15</sup> (Gentil, 2003)

Il est à noter que malgré l'échec que subit le système, il est utilisé régulièrement pour des séquences particulières, afin de donner une esthétique différente à certaines scènes (*Shutter Island*, 2010, Martin Scorsese) ou à des fins d'effets spéciaux. Cela demeure la référence en terme de qualité visuelle et sonore, et la rareté des tournages effectués entièrement avec ce procédé contribue à le faire exister dans la mémoire collective des artisans de l'image comme un Graal, une perfection qu'on ne peut atteindre. Si on met de côté l'Imax (70 mm à défilement horizontal, une image sur 15 perforations), format dans lequel aucun long-métrage de fiction n'a été tourné intégralement, le 65 mm reste le plus haut niveau possible de captation d'images en mouvement pour la diffusion cinéma traditionnelle.



14. Photogramme de *The Master* (P.T. Anderson, 2012, Super Panavision 70)

Depuis 2010, ce format est encore utilisé de façon marginale. Dans un monde où la diffusion est majoritairement numérique, certains films continuent d'être capté intégralement en 65 mm. *The Master* de Paul Thomas Anderson est un exemple curieux. Film d'époque sur la deuxième guerre mondiale, tourné en 65 mm en référence aux photographies moyen format de la guerre qui ont marqué la mémoire du metteur en scène, il est recadré en 1,85 : 1 pour raccorder avec le format de la période historique. Il a bénéficié de deux traitements de post-production, l'un en 65/70 mm sans passage par la chaîne numérique, l'autre à destination d'un DCP 4 K via un scan 8 K<sup>16</sup>. Pour 2012, ce genre d'expérience est rarissime, surtout pour une sortie mondiale. Quentin Tarantino a renouvelé l'exploit en 2015, en employant une technique plus ancienne encore (le matériel Ultra Panavision 70 de 1957). On peut imaginer l'attrait pour les artisans de l'image de reproduire de

---

<sup>16</sup> (Stasukevich, 2012)



vieilles façons de travailler. Mais ces expériences, si elles font grand bruit dans l'industrie, sont marginales et utilisent le prestige de ce procédé du passé pour se vendre.

Christopher Nolan, un metteur en scène qui refuse catégoriquement le passage au numérique dans l'acquisition de ses films, a pu utiliser de l'Imax sur des portions de plus en plus grandes de ses dernières productions. La trilogie *The Dark Knight* (2005 – 2012) mélange l'utilisation de 35 mm anamorphique et d'Imax. Malgré les progrès considérables effectués dans la correction des défauts optiques de l'anamorphose, la différence de qualité (résolution, impression de contraste) est marquante. Grâce à sa célébrité internationale, Nolan a pu imposer le 65 mm et l'Imax pour la production qui sortira quelques mois après la rédaction de ce mémoire : *Dunkirk*. Dans une logique d'alternance de ratios parfois questionnable, le spectateur pourra ainsi voir dans les rares salles Imax où la diffusion est encore argentique<sup>17</sup> des images Imax et des images captées en 65 mm et gonflées en Imax. Un show digne des plus grands espoirs de Michael Todd !



15. Publicité pour la sortie de *The Hateful Eight* en 70 mm

Malgré l'aspect particulier et la très faible proportion de films qui utilise le 65 mm comme outil de prise de vue, cette technologie n'est jamais complètement morte et à toujours suscité un grand attrait chez les cinéastes. C'est sur cette envie collective que le modèle de l'Alexa 65 est conçu.

---

<sup>17</sup> De telles salles n'existent plus en France, la plus proche de Paris étant Londres.

Partie II

L'Alexa 65 –

quel intérêt de revenir au 65 mm

numérique ?

C'est en septembre 2014 que Arri annonce la sortie prochaine de leur nouveau modèle de caméra numérique très haut de gamme : l'Alexa 65. Contrairement à la Sony F65, la référence au format de prestige du siècle passé n'est pas mensongère car la caméra possède un capteur de la même taille que la surface sensible d'une pellicule 65 mm. Les attentes sont hautes, la caméra arrive progressivement sur des productions triées sur le volet. L'attrait du 65 mm est réel pour tous les gens du cinéma. Néanmoins, à l'heure où la taille de la surface sensible importe moins qu'au temps des grains d'argent, où réside la vraie particularité d'un capteur 65 mm ?

Lorsqu'on choisit aujourd'hui une caméra numérique 65 mm pour capturer les images d'un film, bien peu nombreux seront les spectateurs à le savoir. Ils seront encore moins nombreux à être influencés par cette donnée dans leur décision d'aller voir ce film. Le spectateur, particulièrement dans les grandes villes, est noyé dans les choix technologiques qu'on lui propose : 2 K ou 4 K, son 7.1 ou Atmos, HDR (éclaircolor), HFR, 3Ds ou 2D. Cette caméra peut-elle alors être considérée comme un argument marketing lors de la promotion du film ?



16.

« 65 mm reborn ». Tel est le slogan de réclame de l'univers de l'Alexa 65. Il y a donc une référence assumée à une renaissance, une volonté d'écho avec le format de prestige des années dorées de Hollywood. La référence va-t-elle plus loin qu'une simple publicité ? Comment retrouve-t-on l'image 65 mm et comment cette nouvelle image se définit par rapport aux autres leaders du marché des caméras numériques haut de gamme ?

# Chapitre 1 : Présentation de l'Alexa 65

La caméra est annoncée dès 2014, et quelques modèles arrivent progressivement sur des rares tournages, d'abord en appoint (*The Revenant*, *Spectre*) puis comme caméra principale (*Planetarium*, *Snowden*). A cette époque, les modèles sont encore prototypiques, et la caméra n'est pas parfaite. L'attrait autour de cette caméra est alors bien réel, et Arri joue la carte du loueur mondial pour proposer son système complet : caméra, optique et Codex Vault, qui est la station de backup dédiée et obligatoire.

## a/ Spécifications techniques

La caractéristique principale de cette caméra est la taille de son capteur, et tout ce qui en découle. Il mesure 25,58 x 54,12 mm et propose donc une surface sensible rendant inutilisable toutes les optiques habituelles ne couvrant que les tailles usuelles. On appellera ces autres capteurs les « super 35 » ou « S35 » car ils mesurent environ tous la même taille que la fenêtre d'une caméra 35 mm 4 perforations : 18 x 22 mm<sup>18</sup>. Les caméras les plus courantes sont équipées de ce genre de capteur (Alexa classiques, Red, Sony de la série F telles que F5, F55, F65, etc.), permettant d'utiliser les optiques que les cinéastes utilisaient déjà il y a 70 ans. Cette unification a permis la standardisation d'une monture, l'Arri PL (Positive Locking) qui est utilisée aujourd'hui sur quasiment toutes les caméras disponibles chez les loueurs, Panavision mis à part<sup>19</sup>.

La première conséquence de cette taille de capteur importante est la monture. Arri a créé une monture particulière pour l'occasion : la monture XPL (pour Extra Positive Locking). A l'instar de leur monture PL, quatre connecteurs se situent entre deux ailettes. Ce sont les connecteurs du LDS (Lens Data System), une technologie qui permet aux optiques de communiquer avec le corps caméra. Ainsi, les fichiers image enregistrés par la caméra sont adjoints d'informations textuelles, dites metadata, qui permettent de garder une trace de l'optique utilisée, de son point de focalisation, de son diaphragme, et de nombreux autres réglages de la caméra ; ils sont enregistrés de façon différenciée image par image.

---

<sup>18</sup> American Cinematographer Manual...

<sup>19</sup> Panavision possédait sa propre monture, la PV, avec un tirage optique de 57,15 mm, plus long que la PL. Ils sont désormais passés à la monture SP 70 (tirage 40 mm).



17. Capteur et monture de l'Alexa 65

Cette nouvelle monture possède un tirage optique de 60 mm. Nous reviendrons sur les conséquences de cette rupture à la partie suivante.

Le capteur de l'Alexa 65, appelé *Arri A3X CMOS Sensor*, est une juxtaposition de trois capteurs *Alev III*<sup>20</sup> pivotés de 90°. Il délivre une résolution de 6560 par 3100 pixels, soit un ratio de 2,11 : 1. Rappelons que le ratio traditionnel du 65 mm est de 2,2 : 1, soit un peu plus allongé.



18. Images du capteur Arri A3X CMOS Sensor (Jon Fauer, *Film and Digital Times* #65: Alexa 65, Septembre 2014)

La caméra est née au départ comme une sorte de prototype de l'Alexa SXT<sup>21</sup>, elle nourrissait le travail de recherche et développement des laboratoires Arri pour mettre au point une super caméra.

---

<sup>20</sup> Capteur CMOS 28.17x18.13 mm créé pour Arri et utilisé dans toutes leurs caméras (toutes les générations d'Alexa, Amira, Scanners film...).

<sup>21</sup> Alexa S35 sortie fin 2017, le dernier modèle au moment de l'écriture de ce mémoire.



19. Prototype de l'Alexa 65, par David Zucker

Elle était pensée pour des plans particuliers, peut-être pour des publicités<sup>22</sup>. Arri a été surpris par le succès et l'engouement, d'abord autour de l'idée puis autour de la caméra elle-même.

Cette caméra permet à l'heure actuelle un enregistrement uniquement en Arriraw. Les trois possibilités d'enregistrement sont dénommées par leur ratio :

- Open Gate (OG) : 6560 x 3100 pixels. Ratio 2,11 : 1
- 1,78 : 5120 x 2880 pixels. Présenté par Arri comme le "5-perf 65 mm", dit aussi 5 K
- 1,50 : 4320 x 2880 pixels. Présenté par Arri comme le "8-perf 35 mm", dit aussi 4 K<sup>23</sup>



20. Les 3 crop-modes de l'Alexa 65 à l'échelle

<sup>22</sup> (Jon Fauer, Film and Digital Times #65: Alexa 65, Septembre 2014)

<sup>23</sup> (Arri Rental Group, 2017)

L'Open Gate, dénomination que l'on retrouve aussi sur les autres modèles d'Alexa, fait référence à l'exploitation de la totalité de la surface sensible du capteur. Ainsi, on enregistre la plus grande quantité de données et le plus grand angle de champ possible, mais le cadreur n'a pas de "réserve" dans son viseur. C'est une pratique pourtant commune, permettant d'anticiper ce qui risque d'entrer dans le champ. Appelée *surround view* chez Arri, cette zone peut être opacifiée pour la différencier visuellement du cadre effectivement enregistré. Parfois, la réserve est enregistrée pour y placer des marqueurs (dits *tracker*) à l'intention des effets spéciaux.

Dans la majorité des cas, les enregistrements se font en Open Gate afin de garder le maximum d'informations. Mais le ratio des films n'est jamais (pour l'instant) de 2,11 : 1, ainsi les utilisateurs paramètrent des *framelines*. C'est un cadre qui n'apparaît que sur les sorties et le viseur, mais n'est pas enregistré. Il est au ratio du film (majoritairement 2,39 : 1 dans le cas de l'Alexa 65, voir tableau de statistiques en annexe). Une réserve existe donc, mais elle diffère des réserves traditionnelles car elle est enregistrée. Cela peut aussi servir à recadrer verticalement durant la post-production. Le débit d'enregistrement est toujours le même, mais en post-production un cache est posé pour retrouver les cadres du tournage.

### *Le débit et les magasins*

Le débit du flux Open Gate de la caméra paramétrée à 24 images par seconde est de 730 Mo/s. Voici ci-dessous un tableau récapitulant les débits concernant l'Alexa 65 et quelques autres modèles concurrents<sup>24</sup>.

Caméra	Poids d'une frame RAW	Débit à 24 im/s
<b>Arri Alexa 65 – Open Gate</b>	<b>30.5 Mo</b>	<b>730 Mo/s</b>
Arri Alexa 65 – 1,78 5K	22.1 Mo	530 Mo/s
Arri Alexa 65 – 1,5 4 K VV	18.7 Mo	450 Mo/s
<b>Arri Alexa SXT – Open Gate 3.4 K</b>	<b>11.3 Mo</b>	<b>270 Mo/s</b>
Arri Alexa SXT – 16 : 9 2.8K	7 Mo	170 Mo/s
Blackmagic Cine DNG Raw 4.6K	17.1 Mo	410 Mo/s
<b>RED Weapon 8K S35 (5:1)<sup>25</sup></b>	<b>10.8 Mo</b>	<b>260 Mo/s</b>
Sony F55 4 K RAW	5 Mo	120 Mo/s
<b>Sony F65 8K RAW</b>	<b>11.9 Mo</b>	<b>290 Mo/s</b>
Phantom Flex 4 K RAW	14.7 Mo	350 Mo/s

<sup>24</sup> (Labs, 2016) & (Pro, 2017) & (ImageWorks, 2016)

<sup>25</sup> Compression la plus légère du RedCode RAW. Red Weapon 8K (Helium) : caméra de la marque permettant la définition et le débit le plus qualitatif (et le plus important). Source : <http://www.red.com/tools/recording-time>

On remarque que l’Alexa 65 est la caméra qui consomme la plus grande bande passante, en moyenne trois fois plus que les formats les plus utilisés, souvent autour de 250 Mo/s. Rappelons que c’est une des caméras les plus récentes de la liste. La Red est de la même génération, mais bien qu’elle enregistre davantage de définition, elle compresse plus fortement son signal brut. Les ingénieurs allemands ont créé, en collaboration avec Codex, des cartes aux performances révolutionnaires. Utilisables dans l’Alexa SXT comme dans l’Alexa 65, elles permettent une vitesse d’écriture et de lecture qui détrône les concurrents. Elles permettent en effet un taux de 20 Gbits/s<sup>26</sup>, soit 2500 Mo/s. La cadence maximale permise par ces cartes sur l’Alexa 65 est de 60 images par seconde (im/s). Afin d’obtenir cette vitesse impressionnante, la carte est composée d’une mémoire flash tirant parti des dernières normes de PCIe<sup>27</sup>. Garantir une vitesse d’écriture aussi haute sur un temps long demande un refroidissement du système particulièrement efficace. Il est déconseillé de toucher à main nue la paroi de la carte qui est orientée vers l’intérieur du corps caméra pour éviter tout risque de brûlure. Par rapport aux autres modèles d’Arri, cette caméra possède des ventilateurs supplémentaires placés derrière le capteur pour permettre au système de fonctionner en continu et de supporter la haute vitesse d’écriture et de transfert des données. L’assistant caméra ou le data manager qui gère les Capture Drive et les insère dans la caméra doit veiller à ce que cette paroi soit parfaitement propre, car c’est son contact direct avec le corps caméra qui évacue la chaleur interne de la carte. À ce titre, on rappellera que cette face ne doit évidemment pas recevoir d’étiquettes et que l’assistant doit la garder propre avec autant d’attention que les connecteurs.

21. Comparaison à l’échelle de quelques cartes utilisées par les caméras actuelles



RedMag mini	SXR Drive	AXSM	P2	SxS	XQD	CFast
Red	Arri/Codex	Sony (RAW)	Panasonic	Sony	Sony	Arri

<sup>26</sup> (Codex, 2017)

<sup>27</sup> PCIe : Peripheral Component Interconnect Express. Connexions utilisées entre la carte mère et les cartes filles dans une station informatique.





22. SXR Capture Drive

Il existe deux générations de ces cartes, les anciennes dites XR Capture Drive 1 (couleur orange). Elles n'ont que 512 Go de capacité et permettent un maximum de 27 im/s sur l'Alexa 65. Plus récemment, les SXR Capture Drive 2 de capacité 1 To (rouge) ou 2 To (bleu) permettent une cadence maximum de 60 im/s. Sur les SXR 2 To, les plus répandues avec l'Alexa 65, il est possible d'enregistrer 43 minutes en Open Gate à 24 im/s. Cela n'est pas contraignant par comparaison avec les autres systèmes, qui enregistrent sur des cartes de plus petite capacité et affichent donc des temps d'enregistrement continu similaires ou plus faibles. Ces SXR Capture Drive coûtent de 5500 \$ à 7000 \$ pièce<sup>28</sup>, mais dans la mesure où elles servent aussi sur l'Alexa SXT, largement utilisée, nous pouvons imaginer une évolution du prix à terme. Nous allons en effet remarquer qu'il en faut un nombre plus ou moins important sur le tournage, selon le choix de la procédure de sauvegarde des données choisie.

### *Le chemin des rushes, de la caméra au laboratoire*

L'Alexa 65 a une particularité partagée avec nulle autre caméra du marché, à cause du débit du flux à enregistrer. Ce qui est inscrit sur les cartes n'est pas un Arriraw finalisé, mais un flux continu encapsulé dans un container MXF. Ainsi, lorsqu'on décharge la caméra, les rushes doivent subir des opérations avant d'être lisibles facilement. On peut tout de même relire en 2 K depuis la caméra ou la station de backup<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> <http://www.abelcine.com/store/Codex-Capture-Drive-SXR/#tabs>

<sup>29</sup> (Boubaker, 2016)

La caméra ne peut être louée sans le Vault, un équipement construit par Codex. C'est une station extrêmement puissante et robuste, taillée pour le travail gourmand en ressources. Elle abrite deux processeurs 28 cœurs, 64 Go de RAM DDR3, et une carte graphique de 3000 cœurs et 12 Go de RAM. Ses connectiques sont constamment mises à jour pour profiter du plan grand taux de transfert disponible. Lorsque nous avons utilisé le Vault XL de notre PPM, nous avons le choix entre du 40 Gigabit Ethernet ou une interface mini SAS (Serial Attached SCSI, une technologie proche du SATA atteignant des débits théoriques de 22.5 Gbits/s dans la quatrième révision datant de 2017). Ce sont des interfaces prévues pour mettre en réseau des SAN ultra rapides dans des nœuds (Storage Area Network, espace de stockage réseau mutualisant les ressources, à la différence du NAS : Network Attached Storage). L'habituel USB 3.0 ou le Thunderbolt 2 sont beaucoup moins performants, mais sont présents tout de même pour des raisons de compatibilité. Le débit très important des données à traiter est tel que les interfaces usuelles ne suffisent plus. Codex est donc dans l'adaptation constante, utilisant les dernières normes pour permettre un transfert plus rapide vers l'extérieur (disques navettes puis serveurs des laboratoires). Equipée de la sorte, la station est apte à effectuer les tâches du data manager plus rapidement qu'un MacPro tel qu'utilisé régulièrement : copies des rushes et encodage des fichiers légers pour le montage ou l'accès sur le plateau par l'équipe mise en scène.

Le Vault possède aussi deux logements pour Capture Drive (compatible avec les XR ou SXR). Les sorties vidéo varient selon les modèles, mais permettent jusqu'à une connectique 10-bit 4 K (SDI quad link). Bien que les moniteurs de cette résolution soient encore rares, il est ainsi possible de faire une relecture très qualitative si besoin, afin d'étudier le point et l'exposition, ou par exemple de le connecter directement à un projecteur de cinéma 4 K, pour une projection de rushes. La modularité de la machine le permet, mais cela ne serait pas très pratique sur un tournage car il faudrait en louer un spécialement pour la salle de projection de rushes. C'est néanmoins l'option choisie par Alejandro Iñárritu durant le tournage de *The Revenant* : avec Emanuel Lubezki, ils disposaient d'un camion aménagé en salle de projection pour voir les rushes au milieu de la nature ; cette projection était gérée par l'équipe image. L'intérêt d'équiper le Codex Vault de la sorte réside principalement dans l'ambition de créer une machine durable et à même de s'adapter aux besoins futurs.

Sa mémoire interne est amovible, elle ressemble à une mallette transportable constituée de quatre SSD en Raid 3<sup>30</sup> offrant 8 To utiles. On l'appelle un Transport Drive.



23. Transport Drive 8 To porté, et en cours d'éjection du Vault



24. Transport Drive 8 To

Le Vault est le seul équipement capable de finaliser l'Arriraw. Cette étape permet de transformer le flux continu enregistré dans la caméra en une séquence d'images Arriraw, et d'effectuer un *quality check* sur le magasin. Ce processing ne peut avoir lieu qu'après la copie des rushes sur le Transport Drive, il n'est pas possible de l'effectuer à même la carte. Cette limitation s'explique pour raison de sécurité, afin de ne pas faire d'opération sur les fichiers originaux dits OCN, pour *Original Camera Negatives*. Il n'est possible de copier les rushes sur un autre support qu'une fois cette étape de processing terminée. L'ordre obligatoire est donc le suivant : copie du contenu du Capture Drive sur le Transport Drive, Process65 sur le Transport Drive, copie du Transport Drive au support de stockage final (ou sur une navette qui ira vers le stockage final).

---

<sup>30</sup> RAID 3 : Système de distribution et redondance des données sur plusieurs disques. Le niveau 3 distribue les données à écrire à raison d'un octet par disque, séquentiellement, afin d'obtenir une vitesse d'écriture la meilleure possible dans les applications qui demandent un haut taux de transfert de façon continue. Les 3

En bloquant le processing sur le Vault et en excluant la copie vers d'autres supports avant ce processing, le constructeur garantit un grand niveau de fiabilité, mais verrouille aussi son système afin que personne ne puisse accéder aux données brutes. Il oblige aussi l'utilisation d'une station de gestion des rushes parfois subie de mauvaise grâce par les DIT ou Data manager, qui ont des habitudes différentes (roulante DIT avec MacPro). Plusieurs DIT se plaignent de l'exclusivité du Vault à effectuer cette tâche, et assurent qu'elle pourrait être gérée par un logiciel Codex comme le Codex Production Suite installé sur un MacPro bien équipé<sup>31</sup>. Le coût d'une roulante DIT habituelle en supplément du Vault rend encore plus cher une location déjà onéreuse. L'ouverture de ce traitement du flux continu à la séquence d'image aiderait donc à l'utilisation de la caméra et de son écosystème.

Un Capture Drive 2 To contenant 43 minutes de rushes se copiera en 11 minutes sur le Transport Drive, et ces images seront finalisées en 22 minutes. La copie totale d'une carte dure donc 33 minutes. Il existe ensuite différents moyens d'envoyer les rushes au laboratoire, soit en envoyant un Transport Drive (à condition que le laboratoire possède un Vault ou un dock permettant de les connecter à leur réseau, mais engendrant un coût de location supplémentaire), soit en copiant les données sur un disque navette ou une tour RAID navette que le laboratoire copiera dans leurs équipements. Nous reviendrons sur ces possibilités et leurs implications au chapitre 4 de cette partie.

### *L'accessoirisation, l'encombrement et le poids de la caméra*

Arri présente sa caméra comme un modèle faisant partie de sa gamme Alexa, et par conséquent a essayé de la rendre au maximum semblable et compatible avec les accessoires développés pour cette famille de caméras.

Néanmoins, la première différence importante à ce niveau est la tension d'alimentation : 24 V. Contrairement aux Alexa traditionnelles, qui s'alimentent avec des batteries usuelles 12 V (sources acceptées : de 10,5 à 34 V), la caméra doit donc avoir la source d'énergie appropriée. On trouve des batteries du même type que celles utilisées pour les Alexa traditionnelles en 24 V chez les loueurs (style Bebob, ou batteries plomb). La vigilance doit surtout se faire quand la caméra est montée sur des supports différents de façon ponctuelle sur un tournage : un steadicam ou un gyro-stabilisateur sur hélicoptère, par exemple, sont des éléments qui alimentent les caméras.

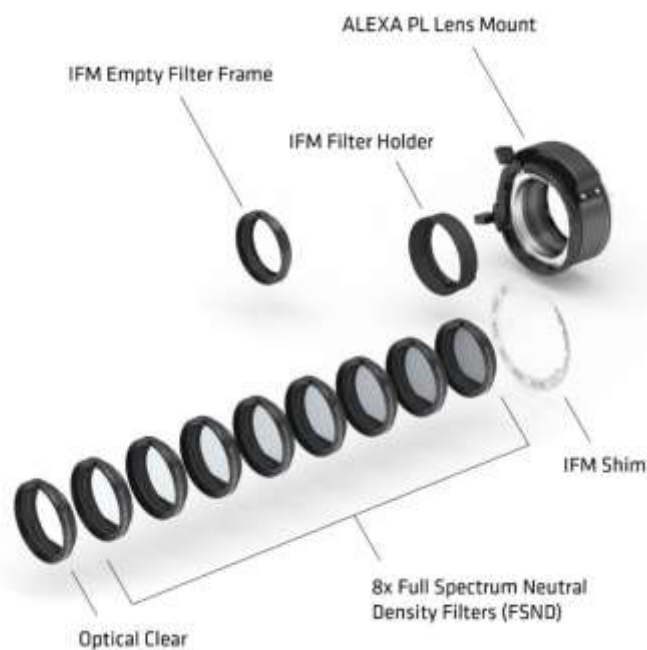
En ce qui concerne l'accessoirisation de la caméra, les sorties RS sont elles aussi en 24 V (sauf une), il s'agit donc de veiller à utiliser des accessoires qui acceptent une telle tension à leurs bornes. Au-

---

<sup>31</sup> Avis de Guillaume Poirson, DIT et fondateur de B4Post.

delà de ces considérations, le matériel peut rester identique. Les optiques sont équipées de bagues aux normes des commandes de point. Si cette dernière est de marque Arri (type WCU-4), elle permet comme sur les autres modèles d'Alexa de contrôler les fonctions principales de la caméra à distance et de recevoir les informations LDS<sup>32</sup> des optiques. Pour autant, Sarah Boutin, assistante caméra sur *Planetarium*, un des premiers films à avoir été tournés avec cette caméra, a noté que les informations de profondeur de champ données par la commande correspondaient au capteur (et au cercle de confusion) d'une Alexa Super 35. Cela fait partie des mises à jour que Arri doit effectuer<sup>33</sup>. En effet, la profondeur de champ n'est pas la même, car le cercle de confusion est calculé à partir de la focale normale, qui diffère avec la taille du capteur<sup>34</sup>.

Les matte-box conçues pour les filtres 4 x 5,6 ne créent pas de vignettage<sup>35</sup>, mais celles conçues pour des filtres plus petits peuvent poser problème. Comme sur l'Alexa XT, il est possible d'ajouter depuis septembre 2015 des filtres ND (densité neutre) derrière les optiques, par le module IFM-1<sup>36</sup>.



25. Arri IFM-1 FSND (existe en version XPL pour l'Alexa 65)

La caméra pèse 10,5 kg non équipée. Avec un équipement minimal (optique, matte-box, follow-focus, batterie, Transvideo starlite), nous l'avons pesée à 18 kg environ. Cela fait partie des caméras les plus lourdes parmi celles utilisées à l'heure actuelle. Les seules qui peuvent dépasser ce poids

<sup>32</sup> Lens Data System

<sup>33</sup> (Boutin, 2016)

<sup>34</sup> (Suffert, 2017)

<sup>35</sup> (Boutin, 2016)

<sup>36</sup> (Rental, 2015)

sont les caméras Imax argentiques, ou les Imax numériques 3D (constituées de deux Phantom 65, voir chapitre 2).



26. Alexa Standard et Alexa 65 côte à côté

Par rapport à une Alexa SXT toute équipée, le poids de l'Alexa 65 semble acceptable, avec seulement quelques kilogrammes de plus. Pour autant, l'Alexa SXT est déjà très lourde. Comparée aux caméras telles que les RED ou l'Alexa Mini, qui sont toutes les deux très en vogue sur les plateaux français, on arrive à des poids deux à trois fois plus légers.

Modèle	Corps seul et viseur <sup>37</sup>
Arri Alexa 65	10.5 kg
Arri Alexa SXT	8.4 Kg
Arri Alexa Mini	3.1 kg <sup>38</sup>
Red Weapon 8K	2.2 Kg
Panavision DXL	5 kg
Sony F55	6,5 Kg
Sony F65	2.9 kg

<sup>37</sup> Documentation officielle de chaque constructeur

<sup>38</sup> 2.3 kg de corps caméra + 768 g de viseur

Du point de vue de l'encombrement, le corps caméra mesure 39 cm de long pour 21 cm de large et 16 cm de haut. Mais il faut préciser que ces chiffres ne sont que peu représentatifs car, comme dans le cas du poids des caméras, c'est plutôt toute équipée qu'il faut faire ces mesures. En effet, certaines caméras ont des besoins différents et conduisent donc à des accessorisations différentes. La marque américaine Red, par exemple, est compacte et légère mais nécessite l'adjonction de nombreux accessoires pour lui permettre d'être fonctionnelle ; ces accessoires sont déjà intégrés dans les Alexa, d'où ce poids plus important. Néanmoins, il est permis de dire que la caméra est volumineuse et lourde, par le choix de son matériau très résistant, à l'image des Alexa traditionnelles d'ailleurs.



27. Alexa Standard et Alexa 65 côté à côté sur un travelling

### *La sensibilité*

Arri promet la similitude entre les Alexa, toutes utilisant rigoureusement les mêmes capteurs. Ainsi, la réponse colorimétrique ou la sensibilité des caméras est dite égale à toutes leurs caméras numériques<sup>39</sup>.

Arri annonce la sensibilité de la caméra à 800 ISO, comme pour toutes leurs caméras numériques. Nous reviendrons au chapitre 3 sur les commentaires des utilisateurs et nos mesures à ce sujet.

### *Le monitoring*

Du point de vue du monitoring, la caméra ressemble beaucoup aux modèles d'Alexa pré-SXT (Classic, Plus, XT). Elle possède quatre sorties 3G-SDI regroupées par deux : Mon 1 (deux sorties) et Mon 2 (deux sorties). Il y a donc quatre chemins indépendants pour l'image : deux sorties

---

<sup>39</sup> Toutes les caméras numériques de Arri possèdent un capteur *Alev III 4:3* : Amira, Alexa, Alexa Mini, et Alexa 65 (capteur *A3X* créé à partir de trois capteurs *Alev III*)

moniteur, une sortie viseur, un enregistrement Arriraw. Les paramètres appliqués à l'une de ces sorties n'influencent pas les autres. Il est possible d'appliquer un look, la LUT<sup>40</sup> 709 ou de visualiser une image en Log-C via ces sorties. Le look est une LUT 1D au format XML créé par Arri Look Creator et se conformant au langage Arri AFL-1. Ce système équipe aussi les Alexa jusqu'au modèle SXT. Les Alexa SXT, Amira et Mini supportent les LUT 3D. Le non-support de LUT 3D, plus fines que les LUT 1D, est un manque que déplorent déjà les utilisateurs. Contrairement à l'Alexa SXT, qui dispose d'un port Ethernet sur la caméra permettant de modifier en temps réel le look pour l'affichage sur les moniteurs et qui enregistre ces réglages image par image dans les métadatas, l'Alexa 65 est encore sur le modèle de la XT. Pour autant, les utilisateurs imaginent que cela évoluera dans un futur proche<sup>41</sup>. Les métadatas de l'Alexa 65 sont néanmoins très complètes, et les informations de couleur sont stockées sous forme de CDL<sup>42</sup>. Notons que la CDL est un outil relativement limité par rapport à une LUT 3D.

Le monitoring se fait obligatoirement en HD, tout comme la relecture des prises. Julien Bachelier et d'autres utilisateurs de la caméra assurent que ce n'est pas une limitation pour l'instant, car les moniteurs ne sont jamais 4 K sur un plateau. La limite est davantage dans l'absence du support du Rec2020 et par là d'une impossibilité de visualiser des images HDR<sup>43</sup> en direct. Lorsqu'un film sera finalisé en HDR (éclaircolor en France), il est judicieux de visualiser les images directement dans cette gamme afin d'éviter toute surprise au laboratoire, et de pouvoir s'adapter en fonction du résultat sur le plateau<sup>44</sup>.

Cela pourrait être handicapant aussi pour l'assistant caméra, en charge du point. En effet, l'image visualisée est réduite d'un rapport de 3 par rapport à sa forme enregistrée. Pourtant, les personnes interrogées à ce sujet disent ne pas trouver cela gênant, aussi parce que les moniteurs possédant une résolution supérieure au HD sont très rares et chers pour l'instant. Une autre raison au fait que cela ne soit pas si dérangeant est que Arri propose une fonctionnalité adaptée au besoin des assistants. Le *Smartzoom* permet de zoomer dans l'image, en envoyant dans la HD du SDI une portion pleine résolution de l'image totale. Cette fonction zoome dans l'image avant de réduire la résolution à de la HD pour la sortie SDI. L'assistant peut ainsi zoomer dedans une nouvelle fois grâce à son moniteur s'il n'est pas HD (exemple du Starlight ou des TV Logic WFM souvent utilisés par l'assistant). On peut passer d'une zone à l'autre par l'appui d'un bouton paramétrable

---

<sup>40</sup> LUT : LookUp Table. Index de conversion pour passer les images d'un espace de visualisation à un autre

<sup>41</sup> (Bachelier, 2017), disponible en intégralité en annexe.

<sup>42</sup> CDL : Color Decision List. Format d'échange très basique des réglages colorimétriques d'une image créé par l'ASC en 2006. On définit par pixel la pente, l'offset et la puissance de ces données, ainsi qu'une saturation commune aux trois canaux couleurs.

<sup>43</sup> High Dynamic Range : une visualisation des images avec une plus grande dynamique (des blancs plus lumineux)

<sup>44</sup> (Bachelier, 2017), disponible en intégralité en annexe.



sur la caméra (*User* de 1 à 6). Il y a sept zones (3 zones dans la largeur, 2 dans la hauteur, 1 centrale). A l'usage, durant nos essais, nous avons trouvé cette fonction très utile. Elle n'était pas nativement présente sur la caméra mais est arrivée avec les mises à jour de septembre 2015, soit tout de même très tôt dans la vie de la caméra. Quelques améliorations pourraient être faites autour de cette fonction : en effet, elle ne reprend pas les *framelines* et ne permet donc pas de vérifier le cadre en même temps que le point. Ainsi on ne peut pas non plus s'en servir pour réaliser une conformité de cadre ou pour vérifier l'absence ou la présence d'un élément dans un bord cadre (même sur les bords où la *frameline* coïncide avec le bord de l'image, le *smartzoom* ne respecte pas ce bord).

### La bizarrerie des crop modes

	Pixels		Taille sur capteur A65 (mm)		diagonale (mm)	Camera Aperture (mm) (Arriflex 765)	
OG	6560	3100	54,12	25,58	59,86	52,63	23
1,78	5120	2880	42,24	23,76	48,47		
1,5	4320	2880	35,64	23,76	42,84		
	Données constructeur						
	Calculs personnels						

En lisant les données de ce tableau, on peut se demander pourquoi les fenêtres 1,78 et 1,5 ne profitent pas de toute la hauteur du capteur. En effet, la résolution verticale de ces formats laisse 110 pixels de réserve non enregistrée au-dessus et au-dessous de la fenêtre. Arri répond que c'est à cause du processus de débayerisation, et que c'est aussi une décision permettant de différencier de façon plus importante les trois différents modes d'enregistrement<sup>45</sup>. A propos de la débayerisation, il est difficile de statuer mais on peut s'interroger sur le fait que si l'Open Gate ne pose aucun souci à débayeriser 3100 pixels verticalement, pourquoi cela serait-il problématique en ratio 1,78 ?

On peut par contre supposer, au vu du tableau ci-dessus, que cela permet une couverture de la surface utile par les optiques initialement prévues pour le 65 mm argentique. En effet, les 3100 pixels de l'open gate correspondent à une fenêtre de 25,58 mm de haut, alors que la fenêtre d'une caméra 65 mm mesure 23 mm de haut<sup>46</sup>. Ce peut-être aussi la raison qui pousse Arri à mettre en avant ce *crop-mode* 1,78 en le décrivant dans sa communication comme le format « 5-perf 65 mm ». Ainsi, toutes les optiques couvrant le 65 mm argentique couvrent le 1,78 de l'Alexa 65. Malgré tout, deux problèmes se posent.

<sup>45</sup> Question posée à Jorg NOMDEFAMILLE, Microsalon 2017, Paris.

<sup>46</sup> (Ryan, 1993)

Le premier est qu'à pousser les cinéastes à utiliser ce crop-mode, on ne profite pas d'une largeur de surface sensible comparable au 65 mm, car on a 12 mm de moins (une réduction de 23% en largeur). Le second est que le ratio du 65 mm, qui a contribué à son prestige et à sa renommée, est un ratio 2,20 : 1. Or comme son nom l'indique, le *crop-mode 1,78* possède un ratio 16/9 aux proportions bien plus télévisuelles. On peut décider de n'en exploiter qu'une fenêtre 1,85 ou pire, 2,40 mais dans ce cas on n'utilise plus que respectivement 70 ou 54 % du capteur grand format. Auquel cas on pourrait se demander s'il n'est pas plus raisonnable d'utiliser une Alexa classique.

Ci-dessous, un tableau compare les surfaces sensibles des différents modes d'enregistrement associés à des ratio communs. Les pourcentages d'occupation de la surface totale du capteur montrent clairement qu'on n'utilise qu'une partie réduite du capteur si on découpe une fenêtre au ratio scope dans le mode d'enregistrement 1,78 par exemple.

			% OG	% crop 1,78
Surface OG	1384,39	mm <sup>2</sup>	100,0	137,9
Surface 1,78	1003,82	mm <sup>2</sup>	72,5	100,0
Surface 1,78 crop 1,85	964,442	mm <sup>2</sup>	69,7	96,1
Surface 1,78 crop 2,40	743,424	mm <sup>2</sup>	53,7	74,1
Surface 1,78 crop 2,20	811,008	mm <sup>2</sup>	58,6	80,8
Hauteur OG crop 2,20	24,6	mm		

Dans ce tableau, la hauteur d'une fenêtre 2,20 : 1 taillée dans l'Open-Gate est notée afin de remarquer qu'elle est supérieure à la hauteur de la fenêtre d'une caméra 65 mm argentique. Cela corrobore l'hypothèse que la hauteur réduite de la fenêtre serait conçue pour préserver une compatibilité avec les objectifs conçus pour le 65 mm argentique. Notons toutefois que la série Vintage proposée par Arri, qui est la série des optiques proposés avec l'Arriflex 765, couvrent l'Open Gate complet, alors qu'ils étaient prévus pour du 65 mm argentique (mais comme ce sont des optiques Hasselblad pour moyen format recarrossés, ils sont conçus pour couvrir naturellement un format plus grand que la fenêtre 65 mm argentique, voir illustration p. 48).

D'autre part, les commentaires sur le ratio 2,20 : 1 sont ici placés à titre de comparaison car ce n'est plus un format de projection utilisé. Les salles possédant des projecteurs 70 mm pouvaient avoir des écrans à ce format, mais dans la mesure où aujourd'hui les projecteurs numériques n'ont que deux préréglages (Flat et Scope, respectivement au ratio 1,85 : 1 et 2,40 : 1), une diffusion dans un DCP au ratio 2,20 : 1 n'est pas envisageable. Nous reviendrons au chapitre 3 sur l'exploitation des images faites en 65 mm numérique.

Un des avantages des crop-modes est la possibilité d'afficher dans le viseur ou sur les moniteurs le *surround view*, la fameuse réserve issue des visées reflex, une aide au cadre parfois appréciée des cadresurs.

Cette caméra est donc partie intégrante d'un écosystème, avec ses sœurs Alexa dont la gamme continue à évoluer, et les dérivées qui utilisent toujours le même capteur. Son écosystème ancre aussi la caméra dans une réalité de terrain avec une station de backup dédiée et un catalogue optique proposé par Arri Rental, tout comme la caméra. Elle est en effet disponible uniquement dans les agences Arri Rental à travers le monde, la maison mère n'ayant pas souhaité vendre la caméra à des loueurs (comme c'est pourtant son habitude sur tous les autres modèles à part l'Alexa XT Black & White). Cela permet sûrement aussi à Arri de contrôler son parc matériel avec une très grande réactivité, tous les modèles de caméra étant accessibles rapidement (pour des mises à jour ou des correctifs, logiciels ou matériels). Cela implique aussi une seule façon « officielle » de procéder, et des locations plus complexes pour les habitués de certaines sociétés de location.

## **b/ Usage et annonces marketing : avec quelles optiques filmer en 65 mm ?**

Nous l'avons vu au cours de la première partie, la société qui occupe le marché du 65 mm argentique est Panavision. Ainsi, si Arri avait adapté des optiques pour leur Arriflex 765 de l'époque, c'est bien chez son concurrent qu'on trouve le catalogue d'optique prévu pour le 65 mm le plus fourni.

Pourtant, nous avons aussi vu que l'Alexa 65, contrairement aux autres modèles, ne peut être proposée par d'autres loueurs que Arri Rental. Dotée d'une monture utilisée exclusivement sur cette caméra, cela restreint les optiques disponibles.

### *La monture XPL et les optiques Arri*

Cette nouvelle monture possède un tirage optique de 60 mm pour un diamètre de 64 mm<sup>47</sup>. Rappelons que le tirage de la monture PL est de 52 mm, ce qui rend impensable l'utilisation d'un adaptateur mécanique pour monter des optiques préexistantes sur l'Alexa 65. On aurait pu penser, comme il existe des optiques prévues pour couvrir le format 16 mm en monture PL, que la même monture aurait servi à monter des optiques couvrant le format 65 mm. L'option existe, mais il faut ôter la monture XPL pour la remplacer par une monture dite C-XPL avec un tirage ramené à 52 mm. Cette même technique est d'ailleurs utilisée pour monter une optique Panavision sur

---

<sup>47</sup> (Jon Fauer, Film and Digital Times #65: Alexa 65, Septembre 2014)

l'Alexa 65. Pour ce qui est des optiques Arri datant de la 765 (on les appelle aujourd'hui la série Vintage), elles conservent leur monture originale Maxi PL mais sont fournies avec un adaptateur mécanique permettant de retrouver le tirage originel.

	Tirage mécanique	Diamètre interne de la monture
PL	52 mm	54 mm
XPL	60 mm	72 mm
Maxi PL	73,5 mm	64 mm

Informations tirées des n° 65 et 79 de *Film and Digital Times* (Jon Fauer, *Film and Digital Times* #65: Alexa 65, Septembre 2014) & (Jon Fauer, *Film and Digital Times* #79: Alexa 65 at age 2, November 2016).

Le tirage plus faible de l'Alexa 65 comparé à celui de la 765 s'explique par l'absence de nécessité d'un obturateur incliné permettant une visée reflex. La place suffit à faire entrer les éléments arrière des optiques, mais est réduite afin d'alléger et de réduire l'encombrement de la caméra. Cette caractéristique évacue par ailleurs immédiatement la possibilité d'une Alexa 65 Studio<sup>48</sup>. Au-delà de cette considération, la difficulté de fabrication d'un miroir suffisamment qualitatif de cette taille aurait augmenté de façon conséquente une facture déjà bien élevée sur la conception de cette caméra<sup>49</sup>.

La marque allemande propose au moment de l'écriture de ces lignes quatre séries d'optiques différentes :

- Arri Prime 65. Série de 8 optiques du 24 mm au 300 mm, chaque focale ayant son diaphragme minimum propre (de T/2.2 à T/4.8)
- Arri Vintage 765. Série de 11 optiques du 30 mm au 350 mm, proposant des diaphragmes minimums encore peu homogènes (de T/2.1 à T/4.2). Cette série date de la fin des années 1980 et était proposée avec l'Arriflex 765, elle est donc équipée d'une monture Maxi PL et nécessite l'adaptateur mécanique.
- Arri Prime S. Série de 7 optiques du 35 mm au 150 mm au diaphragme minimum T/2.8 constant sur toute la série (sauf deux optiques ouvrant à T/2.5).
- Arri Prime DNA. Série de 9 optiques du 35 mm au 200 mm, avec un diaphragme minimum quasiment constant de T/2.8 (une optique ouvre à T/1.9, une autre à T/3.5). Cette série est conçue en collaboration avec des directeurs de la photographie demandeurs d'une

<sup>48</sup> Les modèles *Studio* des caméras Arri sont pourvues d'obturateurs rotatifs à miroir permettant de remplacer le viseur électronique par une visée reflex.

<sup>49</sup> Informations données par Hagen Schönherr de Arri Rental lors du workshop *Alexa 65 et workflow* de décembre 2016 à Paris.

image possédant davantage de caractéristiques (aberrations, flares, texture). Elle est pensée pour être en constante évolution, selon les demandes des utilisateurs.

A part la série Vintage, conservée telle qu'utilisée dans les années 1990, toutes les optiques proposées par Arri sont équipées électroniquement avec le LDS.

Initialement, Arri proposait deux zooms : l'un dit Cooke Varotal 38-210 mm T/6.2 apparenté à la série Vintage<sup>50</sup>, et l'autre dit 50-110 mm T/3.5-4.5 abrité dans la famille des Prime 65<sup>51</sup>. Pourtant aujourd'hui le site officiel de la caméra, unique ressource officielle en ligne du constructeur-loueur, ne mentionne pas ces optiques à focale variable. Il est étonnant car certaines productions d'envergure privilégient le choix de zooms, et certains films nécessitent de telles optiques afin d'obtenir des mouvements de zoom au sein des plans. Peut-être est-ce à mettre sur le compte des critiques entendues par les premiers utilisateurs. Ainsi Sarah Boutin raconte :

*Peu de zooms sont disponibles à la location, Arri travaille dessus.*

*Il y a un zoom spécifique pour l'Alexa 65, qu'on a eu une journée. La plage de focale est très réduite, c'est un 50-110 mm T3.5-4.5, et il ne couvrait pas les focales désirées. Par ailleurs, il est très cher à la location.*

*Arri a aussi adapté un gros zoom 65mm pour l'Alexa 65, un 38-210mm qui ouvre à T6.3 que l'on a choisi. C'est un vieux zoom adapté pour qu'il ne vignette pas et qui n'a pas le même piqué, il est moins défini. On l'a utilisé seulement pour un plan.<sup>52</sup>*

### *Les optiques des concurrents*

Une rapide analyse du tableau comparatif des films tournés avec une Alexa 65 (disponible en annexe) permet de voir qu'un tiers des films ont utilisé des optiques non Arri. Ce n'est donc pas marginal, et même de plus en plus courant. Deux raisons expliquent ces chiffres : l'attrait pour les optiques Panavision, et la diversité de l'offre naissante.

Les directeurs de la photographie connaissent les optiques disponibles sur le marché, et ont eu l'occasion de tester différentes séries et marques au cours de leur carrière. La réputation des séries 65 de Panavision (System 65, Sphero 65, Primo 70 plus récemment) et la réputation en général du caractère des optiques Panavision justifie l'envie des opérateurs d'unir l'unique caméra 65 mm numérique et ces optiques de renom. Il existe aussi la série Ultra Panavision 70, des optiques anamorphiques pour le 65 mm, qui seront utilisées aujourd'hui uniquement pour l'aspect de

---

<sup>50</sup> (Jon Fauer, Film and Digital Times #65: Alexa 65, Septembre 2014)

<sup>51</sup> (Jon Fauer, Film and Digital Times #79: Alexa 65 at age 2, November 2016)

<sup>52</sup> (Boutin, 2016)

l'image anamorphosée/désanamorphosée, mais pas pour le plus grand ratio permis par cette norme historique. La monture de ces optiques (monture PV pour les anciennes, SP 70 pour les récentes) les rend utilisables avec les caméras *panavisées*<sup>53</sup> et les opérateurs ont donc aussi une confiance dans ces séries, qu'ils ont déjà pu tester sur des films précédents. Nous savons que les habitudes des utilisateurs, surtout au niveau optique, contribuent pour beaucoup aux choix du matériel pour un film. Arthur To résume cela :

*Utiliser des optiques Panavision sur une Alexa 65 est un rêve. Je n'y vois que des avantages, aucun inconvénient si on met de côté les difficultés politiques entre les deux entreprises. Les optiques Panavision avec leur caractère marqué et le capteur de l'Alexa 65 est la combinaison parfaite. Bien que cela me rende encore plus curieux d'utiliser les optiques Arri 65 DNA.*<sup>54</sup>

Les constructeurs d'optique s'intéressent de façon croissante au format large, et cette année 2017 a vu l'annonce de plusieurs nouvelles séries :

- Leica Thalia, annoncé en avril 2017, monture PL et XPL, diaphragmes minimums entre T/2.2 et T/6.3, 9 focales entre 24 mm et 180 mm<sup>55</sup>. Cette série reprend les principaux points forts de la série Leica Summilux-C, particulièrement appréciée des opérateurs.
- Cooke S7, annoncé en avril 2017, monture PL, diaphragme minimum T/2, 8 focales entre 18 mm et 135 mm<sup>56</sup>. Cette série est dite *Full Frame Plus*, elle ne couvre pas le capteur de l'Alexa 65 mais s'en approche. Le cercle image annoncé est de 46.31 mm soit 77% du capteur *A3X* en Open Gate ; la diagonale du crop-mode le plus petit de l'Alexa 65 étant de 42.84 mm, il est possible d'utiliser ces optiques sans vignettage uniquement en choisissant le crop-mode 1,5 : 1<sup>57</sup>. Notons que peu de films se font dans ce ratio, et qu'une fenêtre 1,85 : 1 dans ce crop-mode entraîne l'utilisation finale de seulement 68% du capteur Open Gate.
- Hawk65 Anamorphic, série annoncée en février 2015 mais toujours en attente de sortie. Monture XPL et XPL52, diaphragmes minimums de T/2.2 à T/4, 11 focales du 40 mm

---

<sup>53</sup> Quand Panavision loue du matériel fabriqué par un concurrent, il modifie souvent légèrement le matériel (allègement, ajustements). On dit ensuite qu'il est *panavisé* (Panavised en anglais).

<sup>54</sup> Traduction de l'auteur, voir texte original en annexe.

<sup>55</sup> (Jon Fauer, Leica Thalia Large Format Cine Lenses - Film and Digital Times, 2017)

<sup>56</sup> (Jon Fauer, New Cooke S7/i Full Frame Plus - Film and Digital Times, 2017)

<sup>57</sup> Voir tableau sur *La bizarrerie des crop-mode*, en partie a/

au 280 mm, ratio d'anamorphose x1,33. Un set complet est supposé sortir, comprenant des objectifs grands angles, des longues focales, des zooms et des optiques macro<sup>58</sup>.

- Hawk65 Anamorphic Vintage<sup>74</sup>, série annoncée en février 2015 mais toujours en attente de sortie. Monture XPL et XPL52, diaphragme inconnu, focales inconnues, ratio d'anamorphose x1,33. La particularité de ces optiques est « le rendu crémeux des peaux, le faible contraste et les flares » typiques des images des années 1970 en 65 mm<sup>59</sup>.

Malgré ces options, Arri met en valeur avant tout ses propres optiques, sur leur site ou lors des salons. On peut imaginer que le développement de tout cet écosystème a nécessité un investissement très important, il paraît donc logique que la marque promeuve ses propres outils. Malgré tout, cela entretient un flou qui pourrait leur être préjudiciable quant à la possibilité réelle d'utiliser des optiques des marques concurrentes sur leurs caméras. Des opérateurs désireux de travailler avec des optiques particulières pourraient ne même pas envisager l'Alexa 65 si la première réponse de la marque est de sous-entendre que la caméra ne tourne qu'avec les optiques Arri.

### *La couverture*

Nous l'avons vu, parmi les options qui s'offrent aux directeurs de la photographie, plusieurs impliquent des cercles de couverture inférieurs à la taille de l'Alexa 65. Cela vaut aussi pour toutes les optiques Panavision, qui vignettent légèrement.

Il existe une fonction sur la caméra qui permet d'utiliser ces optiques tout en enregistrant en Open Gate, mais qui permet aux sorties (viseur et HD-DSI) de ne pas voir le vignettage. Cette option, le *Master magnification*, est particulière à l'Alexa 65. Le réglage se fait en pourcentage et les équipes caméra choisissent différentes techniques. Selon Didier Grèzes<sup>60</sup>, les assistants de Greig Fraser ASC sur le tournage de *Rogue One: a Star Wars story*<sup>61</sup> (Alexa 65 et Ultra Panavision 70) auraient déterminé pour chaque optique de la série le vignettage et le paramètre de *Master magnification* à choisir pour éviter cet obscurcissement des bords. Ces informations auraient ensuite voyagé jusqu'aux équipements de post-production via les métadatas pour appliquer un recadrage à l'image enregistrée, qui permet de retrouver le travail du cadreur sur le plateau. A la différence des crop-

---

<sup>58</sup> (Peter Martin, 2015)

<sup>59</sup> (Taylor, 2016)

<sup>60</sup> Directeur technique de Nextshot, loueur de caméra

<sup>61</sup> (Edwards, 2016)

modes, non modifiables et excluant une partie de l'image de l'enregistrement, le *Master magnification* permet de s'ajuster au pixel près et reporte l'opération de recadrage à la post-production.



28. Quelles optiques photo couvrent quels capteurs grand format ? Ou pourquoi les séries Arri, issues du moyen format Hasselblad, couvrent une surface supérieure au 65 mm argentique .

A l'inverse, Arthur To raconte que sur le tournage de *Live by night*<sup>62</sup> ils ont paramétré des framelines à 90 % de l'Open Gate. Ainsi, les moniteurs affichaient toute la surface du capteur, vignettage compris. Cela servait de réserve (ou safe zone) au cadreur et à une stabilisation si nécessaire en post-production. La stabilisation consiste à appliquer à l'image un mouvement inverse de celui subi au tournage pour obtenir un résultat plus fluide, mais il faut alors de la marge d'image sur le pourtour afin qu'une image décalée de 50 pixels n'affiche pas 50 pixels de noir. Il est aussi possible de recadrer numériquement dans l'image, mais on perd alors le cadre réalisé au tournage<sup>63</sup>.

<sup>62</sup> (Affleck, 2017)

<sup>63</sup> (To, 2017), disponible en intégralité en annexe.



Pour davantage d'informations sur les optiques et le 65 mm à l'heure du numérique, nous vous renvoyons au mémoire d'Etienne Suffert intitulé *Caractéristiques optiques de la prise de vue 65mm – Etat des lieux des techniques à l'usage de ce format large de prise de vue*, 2017.

## **c/ Arguments commerciaux du fabricant (analyse du discours marketing)**

Le discours marketing d'Arri et d'Arri Rental autour de cette caméra est double. Une partie de la communication vante la renaissance d'un format de prestige désormais accessible à tous, alors que la marque insiste aussi sur la nécessité d'une trésorerie conséquente lors des discussions préalables à un film.

Nous l'avons déjà vu, la base de la promotion de l'Alexa 65 fait référence à l'attrait que les productions en 65 mm du passé exercent sur les cinéastes. En cela, ils s'adressent aux professionnels via un langage connu, en réutilisant les normes de référence du monde du cinéma. Ils ne créent pas de nouveaux acronymes, comme la Red VV pour Vista-Vision, ils présentent un système simple qui conserve ce qu'on sait du 65 mm. Mais contrairement à ce qu'est le 65 mm pour beaucoup, à savoir une façon ultime de faire du cinéma, mais inaccessible à jamais (par le prix et la perte de vitesse de cette technologie), Arri donne un aspect simple et accessible à son écosystème. Connus pour leur ergonomie particulièrement adaptée à la réalité d'un tournage (écran de réglage des menus côté opposé à l'opérateur, silence du système de refroidissement de la caméra...), la marque se vante de conserver toutes ces caractéristiques. Selon le discours officiel, rien ne change les habitudes des utilisateurs des Alexa traditionnelles. Même les accessoires peuvent continuer à être utilisés. Nous l'avons vu, ces affirmations sont à nuancer, mais nous savons aussi que c'est le cas de tout slogan publicitaire.

La FAQ (*Frequently Asked Questions*) de la page dédiée à l'Alexa 65 sur le site officiel du constructeur met en avant cette simplicité et l'ancrage de la caméra dans la gamme des Alexa. Malgré tout, on peut y déceler quelques approximations. Par exemple, pour ce qui est du poids, elle est comparée à l'Alexa XT Studio, la plus lourde donc de la gamme Alexa. Le workflow, vendu comme une étape très simple, n'est pas à négliger. L'absence de mention des possibilités de travailler avec d'autres série d'optiques, et même d'autres montures, peut refroidir des directeurs de la photographie qui seraient intéressés par la caméra.

Natacha Vlatkovic, représentante commerciale d'Arri et Codex en France, et interlocutrice principale pour les locations d'Alexa 65 en France, répond à propos du haut prix de location de la caméra. « Quand on veut tourner un film avec l'Alexa 65 il faut que ce soit cohérent, et qu'il y ait

de l'argent pour de beaux costumes, de beaux décors, etc... et dans ces productions le prix de location de la caméra est presque négligeable ». Ainsi, la caméra est-elle conjointement le retour du 65 mm et l'ouverture pour tous de ce format autrefois de niche ?

Comme pour toutes choses rares, et davantage à cause de quelques incertitudes ou inexactitudes, les rumeurs circulent. Les opérateurs imaginent que la location est chère et censurent leur demande, sans même connaître les tarifs. Les équipes pensent qu'on ne peut mettre que des optiques Arri s'ils ont connaissance de la monture spéciale, ou pensent que toutes les optiques PL sont utilisables le cas échéant. Le mystère autour de l'étape de Process 65, sur laquelle Arri ne communique pas et est réticent à répondre aux questions, entretient la spéculation de la part des assistants et DIT. En bref, l'attrait fonctionne mais se double de beaucoup d'incertitudes.

Ce flou est aussi dû à la nouveauté du format : c'est en effet la seule caméra à proposer un capteur de cette taille. Pourtant, d'autres tentatives dans le grand capteur numérique existent.

## Chapitre 2 : D'autres caméras

### a/ Phantom 65

#### *Présentation*

*Vision Research qui développe des caméras grande vitesse Phantom pour la réalisation de ralenti a sorti un prototype de caméra munie d'un capteur de la taille comparable à la surface sensible du 65 mm / 5 pers. Le capteur mesure 52,1 mm sur 30,5 mm. Il permet de fournir des images d'une résolution 4 K de 4096 pixels par 2440 lignes, soit un ratio de 1,68 : 1. La caméra nécessite de travailler avec des optiques ayant un grand cercle de couverture. La monture d'objectif par défaut est une monture Mamiya dont les optiques doivent couvrir un film en photographie de 6 par 4,5 cm. Une monture Hasselblad est aussi disponible. Il s'agit alors de la première caméra dont le capteur dépasse vraiment le Super 35 mais voilà, il y a tout de même un problème de résolution par rapport à une caméra comme la Sony F65.*

*Les photosites sont bien plus gros sur la Phantom 65 que sur les autres caméras (PHANTOM 65 : 0,0125 mm contre RED EPIC : 0,0054 mm, SONY F65 : 0,0042 mm, ARRI ALEXA : 0,0083 mm) ce qui a pour avantage de diminuer le bruit dans l'image mais diminue sa précision. Quant à la F65, sa structure de capteur organise les photosites en quinconce. Chaque pixel dispose ainsi de deux fois plus d'information de couleur. Ce qui rend la F65 unique par sa gamme de couleur plus étendue que l'argentique.*

Tiré du mémoire de fin d'étude intitulé *Esthétique du cinéma immersif et projection grand écran*, Gaultier Durhin, ENS Louis Lumière, 2014.

Rappelons que ce que Gaultier Durhin dit sur la taille du photosite de l'Alexa vaut aussi pour l'Alexa 65, les capteurs étant identiques. Le capteur de la Phantom mesure 5 mm de plus verticalement, mais 2 mm de moins horizontalement (il n'est pas au ratio 2,11 : 1).

Les informations autour de cette caméra sont rares. Il semblerait que la société Vision Research ait développé cette caméra dans les années 2010, soit avant les grandes caméras numériques que nous citons souvent ici.

Sony F900	2000	2/3"
Arri D20	Fin 2005 (D21 2008)	S35 4 : 3
Panavision Genesis	2004	S35
Phantom HD & 65	Entre 2007 <sup>64</sup> et 2011 <sup>65</sup>	S35 & 65 mm
Sony F35	2007 ?	S35
Red One	Aout 2007	S35
Arri Alexa	Avril 2010	S35 4 : 3
Sony F65	Janvier 2012	S35
Sony F5/F55	Octobre 2012	S35
Red Dragon	2013	S35
Arri Alexa 65	2014	65 mm
Red Weapon VV / Panavision DXL	2017	Full Frame (Vista Vision)

Les informations de ce tableau proviennent des sites officiels des constructeurs, ou pour les plus vieux modèles du *Guide image de la prise de vue*<sup>66</sup> de François Reumont.

Cette caméra est la première à proposer un capteur 65 mm. La monture était au choix Mamiya moyen format ou Maxi PL (on peut penser que tout cela n'était pas très clair pour Vision Research, qui liste différentes montures dans ses documentations officielles, jusqu'à inventer le nom d'une monture inexistante : Super PL). Les optiques proposées étaient ceux de l'Arriflex 765, qu'on appelle aujourd'hui la série Vintage. Le tableau ci-dessus remet en contexte l'état d'avancement du cinéma dans le numérique à cette époque. C'était une des premières caméras à parler de 4 K, et alors que les capteurs Super 35 remplaçaient progressivement les capteurs 2/3", Vision Research est le seul constructeur à proposer d'égalier la taille du format prestigieux.

La limite ne se pose pas qu'au niveau de la résolution. Les caméras Phantom sont pensées pour des utilisations très spécifiques de prise de vue grande vitesse. La mémoire interne et les magasins sont de très petite capacité. Le contrôle de la caméra se fait via un ordinateur relié en Ethernet, la caméra nécessite une alimentation secteur... Tout ceci limite son utilisation à des plans à effet particuliers, mais ne permet pas d'envisager un tournage complet de la sorte.

<sup>64</sup> <http://reduser.net/forum/showthread.php?5284-RED-vs-PHANTOM>

<sup>65</sup> <https://vimeo.com/22295858>

<sup>66</sup> (Reumont, 2006)

## Usage

L'utilisation principale de la caméra, aujourd'hui retirée du catalogue de Vision Research, est dans l'appropriation qu'en a fait Imax. C'est en 2014 qu'ils annoncent leur caméra numérique 3D : *fully integrated dual 65mm 4 K digital large-format 3D camera*. Les journalistes technologiques se posent alors la question du capteur utilisé, ce à quoi Imax répond « Imax uses a custom OEM (Original Equipment Manufacturer) 4 K horizontal sensor that is physically the largest of all commercially available cinema camera sensors. »<sup>67</sup> Il s'agit, comme on pourra le deviner plus tard à partir des logos présents sur la caméra, de deux caméras Phantom 65 placées côte à côte dans un caisson. Cela règle plusieurs problèmes posés par les prises de vue Imax 3D, principalement celui de l'encombrement d'un système avec miroir semi aluminé et caméras perpendiculaires. Les optiques sont elles aussi appairées en un seul module, ce qui rend les changements de configurations plus simples. Surtout, la caméra semble avoir été conçue autant pour les grosses productions de films de fiction que pour les opérateurs animaliers qui travaillent en quasi autonomie : plus besoin d'ordinateur, tout est embarqué.

Ainsi, même si l'ensemble est impressionnant par sa taille, il reste bien plus léger que les équipements traditionnels d'Imax.

Le ratio retenu semble être 1,9 : 1, ce qui se situe à mi-chemin entre l'Imax original 1,43 : 1 et le scope 2,39 : 1. Il semblerait d'ailleurs que ce ratio soit celui vers lequel s'oriente Imax pour toute sa division numérique<sup>68</sup>. Cela a peut-être un sens car c'est finalement la plus grande occupation de la matrice des projecteurs numériques DLP, tous en 1,89 : 1 (2048 x 1080 pour la 2 K ou 4096 x 2160 pour la 4 K). Projeter un ratio 1,43 : 1 avec des projecteurs numériques conduit invariablement à ne pas profiter de toute la résolution du projecteur, et donc à projeter de plus gros pixels, ou sur une surface moins grande.

Cette société étant très secrète sur ses pratiques et caractéristiques techniques, nous n'avons pas plus d'information sur cette caméra. Ce que nous pouvons retenir est qu'une caméra 65 mm existait déjà avant l'Alexa 65, mais que son usage est marginal, principalement à cause de ses restrictions techniques.

---

<sup>67</sup> (Frazer, 2014)

<sup>68</sup> (Pogue, 2016)



29. Caméras Imax 3D (deux bobines de 65 mm 15 perforations défilent dans la caméra).



30. Caméra Imax 3D numérique (constituée de deux Phantom 65)

## b/ Panavision Millennium DXL

### *Panavision et le 65 mm numérique : la petite histoire*

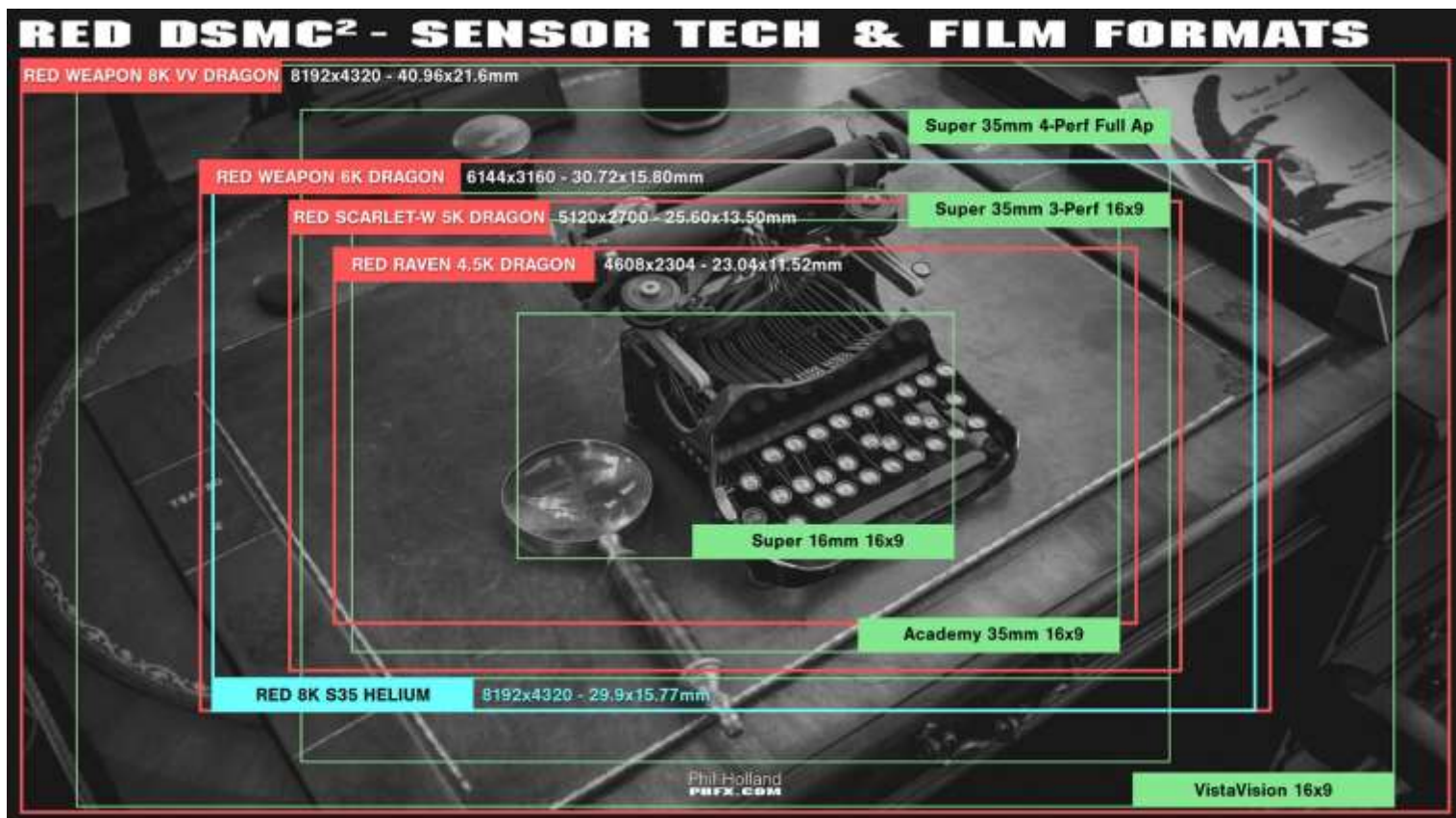
Tout d'abord, il faut savoir que Panavision a été parmi les premiers à proposer une caméra de cinéma qui s'appuie davantage sur l'héritage des caméras film que des caméscopes broadcast. Ils lancent la Genesis fin 2004, avec un capteur CCD 16/9 de largeur 24 mm (soit Super 35). La caméra imite l'allure de leur gamme Millennium, et est la première à proposer un capteur et un montage (PV) qui permet aux opérateurs d'utiliser toutes les optiques sphériques qu'ils connaissent. Elle pesait 13 kg avec son magasin SRW1<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> (Reumont, 2006)

Dans les années 2010, Panavision annonce que pour remplacer sa Genesis vieillissante sortira la Panavision Eclipse au capteur 65 mm<sup>70</sup>. Malgré plusieurs annonces successives, le projet se verra avorté.

C'est mi 2016 que Panavision annonce la prochaine caméra de leur marque : la Panavision Millennium DXL<sup>71</sup>. Alliance entre le géant américain des caméras numériques et le mastodonte de la location du cinéma à travers le monde : Red et Panavision.



31. Comparaison proportionnelle des tailles de capteur RED (rouge) avec les surfaces sensibles argentiques (vert)

Le capteur utilisé dans la Millennium DXL est nommé *Dragon 8K*, et la caméra équipée du même capteur chez Red (une seule pour l'instant) est la *Red Weapon 8K VV*. La dénomination VV fait référence au Vista Vision, une technique de défilement horizontal du 35 mm permettant une plus grande surface sensible. On l'appelle aussi le 35/8 car l'image s'étend sur 8 perforations. Les dimensions historiques de ce format sont de 37.7 x 25.2 mm pour un ratio de 1,5 : 1, identiques ou presque à la photographie 24 x 36 mm. Néanmoins, si le Vista Vision 4 K de l'Alexa 65 est bien au ratio 1,5 : 1, la DXL a un capteur mesurant 40.96 x 21.60 mm pour un ratio de 1.89 : 1. Plus

<sup>70</sup> (Details of that Panavision 70 mm Sensor Camera were out in December, s.d.)

<sup>71</sup> (Panavision Announces New Large-Format Digital Camera - Panavision, 2016)



large, moins haut, il correspond sûrement davantage aux tendances actuelles qui préfèrent les ratios allongés.

Cette DXL est donc une sorte de Red super-panavisée, car Panavision se vante de n'avoir gardé que le capteur pour construire autour la caméra la plus aboutie et ergonomique du marché. Ils ont racheté Light Iron pour profiter d'une nouvelle gestion des couleurs, car c'est un des reproches qui étaient fait à ces caméras.

Mais avant de rentrer plus en détail dans la description de la caméra et de ce qu'elle permet aux créateurs d'image, il faut noter que ce n'est pas une caméra 65 mm. Malgré les années d'attente et d'annonces autour d'une caméra 70 mm Panavision, ce n'est qu'un intermédiaire entre la famille du Super 35 et le format large 65 mm. Ce choix est d'autant plus étonnant que c'est Panavision qui possédait jusqu'ici le catalogue d'optiques couvrant le 65 mm le plus fourni, de loin. Toutes les documentations officielles parlent pourtant de 70 mm, avec un petit astérisque : Panavision fait référence aux formats larges en général par cette appellation, et non précisément aux surfaces sensibles 52 x 25 mm. Voilà qui ressemble à une malhonnêteté marketing, mais il suffit d'y être sensibilisé. La caméra possède tout de même de nombreux atouts, que nous allons évoquer pour déterminer comment la DXL et l'Alexa 65 se concurrencent.

### *La caméra : ergonomie avant tout*

C'est surtout sur l'ergonomie que l'effort a donné des choses vraiment différentes. Du point de vue du poids, tout d'abord, car la caméra est particulièrement légère : le corps nu est donné pour 5 kg. Son nom met en avant cette caractéristique : DXL est l'acronyme de *Digital Extra Light*, même s'il joue avec l'ambiguïté du XL qui signifie habituellement *Extra Large*.

La caméra est modulaire, l'assistant ajoute les parties nécessaires mais ne s'encombre pas des blocs inutiles. Ainsi, on peut ajuster le nombre d'entrées (son, énergie) et de sorties (vidéo, son, énergie, réf et timecode). La *cheeseplate* (plaque ajustée qui se fixe sur le dessus et permet l'accroche d'accessoires en tous genres) et la poignée supérieure extensible jusqu'à l'arrière de la caméra ajoutent sûrement un poids non négligeable, mais sont difficilement dispensables à l'usage. Afin d'ajuster au mieux l'encombrement et l'équilibre de la caméra, surtout lors d'utilisation sur un steadicam ou à l'épaule, le support de la batterie s'ajuste en hauteur avec une molette.

Le viseur Primo est HDR, Oled et annoncé avec une luminosité de 600 nits. Les sorties vidéo sont au nombre de six, chacune ayant la possibilité d'afficher une LUT 1D différente (ou 4 LUT 3D au total), pour une résolution allant jusqu'au 4 K. Comme une Red, les rushes sont enregistrés sous la forme d'un R3D (Redcode) dont on peut choisir la compression (minimum : 5:1), sur des

RedMag Mini, à un débit de 300 Mo/s pour une cadence de 24 im/s. La cadence maximale est de 75 im/s si toute la surface du capteur est utilisée. La caméra propose aussi un enregistrement ProRes ou DnX (proxies de montage).

La caméra est compatible avec les Primo 70 et permet de contrôler sans fil les moteurs intégrés à cette série d'optique. On peut penser que cette série a été créée en 2014 pour la future caméra de la marque. On peut aussi bien sûr y monter les 4 autres séries 70 de Panavision (Sphero 65, System 65, Super Panavision 70, Ultra Panavision 70), et des crop-modes existent pour utiliser des optiques Full Frame (24 x 36 mm) ou S35.



32. Panavision Millennium DXL équipée d'un Primo 70

### *Face à l'Alexa 65 : le combat des chefs*

Cette caméra concurrence directement l'Alexa 65. Elles se destinent toutes les deux à des tournages de grande envergure, ce sont presque des produits de luxe. En attendant la confrontation de la DXL avec la réalité du plateau, on ne peut que faire des conjectures sur la façon dont les deux caméras se différencieront.

Il s'agit de deux philosophies différentes, Arri semble jouer la carte de la caméra imposante, adaptée à des tournages qui le permettent, mais sans concession sur la qualité. Panavision met l'accent sur l'ergonomie et la légèreté, mais au détriment d'un capteur plus petit qu'attendu, et avec un débit quasiment trois fois plus faible. On ne peut retirer la même chose d'un fichier si différent en débit, même si nous sommes déjà à ce niveau dans la très haute qualité du grand format.

Les deux caméras existent dans un écosystème cohérent, même si finalement c'est l'Alexa 65 qui permet de monter le plus d'optiques différentes. Il n'est effectivement pas prévu de pouvoir monter les séries Arri 65 sur la DXL, alors qu'on peut profiter d'une monture SP 70 ou PV sur l'Alexa 65. Revenons sur les raisons historiques de ce déséquilibre. Lorsque l'Alexa 65 est sortie, seule les séries Arri Prime 65 et Vintage 765 étaient disponibles. Ces optiques étant assez semblables dans leur rendu lisse, et par ailleurs neuves ou rarement utilisées, les chef-opérateurs n'en sont pas de grands adeptes et ont rapidement émis le souhait de monter leurs optiques de prédilection sur l'Alexa 65. Arri et Panavision ont donc rendu cela possible en créant une monture compatible, et les deux sociétés y gagnaient car Panavision faisait sortir des optiques depuis longtemps abandonnées, et Arri augmentait le nombre de ses locations. Du côté de Panavision, il serait possible de créer un adaptateur mécanique pour monter les optiques en monture XPL ou Maxi-PL sur la Millennium DXL, mais on peut imaginer que la demande est moins forte et qu'ils tiennent à louer leurs propres objectifs avec leur caméra.

Une différence de workflow importante : la DXL permet d'ores et déjà de sortir une image 4 K sur laquelle une LUT 3D peut être appliquée, alors que l'Alexa 65 est cantonnée à une sortie HD jusqu'à l'étape du processing, et le *look-file* n'est qu'une LUT 1D (moins précise). Bien qu'on puisse imaginer que cela soit une différence qui s'effacera dans le futur, elle peut être d'importance.

En terme économique, l'Alexa 65 coûterait 11.000€ la semaine<sup>72</sup> pour un pack comprenant la caméra, une série d'optiques et un Vault (réputé pour son prix élevé<sup>73</sup>), au prix catalogue. Nous savons aussi que les sociétés de location adaptent leur prix aux échelles des projets. Nous n'avons pas encore d'informations sur les prix de la caméra de Panavision afin d'effectuer une comparaison.

## c/ Sony F65

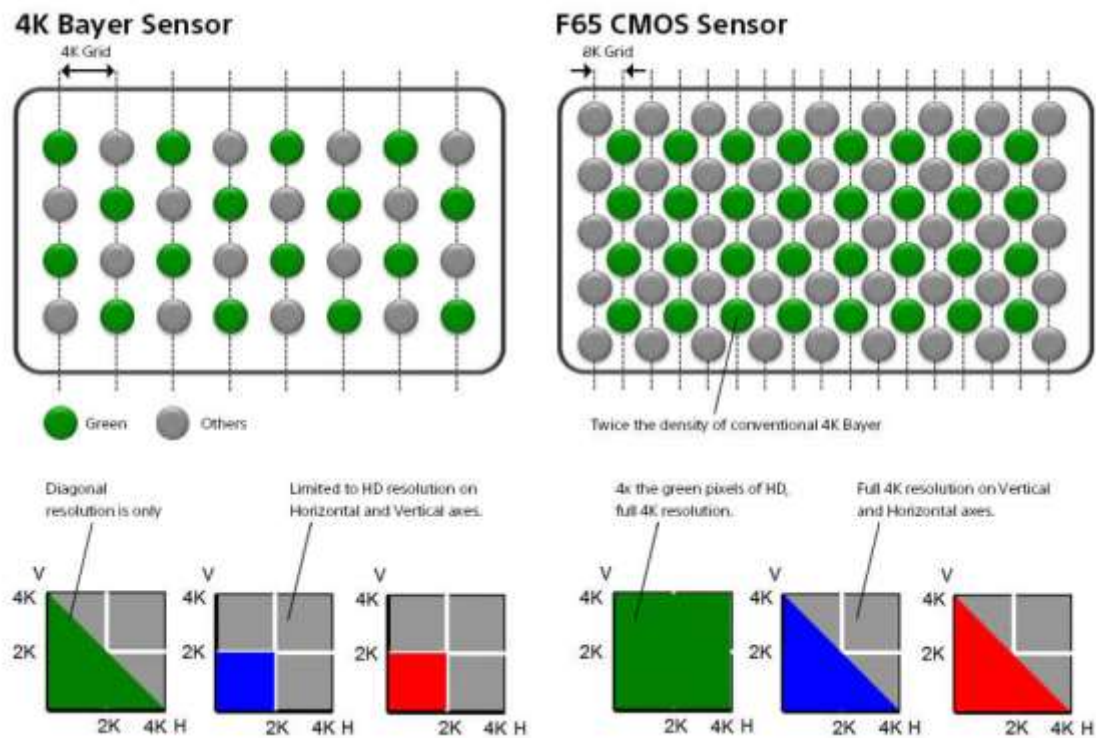
Parmi les caméras que l'on peut comparer à l'Alexa 65, nous nous permettons d'ajouter la Sony F65. Contrairement à ce que son nom pourrait laisser penser, elle n'est pas pourvue d'un capteur aux tailles du 65 mm, ni même du Vista-Vision. Il mesure 24,7 x 13,1 mm, ce qui le rend même plus petit qu'un capteur d'Alexa habituelle. Il délivre un signal 8 K brut (8192 x 2160 photosites, avec un agencement des photosites peu commun : il existe deux fois plus de colonnes que pour un capteur habituel), qui était au départ sous-échantillonné en 4 K (4096 x 2160), mais qui par interpolation peut donner un signal exploitable 8 K. L'origine du traitement Sony était de disposer de plus de photosites que de pixels pour arriver à des pixels contenant plus d'information brute et moins d'information interpolée, donc artificiellement retrouvée. Arri, depuis le début, a utilisé une

---

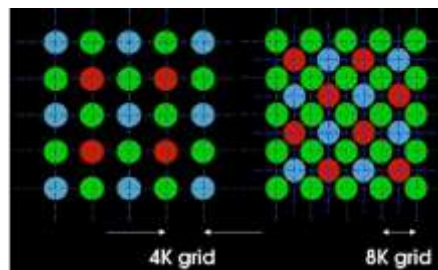
<sup>72</sup> D'après Didier Grèzes, directeur technique de Nextshot (loueur de matériel caméra renommé).

<sup>73</sup> (Boutin, 2016)

stratégie de 1 : 1, mais avait pensé sa caméra pour un rendu 2 K (la réduction se faisait après débayerisation, mais l'ambition et le résultat étaient similaires).



### 33. Structure du capteur de la caméra Sony F65



Par son nom, on voit bien que Sony promet sa grande qualité. En effet, elle est réputée pour sa grande finesse et sa grande richesse des couleurs<sup>74 75</sup>. Mais elle ne propose pas les caractéristiques propres à la prise de vue 65 mm (plus faible profondeur de champ pour une valeur égale), et elle dispose d'un total de pixels moins important que l'Alexa 65. Du côté de l'ergonomie c'est une caméra des années 2010 et en ce sens elle ne rivalise pas avec l'Alexa 65, et encore moins avec la Panavision Millennium DXL, bien que Sony ait annoncé une F65 Mini à l'IBC 2016.

<sup>74</sup> (Sony F65, Fiat lux, 2012)

<sup>75</sup> (Giardina, 2016)

## Chapitre 3 : Les inconvénients d'autrefois sont-ils toujours présents ?

### a/ Le poids et le volume sont bien réduits, mais dans un monde où tout s'est réduit, est-ce suffisant ?

Pour évoquer l'ergonomie de l'Alexa 65, nous avons deux possibilités.

En tant que caméra 65 mm, nous pouvons la mettre en compétition avec les caméras Arri 765 ou les System 65 de son concurrent Panavision. Dans ce cas, elle résiste très bien à la comparaison : les SXR drives sont bien plus compacts et légers que les magasins de film 70 mm, et permettent de tourner bien plus longtemps sans besoin de recharger (3'30 pour un magasin de 400 pieds contre 43' pour une carte SXR CD2 2 To). La caméra équipée est bien moins volumineuse et lourde que les caméras 65 mm de l'époque argentique, elle est aussi beaucoup plus silencieuse.

Rebecca Zlotowski dit même que l'Alexa 65 n'est pas plus encombrante qu'une caméra Panavision 35 mm équipée d'optiques anamorphiques<sup>76</sup>. Au vu de la miniaturisation des caméras, cela entre tout de même dans la catégorie des caméras de studio, des « grosses caméras » mais ceci reste raisonnable. En atteste son prix et ses coûts secondaires, cette caméra vise davantage les gros budgets américains que les films d'auteur européens ; ainsi, la caméra est plus souvent montée sur grue ou dolly que portée à l'épaule ou posée sur pied. A ce niveau de production, son encombrement et son poids n'est pas un frein particulier.

Pour *Life*, de Espinosa, l'équipe a même préféré une Alexa 65 à une caméra 35 mm pour des raisons de compacité.

*Seamus McGarvey explique que le réalisateur Daniel Espinosa voulait tourner Life – Origine Inconnue en 35 mm mais il a finalement réussi à convaincre son réalisateur de tourner en numérique. Tourner avec une caméra numérique était plus pratique étant donné le faible niveau de lumière ainsi que l'étroitesse des décors de l'ISS.*

Interview sur le site officiel de Codex (A Matter of Life and Death, 2017)

---

<sup>76</sup> Interview de Rebecca Zlotowski par Maxime Tellier, page ?



34. L'Alexa 65 à l'épaule, soutenue par un Easyrig

La deuxième possibilité pour étudier l'ergonomie de cette caméra est de la comparer aux autres caméras en vogue qui sont utilisées sur les tournages actuels : Alexa, Alexa Mini, Red ou F55 et F65. Ces caméras se divisent en deux parties : celles sur lesquelles il y a une réelle pensée de l'ergonomie, des caméras légères et cubiques qu'il est possible de faire entrer sur tous les décors et d'accessoiriser en fonction des plans et des accroches, et celles qui privilégient un aspect pratique et confortable pour le travail au détriment du poids et du volume. La mode est davantage aux petites caméras qu'on peut facilement glisser dans un système de stabilisation gyro-motorisée<sup>77</sup>, ou dont le poids plume permet d'être embarquée sur un drone. Ce n'est pas le cas de l'Alexa 65. Cadrer à l'épaule avec cet outil est particulièrement fatigant. Durant les tests pratiques réalisés avec la caméra, nous avons utilisé un Easyrig<sup>78</sup> afin de rendre supportable son poids. Néanmoins, cet équipement contraint et influence les mouvements de cadre à tel point que certains professionnels le refusent. Il encombre aussi et complique les déplacements du cadreur dans des petits espaces, des passages de porte, des salles très basses de plafond...

Il faut donc garder à l'esprit que l'outil est à la mesure de sa qualité : il encombre davantage qu'une caméra au format du cube (Alexa Mini, RED) mais reste malgré tout utilisable dans des conditions

<sup>77</sup> Equipements type Movi ou Ronin, qui ne peuvent accueillir que des modèles de caméras compacts

<sup>78</sup> Equipement dorsal qui soutient la caméra par le dessus afin de répartir son poids sur le dos et les hanches, et d'alléger la contrainte sur les bras et les épaules du cadreur.

normales et sur des supports habituels, à la différence des caméras 65 mm de l'époque photochimique.

Julien Bachelier confirme que la caméra, dans sa forme, est très semblable à une XT, mais qu'elle est plus lourde, et que les optiques qu'on y met sont, selon les longueurs focales, responsables du surpoids.

Pour Georges Lechaptois, habitué à utiliser une Alexa Studio (avec obturateur à miroir et visée reflex optique, plus lourde que l'Alexa avec visée électronique), l'Alexa 65 était « légèrement plus lourde »<sup>79</sup>.

*[La caméra] est un peu plus large. Il y a deux gros ventilateurs à l'extrémité de la caméra, et ils ont mis ses deux batteries derrière, ce qui est un peu plus encombrant. Ça devient donc une caméra plus large, et un peu plus longue. Quand on a pu, on a retiré les batteries, ce n'était pas pratique. Cette longueur, je n'en ai pas l'habitude. Les optiques ne sont pas plus lourdes que des Arri Master Prime, ou les Primo 70.*

*Le reste, le para soleil et les autres accessoires, c'est pareil. Ceci dit, ce n'est pas une caméra faite pour l'épaule particulièrement, mais avec un Easy Rig, on arrive aisément à la porter. Je le prends tout le temps sur les tournages et parfois, je fais sans. Ça peut être désagréable et c'est peu pratique pour s'asseoir par exemple. Pour suivre un personnage c'est souvent mieux à l'Easy Rig, mais pour aller chercher des détails, et prendre certaines positions, on a toujours trop de choses. On se contorsionne mieux sans. On a fait des scènes complètes à l'épaule.*

(Lechaptois, 2015)



35. Alexa XT M – Modèle particulier (grues, main, etc) séparant le corps caméra du corps enregistreur.

Une des possibilités d'évolution pour Arri serait de proposer un modèle M comme cela a déjà été fait sur les autres caméras de la gamme. C'est une séparation entre le corps caméra (simplement la monture et le capteur) et le traitement des données (application des profils colorimétriques,

---

<sup>79</sup> (Boutin, 2016)

enregistrement du flux de donnée...). Le câble liant les deux ne peut être très long, mais cela permettrait déjà de nombreuses applications jusqu'ici impossibles. Il est aussi possible d'optimiser la construction pour en créer une variante moins robuste mais plus portable, en changeant le matériau par exemple, ou en limitant la cadence maximum... Malgré tout, certaines conditions doivent être réunies dans le choix des matériaux, afin d'éviter une variation du tirage mécanique lorsque la température ambiante varie (c'est arrivé sur une série de caméras Sony HD, qui avaient sélectionné un matériau trop peu invariant).

A l'usage, cette caméra n'est pas plus bruyante qu'une autre Alexa, malgré ses ventilateurs supplémentaires. Le constructeur ne donne pas de valeur particulière. A l'usage, bien que le cadreur puisse l'entendre, cela ne nous semble pas gênant pour la prise de son. Il faudrait mener une série de mesures et de tests précis dans des chambres sourdes pour déterminer si le bruit est plus important qu'une Alexa SXT. Il serait aussi intéressant de la comparer à une Arriflex et à la 765 (à 25 dBA pour 24 im/s, il est facile d'imaginer que c'est la pire de la liste). Notons pour observation que sa ventilation n'a choqué personne, contrairement à certaines Red, connues pour ce défaut.

## **b/ Le prix**

Le coût du matériel pour une production (donc à la location) a été évoqué plus haut, mais surtout varie selon chaque projet. L'ensemble du matériel est estimé par Arri à une valeur entre 400 et 500 000 euros (caméra, optiques, Vault)<sup>80</sup>. C'est donc 4 à 5 fois plus cher qu'une Alexa habituelle, et plus encore pour une Red ou une Sony.

Cela nous paraît aujourd'hui gigantesque, mais c'est finalement le prix que coûtaient les caméras 35 mm. Une Arricam LT, à l'achat, valait environ 450 000 euros<sup>81</sup>. Il est difficile de comparer cela au prix d'une caméra 65 mm argentique car Arri et Panavision ne faisaient que les louer, ils ne les vendaient pas. Le coût de fabrication est très élevé et difficile à calculer car la recherche et le développement injectés dans ce projet bénéficient à tous les modèles des marques.

Si le prix catalogue est à 11 000 euros pour une semaine, on est à 170% du prix d'une Alexa XT avec des Master Prime (6450 €), et 140% du prix d'une Red Weapon 8 K Helium avec des Summilux-C (7800 €)<sup>82</sup>. Sachant que le Vault est compté dans le prix de location, le surcoût ne semble pas si excessif. Cela nous apporte des informations de comparaison pour envisager les choses du point de vue du locataire, mais ne nous renseigne en rien sur le prix réel et sur la rentabilité de l'opération pour Arri. On peut très bien imaginer que la société baisse les tarifs pour

---

<sup>80</sup> Devis pour l'assurance de notre PPM (Partie Pratique de Mémoire), voir dossier en annexe

<sup>81</sup> Ces informations viennent d'une discussion informelle avec Didier Grèzes, directeur technique de Nextshot.

<sup>82</sup> Prix officiels à la semaine chez Nextshot



être plus compétitif et ainsi permettre à des cinéastes d'utiliser sa caméra. Cela bénéficie à son prestige et à la publicité de la marque.

Mais le coût pour une production ne comprend pas que le prix de location du matériel caméra. Il faut aussi envisager tous les coûts annexes. Nous avons vu que le débit était grand, ainsi, il faut prévoir du matériel capable de gérer cette grande quantité de données. Il s'agit de supports de stockage importants et performants, d'accords (souvent financiers) avec le laboratoire qui stocke les rushes pour négocier une grande place, et d'un poste supplémentaire. Le *data manager* est indispensable sur un tournage en Alexa 65, car nous avons vu qu'il y a un travail important à effectuer à chaque « magasin » tourné<sup>83</sup>. Du fait des débits hors-norme, les temps de copie sont plus longs et les *data manager* travaillent en horaires décalés : ils commencent leur journée quand la première carte est à décharger (souvent avant la coupure de mi-journée) et terminent plus tard, une fois que tout est copié en sécurité. Pour la post-production (effets spéciaux, et à moindre mesure étalonnage), cela alourdit de beaucoup leur travail. Davantage de puissance est requise pour effectuer les opérations, et davantage de temps machine est nécessaire aux rendus. C'est par exemple une des raisons qui a fait que la production de *Valerian* a choisi des Alexa XT plutôt que des Alexa 65 : les studios d'effets spéciaux (ILM, Weta) ont fait valoir leur veto au vu de la trop grande résolution<sup>84</sup>. Cela est paradoxal car on verra que c'est un argument d'utilisation cette caméra quand il s'agit de réaliser des trucages. Mais peut-être que des impératifs logistiques ou économiques ont dicté ce choix.

D'un point de vue rentabilité, un producteur peut-il rentabiliser l'investissement d'un tournage en Alexa 65 ? Nous avons vu que le prix de location, la masse salariale et les frais de post-production sont tous plus forts qu'en S35 numérique.

---

<sup>83</sup> (Boubaker, 2016)

<sup>84</sup> (Bachelier, 2017), disponible en intégralité en annexe.

*Pensez-vous que l'Alexa 65 est un argument commercial, pour la sortie du film ?*

*Je ne crois pas. (...) Seuls les chefs opérateurs seront intéressés par cela. Le film a quand même des comédiennes qui sont très importantes. Ça va booster les envies des spectateurs, plus que du 65. Mais que ce soit le premier film qui sort tourné presque intégralement, à 90%, en Alexa 65, qu'il soit tourné en France, qu'il ne soit pas un film de blockbuster ni un gros film, ça peut intriguer pas mal de gens. Qu'un film à gros budget le fasse, s'il nécessite des caméras particulières, c'est tout à fait normal. Nous nous positionnons plus en tant que film d'auteur.*

(Lechaptois, 2015)

Pourtant, tous ces surcoûts peuvent-ils être amortis ? Dans la mesure où le choix de la caméra et du format du capteur ne crée pas d'argument commercial, il est légitime de s'interroger sur les avantages de l'Alexa 65 du point de vue du producteur.

Lorsque les séances sont pensées comme des attractions, les critères techniques peuvent participer à l'argument commercial. Ainsi, les salles Imax ou la récente salle 4DX<sup>85</sup> sont comblés malgré le surcoût du billet. Mais les films présentés dans ces salles sont tous du même genre : celui du divertissement. A l'inverse, aujourd'hui cela n'aurait pas grand sens de baser la campagne marketing d'un film sur la caméra utilisée pour sa captation. Le surcoût assumé par la production d'un tournage en Alexa 65 doit donc trouver ailleurs les raisons de ce choix. On pensera principalement aux raisons artistiques et à l'influence que le choix de la caméra peut avoir sur la mise en scène. Nous reviendrons sur ces points en troisième partie.

*Enfin, ça a été un choix de la mise en scène, de Rebecca. Elle a insisté pour avoir cette caméra. Moi seul, je n'aurai pas réussi à l'imposer, à faire débloquer l'argent nécessaire à la production. C'est elle qui l'a désiré et j'étais entièrement d'accord avec elle.*

Georges Lechaptois pour *Planetarium*<sup>86</sup>

En France, il n'existe pas de structure Arri Rental, la plus proche étant au Luxembourg. C'est avec cette antenne que nous avons échangé pour notre PPM, et que *Planetarium* a loué le matériel. Mais cela pose visiblement des problèmes légaux pour pouvoir proposer des films à l'avance sur recette

---

<sup>85</sup> Pathé La Villette a ouvert début 2017 une salle 4DX : vibration des fauteuils, odeurs, projections de fumée, pluie, neige...

<sup>86</sup> (Lechaptois, 2015)

notamment, car la société de location n'a pas d'adresse fiscale française, et la création d'une antenne parisienne serait en cours<sup>87</sup>.

Quand on compare une production 65 mm argentique et un film d'aujourd'hui qui se tourne avec une Alexa 65, ce n'est pas un surcoût d'une même ampleur dont il est question. Le prix du film 65 mm, de son développement, des tirages est si grand qu'il dépasse de loin les dépenses secondaires qu'oblige une Alexa 65. Peter Martin, directeur commercial et technique de Vantage Films, admet que « tourner en 65 mm en numérique est un processus cher, que la production doit être à même d'absorber ce coût. Mais on ne doit plus gérer le coût énorme du 65 mm argentique »<sup>88</sup>. Dans la même interview, il confirme que la tendance future sera sûrement à la baisse du prix du stockage informatique et de ses infrastructures, permettant de rendre le 65 mm numérique plus accessible.

## c/ La diffusion

Dans la chaîne de workflow d'un film, il est indispensable de faire les choix de tournage en ayant en tête la finalité. C'est une différence fondamentale entre le 65 mm numérique et son ancêtre argentique.

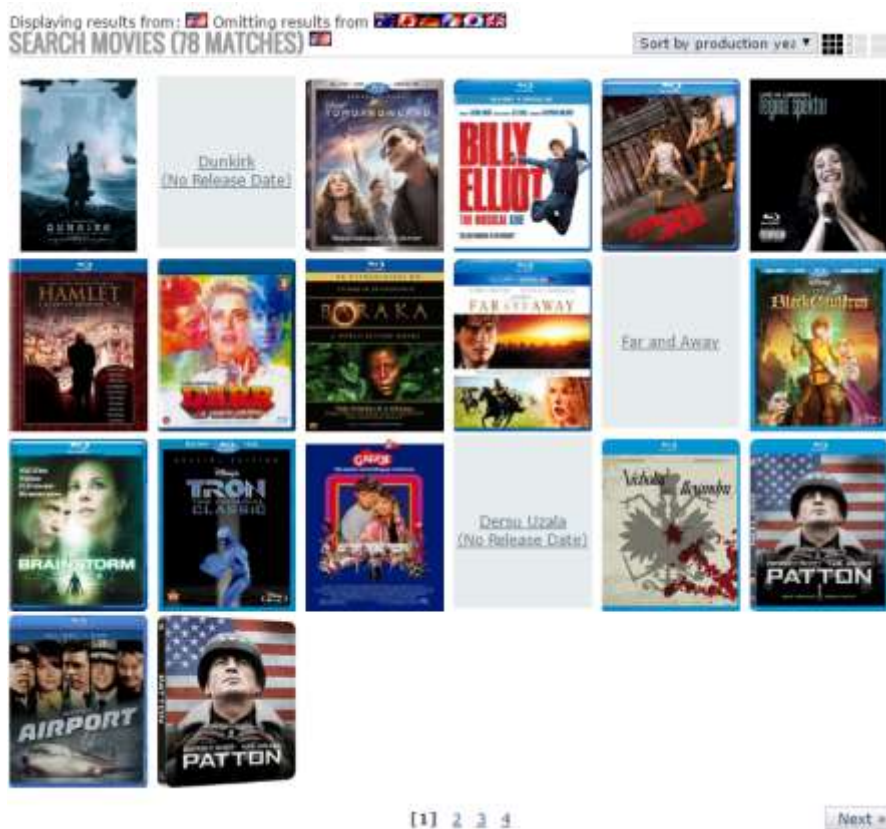
Bien que cette considération soit encore de mise, le tournage d'un film en 65 mm numérique n'induit aucune contrainte de projection. Nul besoin d'un écran au ratio 2,20 : 1, d'un projecteur 70 mm, d'un système de décodage du son magnétique multipiste. Les intégrations de plans 65 mm numérique dans des films tournés avec d'autres caméras sont bien simplifiées aujourd'hui, car il n'est pas besoin de recourir à des systèmes de réduction optique.

Les DCP ne sont pas plus chers à faire s'ils sont en 2 K ou en 4 K, et rien ne change ni pour le distributeur, ni pour les exploitants. Cela est un allègement conséquent des défauts du 70 mm argentique, car le film existait dans un ratio et un support qui coûtait extrêmement cher à produire, à développer et à tirer. Il fallait anticiper de nombreux changements de formats pour que son exploitation puisse avoir lieu dans un système normal en second temps.

---

<sup>87</sup> D'après des informations de Laurent Stehlin et une offre d'emploi d'Imageworks

<sup>88</sup> (Peter Martin, 2015)



36. Capture d'écran du site [www.blu-ray.com](http://www.blu-ray.com) affichant les premiers résultats des films dont le ratio est 2,20 : 1

Une recherche<sup>89</sup> des films dont le ratio d'exploitation est de 2,20 : 1 ne donne que des résultats tournés en 65 mm argentique, à l'exception de *Tomorrowland*<sup>90</sup> dont le tournage s'est fait en Sony F65<sup>91</sup>. Le réalisateur explique le choix du ratio comme un hommage aux films tournés en 65 mm et projetés en 70 mm, qu'il aurait aimé utiliser sur ce film. Toutefois, il a décidé de ne pas utiliser cette technologie vieillissante par peur que son film ne serait jamais vu dans les bonnes circonstances<sup>92</sup>. Il a tout de même garanti un workflow complètement 4 K, ce qui va dans le même sens que le choix du 65 mm au temps de l'argentique.

Aucun film n'affiche de ratio 2,11 : 1, le ratio de l'Open Gate de l'Alexa 65.

Aujourd'hui, la norme DCI comprend deux ratios : Flat (1,85 : 1) ou Scope (2,40 : 1). Il en va de même pour les écrans des salles. Si un film est dans un ratio plus haut que du 1,85 : 1, il sera projeté sur toute la hauteur de l'écran mais des colonnes noires seront projetées à droite et à gauche de l'image. Si le film est dans un format plus large que 2,40 : 1, il sera projeté sur toute la largeur de l'écran mais des lignes noires seront projetées au-dessus et au-dessous de l'image.

<sup>89</sup> (Blu-ray.com - Liste des films au ratio 2, 2017)

<sup>90</sup> (Bird, 2015)

<sup>91</sup> Camera qui, rappelons-le, possède un capteur aux tailles S35 et non 65 mm (24.7 x 13 mm)

<sup>92</sup> (Goldman, Picturing Tomorrow, 2015)

Le choix d'une caméra, du format ou du ratio n'a plus les mêmes enjeux qu'il pouvait avoir à l'ère des projections argentiques, car alors il impliquait des variantes de projections. Si un film était tourné en Arriflex 765, il était au ratio 2,20 : 1 sur négatif 65 mm. Il n'était visible dans ces conditions quand dans les salles 70 mm, qui le mettaient en avant comme un argument commercial. Il y avait des réductions sur 35 mm pour les salles qui ne projetaient pas de 70 mm.

Aujourd'hui, un film peut être au ratio 2,20 : 1 avec n'importe quelle caméra : il suffit de cadrer avec des *framelines* et d'appliquer un masque en post-production. Mais surtout, aujourd'hui le spectateur ne sait plus ce qu'il va voir. Le film peut être tourné en 6,5 K et post-produit en 4 K, l'argument commercial des exploitants n'est plus la définition, la taille de l'écran ou la technologie de la lampe. Ainsi, et à moins d'une attention très particulière portée sur les caractéristiques des projections, le spectateur ne choisit pas son film ou sa salle en fonction des paramètres techniques. Les réalisateurs et opérateurs n'ont pas plus de garantie de leur côté : ils ne savent pas dans quelles conditions sera projeté le film qu'ils envisagent. Il n'y a que quelques cas où l'on peut avec certitude savoir comment la projection se déroulera, pour un film exclusivement exploité en Imax par exemple. Mais cela représente très peu par rapport à la production générale.

On peut le voir comme un inconvénient, car il devient difficile de s'encombrer d'une production et post-production lourde (en 4 K par exemple) alors qu'on sait que le film sera projeté bien des fois sur des projecteurs 2 K, dans des petites salles, avec une lampe usée... Il peut s'agir aussi d'une force d'un système comme l'Alexa 65. Car bien que tous les spectateurs n'en profiteront pas de la même façon, un film dont le tournage et la post-production se ferait respectivement en 6,5 K puis en 4 K permettra une belle exploitation dans les plus grandes salles. Comme on aime à dire : « qui peut le plus peut le moins ». On aura la garantie que le travail de l'opérateur et de tous les artisans de l'image se ressentira dans les salles prestigieuses. Il est aussi possible de voir ce master qualitatif comme une garantie que les compressions en découlant resteront empreintes de la grande définition originale. Cela rappelle les dires de Patrick Leplat qui affirmait<sup>93</sup> retrouver même dans une bande-annonce compressée en h264 bas débit pour YouTube la qualité et la texture originale du *The Hateful Eight* de Quentin Tarantino, tourné en Ultra Panavision 70 (négatif 65 mm 5 perforations avec anamorphose de 1,25).

Au-delà de la question du ratio, on peut se rappeler que les films de la grande époque du 70 mm jouaient sur cet aspect pour faire la publicité du film. Sur les affiches brillaient les noms des procédés utilisés pour le film, et le spectateur savait de quelle nouveauté technique il allait profiter durant sa séance. On peut même se douter que c'était une des raisons de sa présence, dans cette

---

<sup>93</sup> (Cine.Tv.Industry, 2016)

vision du cinéma comme attraction technique. « Profitez des couleurs du Technicolor », « Tourné en 70 mm », « Les grands espaces rendus vivants par le Super Panavision 70 »... A l'inverse, aujourd'hui, la diffusion est uniformisée ou donne l'impression de l'être et les arguments commerciaux ne portent plus sur la technique. Le spectateur qui prend son ticket pour une séance de *Planétarium* ou de *Rogue One : A Star Wars Story* ne sait pas qu'il va voir des films tournés en 65 mm. Il ne connaît d'ailleurs pas non plus la résolution de la projection (2 K ou 4 K), ni la taille de l'écran ou le nombre de canaux audio dont la salle dispose. Cela va même plus loin : il est parfois impossible de trouver ces informations, même pour des spectateurs avertis.

Un contre-exemple existe à tout ceci : la firme Imax, qui base son marketing sur la supériorité technique de ses séances et de ses équipements.

## d/ La « stroboscopie »

Tout système de reproduction du mouvement est affecté du défaut de papillotement, ou de saccade du mouvement, qu'on nomme souvent stroboscopie par simplification (alors que la stroboscopie est un procédé d'éclairage par intermittence, utilisé notamment pour vérifier la fréquence et la régularité d'un système mécanique). Il s'agit du cerveau qui détecte la différence entre l'image  $n$  et l'image  $n+1$  : on voit un objet qui disparaît et un autre qui réapparaît au lieu de voir le déplacement d'un objet. C'est l'effet Phi qui, à l'image  $n+1$ , lie les deux images et interprète, si un certain nombre de conditions sont respectées, le mouvement de l'objet. On perçoit une saccade si l'effet n'est pas maîtrisé. La vitesse d'un panoramique est le cas le plus critique, car c'est tout le contenu du cadre qui est en mouvement. Plus la projection est grande, plus l'effet se perçoit. Il est admis que le problème est à son maximum quand un objet met entre 5 et 7 secondes à traverser le cadre.

Le papillotement dépend de nombreux paramètres, ce qui le rend impossible à prévoir et qui a donné lieu à cette règle empirique des 5 à 7 secondes :

- Le temps d'obturation, et son rapport au temps d'exposition
- La cadence
- La vitesse et le sens du déplacement de l'objet
- La taille de l'écran
- La position du spectateur par rapport à l'écran
- Le contraste objet
- Dans une moindre mesure, le sens de l'obturation (gauche-droite ou haut-bas)

A 360° d'ouverture de l'obturateur, c'est-à-dire une prise d'image en continu, on n'a pas de soucis de papillotement. C'est le cas de la prise de vue télévisuelle aussi, car ligne par ligne, l'image est

analysée en continu. Au cinéma, la norme d'obturation à 180° provoque un aveuglement la moitié du temps, soit une disparition de l'objet et une réapparition plus loin.

Les personnes interrogées au sujet du film *Planetarium* parlent tous de la stroboscopie<sup>94</sup> <sup>95</sup> que cette caméra créerait.

*Vous désiriez voir comment le rolling shutter de la caméra réagit ?*

*Oui, ce n'était pas concluant à cause de l'effet stroboscopique qui arrive très rapidement. Ça strobait à cause de la taille du capteur. Rebecca était inquiète, elle avait peur qu'on ne puisse pas faire de plans panoramiques. Au terme de ces essais on a conclu qu'on ne pouvait pas filmer de grands paysages en panoramique ; mais en suivant un comédien ça ne pose pas de problème. C'est la même loi qu'en numérique classique en fait. Il faut 7, 8 secondes entre l'entrée et la sortie de champ du comédien, horizontalement évidemment. Je préfère compter 10 secondes. Ici, c'est la même chose sauf que comme c'est souvent plus large, il faut plus de temps à un comédien pour traverser le champ.*

*Ça a fait un peu peur à Rebecca mais George l'a rassuré. Pour lui le stroboscopique est normal et il faut s'adapter. En tout cas, ça ne nous a pas empêché de choisir cette caméra.<sup>96</sup>*

Il semble étonnant que cette caméra souffre davantage que n'importe quelle autre de ce défaut. La théorie de Philippe Ros sur la question est que la différence entre la résolution spatiale et la résolution temporelle est trop importante<sup>97</sup>. La technique qui permet de s'en affranchir définitivement est l'augmentation de la cadence (pour une relecture toujours en temps réel) : le *High Frame Rate* (HFR).

Nous avons réalisé des prises de vue afin d'essayer de trouver une différence dans un panoramique rapide sur un objet très contrasté tourné avec l'Alexa 65 puis avec l'Alexa standard, à différentes vitesses de panoramique et différentes cadences.

---

<sup>94</sup> (Tuillier, 2016)

<sup>95</sup> Interviews de Rebecca Zlotowski, Georges Lechaptois et Sarah Boutin par Maxime Tellier, en annexe : (Boutin, 2016) (Lechaptois, 2015) (Zlotowski, 2016)

<sup>96</sup> (Boutin, 2016)

<sup>97</sup> (Ros, 2017), disponible en intégralité en annexe.



37. Expérience de mise en évidence de l'effet de papillotement avec l'Alexa 65

A la mise en place de ces tests (voir Partie Pratique de Mémoire), on note que l'image dans la visée est particulièrement sensible à la sensation de papillotement. Lorsqu'on passe la caméra à des cadences plus élevées, la visée devient fluide. S'agirait-il donc de la source de la sensation de Georges Lechaptois d'une stroboscopie plus grande en 65 mm qu'avec d'autres formats ? Rappelons que les viseurs de l'Alexa 65 et de l'Alexa sont les mêmes. Nous savons qu'aux premiers temps d'existence de la caméra, elle souffrait d'un dysfonctionnement dû à l'activation du Smooth mode (il fallait redémarrer la caméra pour la rendre de nouveau fonctionnelle). C'est une fonction présente sur toutes les Alexa qui fluidifie l'image dans la visée. Cette fonction est connue pour consommer beaucoup de puissance, et donc vider rapidement les batteries. Dans sa première version, elle consommait trop de puissance de l'Alexa 65 et il fallait la désactiver pour pouvoir tourner<sup>98</sup>. Cela permet donc de déduire deux points : George Lechaptois a cadré Planetarium avec une stroboscopie non corrigée dans la visée numérique, alors qu'on est aujourd'hui habitué à une fluidité de l'image dans ces mêmes visées. Deuxièmement, si aujourd'hui la caméra propose de nouveau le Smooth mode et qu'elle ne fait plus planter la caméra, c'est peut-être que son action a été réduite pour être rendue moins gourmande en ressource. Ainsi, la visée serait moins fluide mais l'image enregistrée restituerait le mouvement de la même façon s'il est projeté sur un écran de

---

<sup>98</sup> (Boubaker, 2016) page 3



même dimension qu'avec une Alexa traditionnelle, ou même toute autre caméra. Cela ne viendrait que de la visualisation dans le viseur, mais ce ne sont que des conjectures.

Sachant que le capteur était constitué de trois éléments, une hypothèse de l'origine de la sensation de papillotement était une désynchronisation du balayage des capteurs. Afin de mettre en évidence le sens et la synchronisation du balayage, nous avons réalisé une prise de vue dans un studio noir éclairé par un stroboscope. Le résultat est visible dans le photogramme ci-dessous : dans l'image résultante, une ligne est analysée de façon classique, le triple capteur est assimilable à un unique élément dont les balayages horizontaux sont rigoureusement synchronisés.



38. Photogramme issu d'un éclairage au stroboscope.

On peut donc conclure que ce souci est relatif à la visée, ce n'est pas un problème durable. Mais si on valide cette conclusion, elle lève d'autres questions : que voit-on dans la visée ? Et quelle est l'action de cette fonction Smooth Mode ?

Le viseur électronique, identique sur toutes les Alexa (hors Mini), est présenté par Arri comme particulièrement sensible au papillotement. Par sa conception, le contraste, la luminosité et la taille de l'image conduisent à un cas critique de papillotement. Le Smooth Mode permet de fluidifier la visée, mais n'impacte pas les données enregistrées. Cette fonction double la cadence tout en gardant le même temps d'obturation (on passe donc de 24 im/s à 180° à 48 im/s à 360°). Ce flux HFR est envoyé à la visée, mais seulement une image sur deux est enregistrée. On ne voit donc pas la cadence que l'on enregistre. Si ce que l'on voit est différent de ce qu'on enregistre, il faudrait alors privilégier la plus mauvaise visualisation, pour éviter les surprises à la relecture des rushes<sup>99</sup>.

---

<sup>99</sup> (Arri, s.d.)

## Chapitre 4 : De nouveaux inconvénients & avantages ?

*La caméra a-t-elle des défauts ?*

*La caméra en tant que telle n'a pas de défauts, à part le strob, le rolling shutter, qui est un défaut inhérent à la plupart des caméras numériques. Mais il y a des défauts inhérents au système, donc perfectibles : le pompage des optiques, les zooms, le peu de choix de série d'optiques, le peu de choix de focales au sein d'une série, les minimums de point pas très cohérents, l'absence de macro (...). Les outils qu'on a dans un système 35, ne sont pas tous là. Leur développement dépendra de l'engouement pour la caméra.*

*Cependant trois choses ont retenu mon attention, plus que les autres :*

*Je n'aime pas les visées numériques. Le viseur à extension n'est pas pratique, c'est aussi une question d'habitude. Une visée optique m'est plus confortable. Je ne pense pas qu'ils vont faire une 65 studio pour autant. La visée est mieux que celle des dernières RED, tout de même. Je pense qu'ils se sont servi de la technologie et de la forme de l'Alexa pour avoir tout ça en place. Je ne sais pas s'ils vont mettre un obturateur mécanique, ça deviendrait plus lourd. Je ne sais pas si c'est dans la tendance cinéma du moment.*

*Autre chose que cette caméra n'a pas pour l'instant : les hautes vitesses. Elle ne monte qu'à 28 im/s, c'est impossible de faire du ralenti. Peut-être que cela deviendrait possible avec un enregistreur externe Codex. Ils semblent avoir le désir de trouver une solution, mais ce serait étonnant qu'ils dépassent les 50 im/s, vu le processeur nécessaire.*

*Enfin, les optiques pompent, c'est pas très heureux. Changer le point fait varier l'angle de champ et ça se voit. Ça dépend du moment où c'est fait. Suivant le jeu des comédiens, et du mouvement de la caméra, c'est plus ou moins discret, mais c'est un défaut. Ça se sent énormément au moment du clap.*

Extrait de l'interview de George Lechaptois par Maxime Tellier. (Lechaptois, 2015)

## a/ Le workflow

Le terme Workflow est un anglicisme qu'on pourrait traduire par « flux de travail », qui décrit toute la chaîne technique permettant de transiter du tournage à la post-production. Les paramètres de prise de vue, les espaces couleurs de travail et de visualisation, mais aussi les procédures de backup et l'organisation du transport des images jusqu'au laboratoire en font partie.

C'est un élément crucial, à établir avant le début du tournage, afin d'être certain que tous les choix sont cohérents et que les intervenants en fin de chaîne n'auront pas de mauvaises surprises.

### *La gestion quotidienne des rushes*

Sur un tournage en 65 mm argentique, toute cette organisation était finalement assez semblable à un tournage en 35 mm, à la différence près du poids des bobines et de la durée plus limitée des magasins.

Un tournage avec une (ou des) Alexa 65 implique par contre des considérations bien différentes d'un tournage avec des caméras numériques S35 habituelles, principalement en ce qui concerne le workflow. A titre d'exemple, sur *Planetarium*, le data manager a compté 144 To de rushes (soit 5 millions d'images, donc 54 heures de rushes)<sup>100</sup>. Sur *Doctor Strange*, le DIT raconte qu'il y avait 769 To de données au total (cela représente donc sûrement plus que simplement les rushes, cela doit comprendre les rendus intermédiaires et les copies secondaires, mais le chiffre reste très impressionnant)<sup>101</sup>.

Nous avons évoqué rapidement au chapitre premier quels étaient les contraintes de mise en sécurité des rushes. Voici l'exemple concret de deux productions d'envergure différentes : *Planetarium* et *Doctor Strange*.

Pour *Planetarium*, Nejib Boubaker, le data manager reçoit une carte (à l'époque uniquement des CD1, d'une capacité de 512 Go). Il fait ensuite une copie conforme de la carte sur la mémoire interne du Vault XL (SSD Raid5). Il transforme ces données en une séquence Arriraw avec la procédure *Process65* (réalisable uniquement dans le Vault). Une fois cela terminé, il crée des proxy 3 K pour pouvoir avoir accès à n'importe quel rush à n'importe quel moment. Il crée ensuite la copie de transfert qui va voyager jusqu'au laboratoire : copie des Arriraw sur le *Transportable Drive* (7.2 To SSD Raid 3). Ce média est ensuite retiré du Vault, envoyé au laboratoire qui en fait une copie sur ses supports de stockage internes à partir d'un Vault S. Ce n'est que quand le laboratoire

---

<sup>100</sup> Information obtenue lors d'une discussion informelle avec Nejib Boubaker, DIT, lors d'un workshop Arri le 07/12/2016

<sup>101</sup> (How Tom Gough DIT handled the workflow on Doctor Strange, s.d.)

envoyait l'information du succès de l'opération que les rushes étaient retirés de la mémoire interne du Vault présent sur le plateau. Le *Transportable Drive* revenait ensuite sur le plateau. Pour faire fonctionner tout ceci, il fallait deux Vault (1 modèle XL sur le plateau et un modèle S, moins puissant, au laboratoire), 5 *Transportable Drive* et 16 *Capture Drive XR 512 Go*. Cette procédure, selon le data manager, était confortable pour la partie parisienne du tournage mais très risquée pour les semaines de tournage dans le sud de la France<sup>102</sup>.

Aux dires de Nejib Boubaker, la quantité de rushes a été sous-estimée. « Nous avons tourné 4 To en moyenne par jour [1h35 ndr]. On est allé jusque 7,6 To sur une des quelques journées à deux caméras (avec une Alexa XT). Ça fait un total de 144 To pour le tournage de 42 jours. Par comparaison, un tournage avec 3 RED, 4 heures de rushes au total, en 6K, ça fait environ 1,5 To. »<sup>103</sup> D'après nos calculs, 4 heures de rushes de Red correspond à 4,3 To, mais il est plus intéressant de comparer l'inverse : 1h35 de rushes Red correspondent à 1,7 To seulement.

Sur le tournage de *Doctor Strange*, une production Marvel estimée à 165 millions selon IMDB, une autre solution est trouvée. Le film est tourné sur les plateaux de Pinewood (Angleterre) et le laboratoire Pinewood Post est situé tout près. La tâche de *Process 65* est confiée au laboratoire, qui dispose de deux Vault XL. Sur le plateau, le DIT copie les *Capture Drive SXR 2 To* sur le *Transport Drive* d'un Vault S. Le média est envoyé tel quel au laboratoire, qui commence son traitement en effectuant un *Process 65* et un *Quality Check* sur le *Transport Drive* au complet. Ils peuvent ensuite transférer une copie de travail sur leurs serveurs internes et deux copies d'archive sur des supports LTO (*Linear Tape-Open*, stockage longue-durée sur bande). Pendant ce temps, les *Capture Drive SXR* sont conservés dans un coffre-fort sur le plateau. Lorsque les opérations sont terminées au laboratoire, il y a cinq occurrences de chaque *Capture Drive*. Lorsque le DIT reçoit du laboratoire le *Transport Drive* et la confirmation par mail du bon déroulé de la procédure, il peut formater *Transport Drive* et *Capture Drive SXR*. C'est le laboratoire qui est chargé de générer les *deliverables* (proxy de montage, *dailies* pour l'équipe, fichiers pour les compagnies d'effets spéciaux).<sup>104</sup>

Outre une possibilité de dépenser plus d'argent pour la mise en sûreté des rushes, les studios anglais et américains sont contraints par les compagnies d'assurance à garder une (parfois plusieurs) copie des OCN (*Original Camera Negatives*, une copie conforme de la carte) sur le plateau pendant que la navette voyage et se fait copier sur les équipements internes du laboratoire. Cela explique pour

---

<sup>102</sup> (Boubaker, 2016)

<sup>103</sup> (Boubaker, 2016)

<sup>104</sup> (How Tom Gough DIT handled the workflow on Doctor Strange, s.d.)

partie la lourdeur du workflow, alors qu'une production d'envergure pourrait tout simplement envoyer ses Capture Drive au laboratoire, il lui suffirait d'avoir un nombre suffisant de cartes (ce nombre important serait équilibré par les économies faites dans le besoin de multiples Vault et Transport Drive). Comme au temps du cinéma argentique, où l'on envoyait l'unique bobine de rushes se faire développer. Mais ce sont des obligations qui proviennent des compagnies d'assurance, qui ont tout intérêt à ce que les plus grandes précautions soient prises pour ne pas perdre de rushes.

### *L'Arriraw, unique paramètre d'enregistrement*

Nous avons pu remarquer, lorsque nous nous sommes confrontés au workflow et aux rushes de cette caméra, que conserver un signal Arriraw n'est pas forcément adapté à tous les projets. Bien qu'en général, il soit très fortement conseillé de continuer à exploiter les images dans leur plus noble format au cours de la postproduction, quelques rares projets bénéficieraient à alléger leurs fichiers afin de pouvoir les gérer plus simplement. C'est aussi l'avis de Ivan Rodrigues, un directeur de la photographie qui a pu essayer l'Alexa 65 pour un film encore en pré-production<sup>105</sup>. Il trouvait son intérêt à la caméra dans la capacité qu'elle avait à reprendre les caractéristiques esthétiques de la photographie plein format (24 x 36 mm) à moyen format (45 x 60 mm). Mais la lourdeur des fichiers créés par l'Alexa 65 et la grande définition ne l'intéressaient pas particulièrement, et il aurait aimé disposer d'une option de compression telle que le Pro Res 4 K 4444. On peut aussi conserver une grande souplesse mais changer de format grâce à l'ArriRaw Converter en sortant par exemple des séquences d'image en Open EXR, mais cela contraint tout de même les réglages de balance des blancs, d'ISO et de gestion de détail à se faire au moment de cette conversion, et non dans la salle d'étalonnage.

De même, il n'est pas possible d'enregistrer moins de résolution tout en exploitant toute la partie du capteur, comme c'est possible dans une Alexa. La résolution de l'Arriraw dépend de la surface du capteur sur laquelle on travaille. Cela est finalement très logique dans la conception du Raw, et on retrouve ces mêmes paramètres dans les caméras Red.

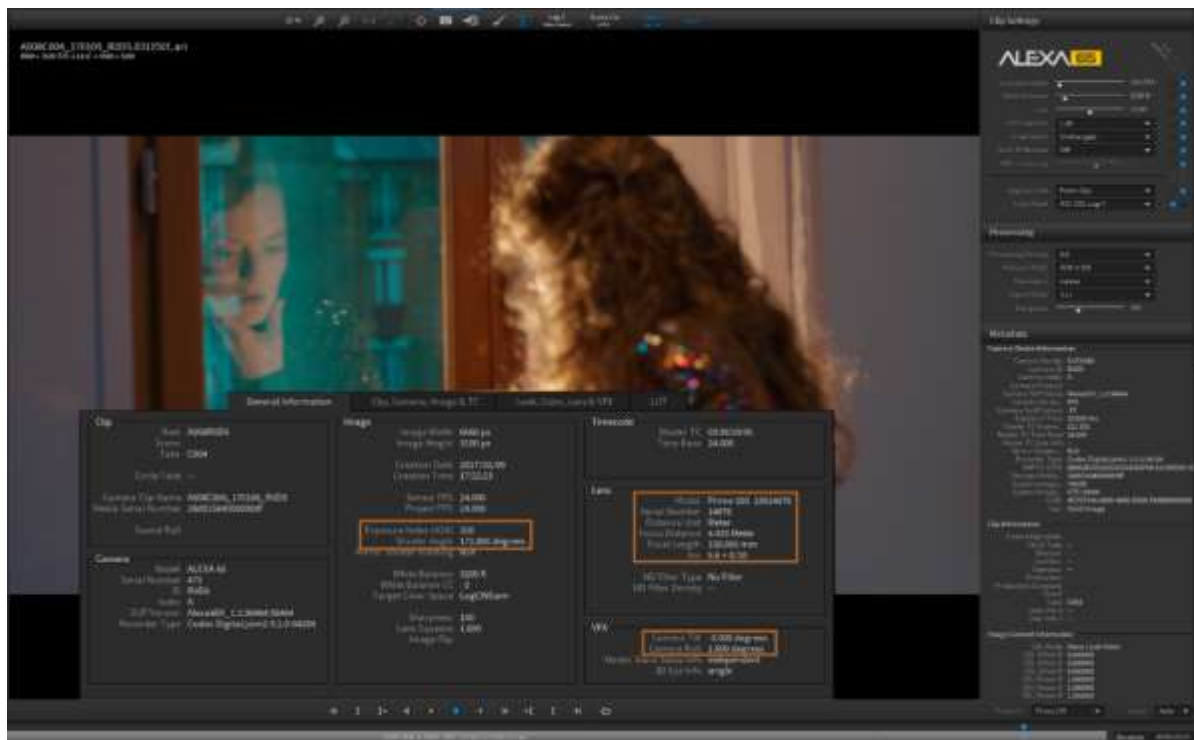
### *Les metadatas*

Tout le système, s'il est utilisé dans la cohérence pensée par Arri, permet de conserver les informations du tournage dans les metadatas : les informations issues du LDS des optiques, mais aussi les choix des paramètres de prise de vue faits sur le tournage, et l'étalonnage appliqué par le DIT via une CDL (*Color Decision List*). Il intègre en fait la totalité des réglages et des numéros de

---

<sup>105</sup> (Rodrigues, 2016)

série, et même les informations d'angulation de la caméra, à chaque image, afin de permettre de retracer le plus totalement possible les paramètres de prise de vue. Dans un environnement complètement RAW, toutes ces informations assurent une continuité du travail de l'image au cours du processus de création et de post-production du film.



39. Un des plans que nous avons réalisé dans le cadre de notre PPM ouvert dans ArriRaw Converter. Surligné, les informations d'exposition, l'optique et l'angulation de la caméra.

Seamus McGarvey, directeur de la photographie mondialement reconnu (*Atonement*, *The Avengers*, *Nocturnal Animals*...) a filmé *Life* de Daniel Espinosa en 65 mm numérique. Pour chacune de ses deux équipes, il disposait d'une Alexa 65 couplée à des Prime 65 en caméra A et d'une Alexa Mini équipée de Primo 70 en caméra B. Il vante les bienfaits des metadatas, qui enregistreraient pour chaque image tournée la position des bagues de point, de diaphragme et de focale choisie. Ces informations et les images étaient transférées des Capture Drive SXR et des Cfast 2 via un Vault S sur le plateau, et envoyées à Pinewood Post pour entamer la post-production<sup>106</sup>.

<sup>106</sup> (*A matter of life and death*, 2017)



40. Arri Meta Extract, avec à gauche l'identification de l'image du clip et une faible proportion des colonnes disponibles.

Dans l'éventualité où les fichiers de travail ne sont pas les Arriraw, il est possible d'extraire les métadatas via *Arri Meta Extract*. Ce logiciel lit les Arriraw et exporte un tableau affichant une ligne par image du clip, et y insère toutes les données disponibles.

Sur *Life*, l'équipe contourne l'absence de sortie 4 K sur le plateau par la présence d'un Vault S utilisé pour revoir les prises : « Afin d'accélérer la production, un Vault S était utilisé sur le plateau pour revoir les prises, pour McGarvey et Espinosa, mais aussi pour vérifier les images du point de vue du focus, des flares, et de détecter les pixels morts ou les poussières sur le capteur. Dans le cas de l'Alexa 65, la possibilité de relire des images 4 K via le Vault S branché à un moniteur 4 K permet de scruter au plus près du pixel »<sup>107</sup>.

Il est à noter que lors de notre utilisation de la caméra et des objectifs, le LDS a été peu fiable, car lors des changements d'objectifs ou des redémarrages de la caméra, il était courant de devoir redonner les butées manuellement pour « recalibrer » les bagues. Il est possible que cela soit un mauvais fonctionnement de la série ou de la caméra de prêt que nous avons, car nous n'avons pas retrouvé ces commentaires de la part d'autres utilisateurs. Julien Bachelier confirme que durant les sept mois de tournage de *Valerian*, en Alexa XT, il n'y a pas eu plus de 3 ou 4 problèmes autour du LDS<sup>108</sup>, ce qui souligne la fiabilité habituelle de ce système.

### *La cadence*

Une limitation de la caméra, comme mentionné en introduction de ce chapitre, est la cadence. Dans sa première vie, la vitesse maximale était de 27 images par seconde, les nouvelles cartes d'enregistrement permettent un maximum de 60 images par seconde. Cela permet quelques effets de ralenti, mais il n'est pas rare que des opérateurs ou des réalisateurs aient besoin d'une cadence

<sup>107</sup> (Circle of Life - DIT Francesco Giardello talks multi-camera and colour workflow, 2017), traduction de l'auteur

<sup>108</sup> (Bachelier, 2017), , disponible en intégralité en annexe.

encore plus haute, telle que 100 ou 120 im/s. Ces vitesses sont permises par les Alexa SXT (et anciennes générations avec licence High-speed) tout comme par les Red, mais constituent une limite négative pour l'Alexa 65<sup>109</sup>. Toutefois, nous avons vu que les débits sont tels qu'une cadence de 120 im/s nécessiterait des outils dont on ne dispose pas (écriture continue à 3,66 Go/s soit 29,28 Gb/s).

## b/ La sensibilité : la mesure à l'épreuve de la pratique

La caméra est annoncée identique à toutes les autres caméras numériques proposées par Arri. Cela comprend aussi le paramètre de sensibilité, et l'étendu utile (aussi appelée dynamique). La caméra est donc annoncée à 800 ISO, avec la même étendue utile de 14 EV.

Pourtant, on peut lire assez souvent que sa sensibilité est meilleure que celle de ses sœurs S35.

*Les Alexa 65 ont été mesurées à 1280 EI lors des tests de lumière et d'exposition de Ben Davis, et ce réglage permettait de l'harmoniser avec une Alexa XT utilisée à 800 EI.<sup>110</sup>*

À propos de *Doctor Strange*, éclairé par Ben Davis BSC<sup>111</sup>

*L'utilisation de l'Alexa 65 fut une révélation pour Urban. "C'était formidable de comprendre l'intérêt de la caméra et des tournages en grand format", dit-il. "Le fait d'avoir autant de pixels signifiait que le seuil de bruit était radicalement réduit, quand on passe d'un enregistrement 5 K à une projection 2 K. Jess l'a placée à 800 EI mais nous savions que nous pouvions monter à 1000 EI ou 1280 EI sans remarquer de hausse du bruit. Aux rushes, vous ne savez jamais vraiment. De mon expérience, même si l'on enregistre de l'Arriraw sur la XT, on doit être plus prévenant quand on ajoute du bruit par les EI ou les cas de basse lumière. L'Alexa 65 se démarque sans pareil en basse lumière."<sup>112</sup>*

À propos de *Ghost in the shell* éclairé par Jess Hall BSC<sup>113</sup>

L'hypothèse de Jess Hall est intéressante car elle ne prend pas en compte des mesures sensitométriques mais un ressenti face à l'image. Encore une fois, tout dépend de la finalité et des conditions de projection. Si on considère que l'Alexa 65 est une caméra dont la résolution permet une diffusion sur plus grand format, on agrandit la taille totale de l'image vue, mais le pixel reste grossi à une taille similaire à l'Alexa standard. Si on considère que le gain de résolution permet une

---

<sup>109</sup> (Bachelier, 2017), disponible en intégralité en annexe.

<sup>110</sup> Traduction de l'auteur. Voir texte original en annexe

<sup>111</sup> (Case studies: Reality Check, 2017)

<sup>112</sup> Traduction de l'auteur. Voir texte original en annexe

<sup>113</sup> (Case studies: Ghost in the shell, 2017)



image plus fine car projetée dans les mêmes conditions qu'auparavant, alors le pixel original se verra réduit d'un facteur 3 par rapport à une Alexa standard. Bien qu'on ne projette pas en résolution native, nous y reviendrons plus bas, le pixel-projection sera fait de plusieurs pixel-prise-de-vue. On peut ainsi imaginer que le bruit sera plus aisément noyé dans la quantité d'information. En d'autres termes, on peut dire qu'il reste autant de bruit pour plus d'informations : cela permet de pousser le curseur plus loin.

Julien Bachelier et Guillaume Poirson, interrogés autour de cette question, valident cette hypothèse, tant par la théorie que par leur pratique avec la caméra.

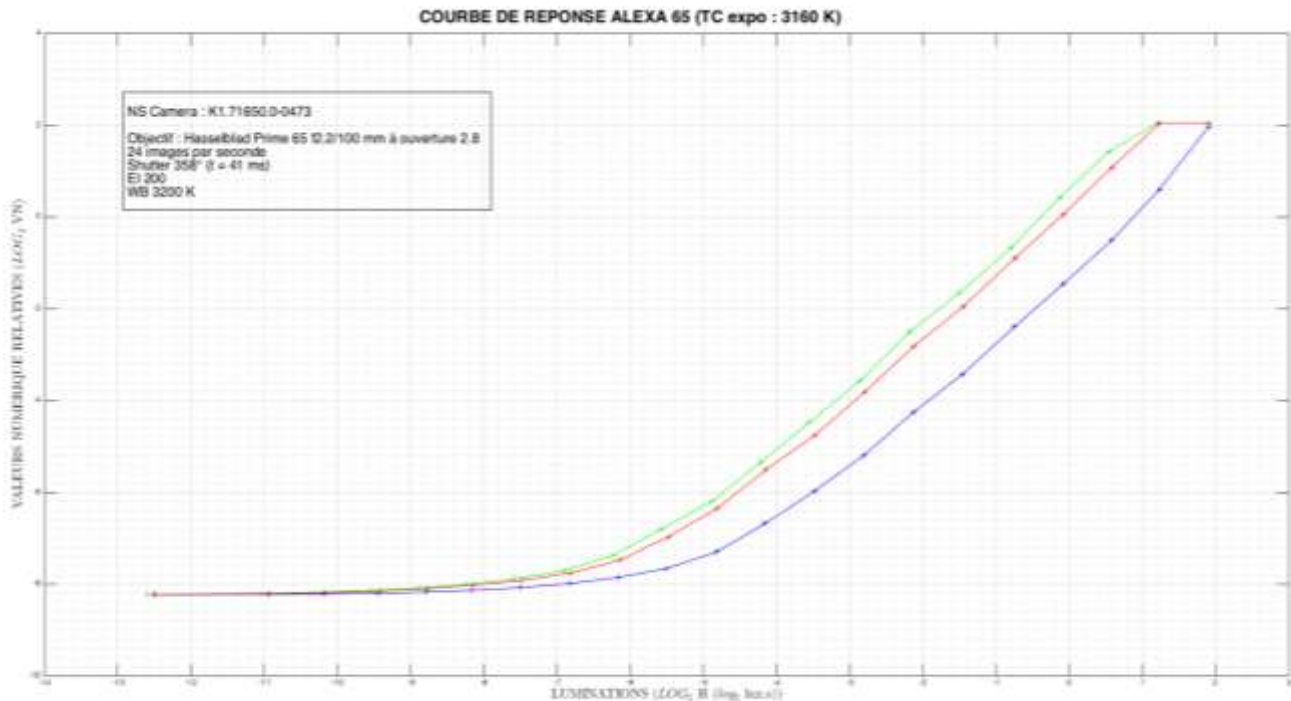


41. L'Alexa 65 dans le laboratoire sensitométrique

Lors de nos essais constituant notre PPM, nous avons étudié la courbe de réponse de la caméra, permettant de la comparer à celle d'une Alexa Studio. Nous avons filmé une gamme de 21 plages de gris avec l'Alexa 65 équipée d'un Prime 65 100 mm à T/2.8. Nous avons ensuite exploité les résultats sur Matlab. Le scripte<sup>114</sup> est accessible en annexe. On connaît la densité de chacune des 21 plages de la gamme, on connaît la luminance  $L_{\text{vide}}$  de la source qui éclaire cette gamme, on peut donc en déduire la luminance de chaque plage. Le diaphragme et le temps d'exposition jouent aussi sur la lumière qui expose le capteur : on l'appelle la lamination ( $H$  en lux.s). C'est l'éclairement du capteur. Une formule permet de la calculer :  $H_{\text{plage}} = 0,64 \times L_{\text{plage}} \times \frac{\text{temps d'exposition}}{\text{diaphragme}^2}$ .  $H$  varie

<sup>114</sup> Scripte d'analyse de la capture de la gamme de 21 plages, codé par Charles Dalodier, Glen Dagnault et Stephan Faraci, laboratoire sensitométrique de l'ENS Louis-Lumière

donc en fonction de la luminance seulement, au sein d'une même image. On trouve une lumination par plage, qui sont représentées en abscisse sur le graphique. On fait ensuite correspondre à chaque plage la valeur numérique, en ordonnée, passé en relatif (l'échelle de 0 à 4096 valeurs, car le fichier est du 12 bits et  $2^{12} = 4096$ , est transformée en une échelle de -8 à 2, extension de l'étendue initiale du capteur qui allait de 0 à 1).



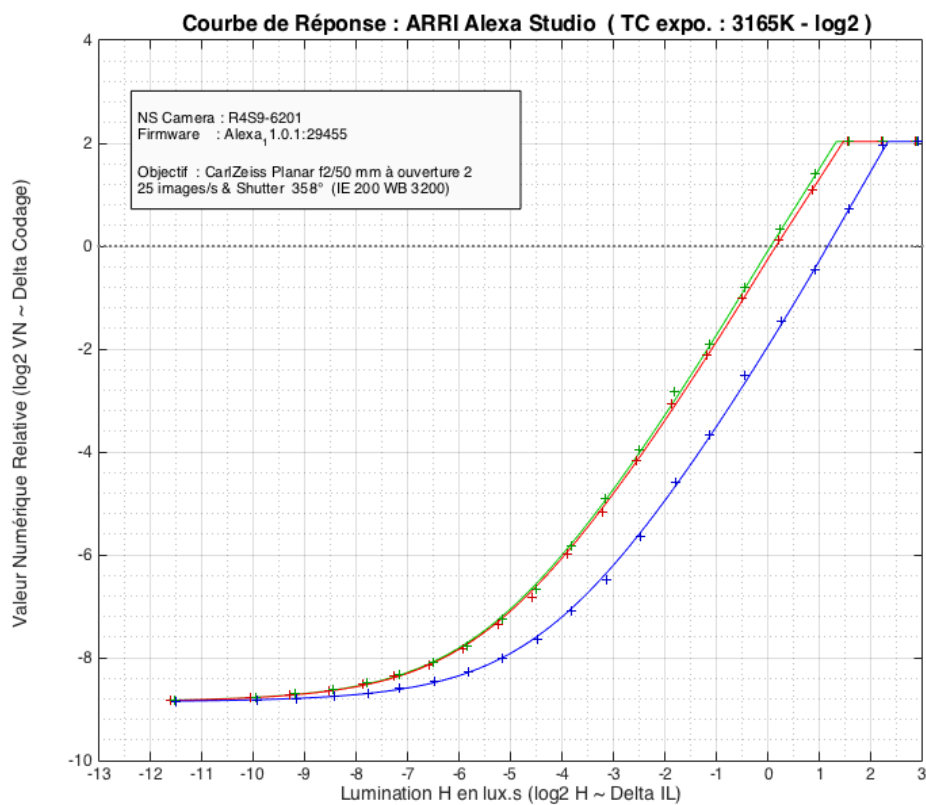
42. Courbe de réponse de l'Alexa 65

On a des informations différenciées selon chaque canal, car on est en Raw. Le Rouge, le Vert et le Bleu ne sont pas superposés, pour plusieurs raisons : la source étant tungstène, elle est composée relativement de peu de bleu, et la caméra est moins sensible au bleu. Une courbe de réponse change selon la température de la lumière émise pour sa capture. Cela permet de trouver la  $H_{sat}$ , la valeur de saturation, atteinte quand on a deux plages exposées de façon identique. Cette valeur correspond à la limite physique du capteur, au-delà de celle-ci les photosites sont saturés et ne peuvent plus permettre un enregistrement des informations. Entre chaque plage, l'écart est de 2/3 d'EV. La  $H_{sat}$  est précise à 1/3 d'EV près, dans notre cas elle est de  $H_{sat} = 2,29 \text{ lux.s}$ . On utilise la courbe verte, la plus sensible, donc celle qui sature le plus tôt, pour déterminer cette valeur. Celle de l'Alexa Studio, déterminée par Elena Erhel dans le cadre de ses recherches sur la restitution des contrastes colorés par les outils numériques, est de 2,30 lux.s.

Le pied de courbe ne représente pas le bruit, il est donc hasardeux sans étude supplémentaire de garantir une étendue utile définitive, puisqu'elle dépend du bruit qu'on peut accepter. Néanmoins, nous sommes à même de conclure de deux choses face à cette courbe : elle est très similaire à celle

de l'Alexa Studio obtenue dans les mêmes conditions, et on peut estimer une étendue utile de 9 à 10 EV dans les deux cas, au vu de la modulation observable dans le pied de courbe, sans tenir compte du rapport signal/bruit. La différence avec les valeurs données par le constructeur s'explique par plusieurs éléments : le test effectué ici celui d'un couple caméra -objectif, alors que Arri a pu tester son capteur en laboratoire avec une sonde, sans optique. Notre test est donc influencé par le flare de l'optique, mais on peut estimer que cela correspond assez bien aux conditions de tournage. Le deuxième élément à considérer est l'aspect marketing : si tous les concurrents annoncent 14 EV d'étendue utile et que Arri n'annonçait que 10 ou 11 EV, cela semblerait bas, même si cela est déjà très performant ; il leur faut donc s'aligner sur les approximations commerciales des autres marques.

Voici la courbe de réponse de l'Alexa Studio, tirée du mémoire *Les Lumières de la ville la nuit*, Elena Erhel, ENS Louis-Lumière, 2016.



43. Courbe de réponse de l'Alexa Studio

Il est donc raisonnable d'utiliser l'Alexa 65 comme une autre Alexa, dans la stratégie d'exposition, et de mener ses propres essais pour déterminer, selon les conditions et l'image désirée, quel indice d'exposition est considéré comme le maximum acceptable (selon la tolérance au bruit).

## c/ Pourquoi tourner en 6,5 K alors que les salles ont à peine commencé la transition vers le 4 K ?

Aujourd'hui, de plus en plus de caméras permettent de filmer dans des résolutions supérieures au 4 K, alors que les salles sont à l'aube de leur transition du 2 K au 4 K (cela se vérifie de façon mondiale). On peut donc s'interroger sur les raisons qui poussent les cinéastes à tourner dans une résolution si importante.

Une des raisons souvent invoquée est la possibilité de recadrer. C'est ce que dit Greig Fraser, directeur de la photographie de deux films tournés avec l'Alexa 65 :

*« Vous ne finalisez jamais un film en 6,5 K. La plus grande résolution de finalisation aujourd'hui est 4 K. Donc vous pouvez recadrer de façon assez importante dans le capteur et continuer à avoir des images 4 K. Si vous avez une focale de 65 mm vous pouvez recadrer de 60 % et profiter de l'équivalent d'un 95 mm. Donc parfois, au lieu de changer d'optique, nous changeons le recadrage à une autre taille. »*<sup>115</sup>

Une des limites de cette façon de travailler est la constance de la texture de l'image. En effet, nous avons vu au paragraphe précédent qu'un plus grand nombre de pixels pouvait rendre une image moins bruitée. On touche donc bien à une question de texture, et ainsi un zoom de 60 %, bien que possible, ne sera pas sans conséquence.

Une autre raison de cette grande résolution est la possibilité de stabiliser l'image. C'est George Lechaptois qui en parle : la marge donnée par le surplus de pixels lui permet de stabiliser l'image en zoomant dedans et en appliquant au clip un déplacement inverse de celui qu'on essaye d'éliminer. Il s'agit d'une raison parallèle à la possibilité de recadrer ou de créer des mouvements de zoom dans une image 6,5 K.

La grande résolution donne un aspect de photographie moyen format, avec une douceur que seuls des photosites relativement gros et nombreux peuvent rendre. C'était la réaction d'Yves Angelo (directeur de la photographie) et Natacha Louis (étalonneuse Technicolor) quand ils ont vu en salle d'étalonnage des images brutes d'Alexa 65 projetées. Les rushes avaient été chargées dans un Autodesk Flame/Lustre et visualisées sur un projecteur Christie 2 K. Ils étalonnaient à ce moment-là un film tourné avec une Red 6 K, ils ont pourtant clairement vu la différence de texture, de rendu car c'était enfin « la douceur d'une Alexa avec la définition qui lui manquait ».

---

<sup>115</sup> (Fraser, 2017), traduction de l'auteur, voir texte original en annexe.

On retrouve cela dans les mots de Ben Davis BSC à propos de *Doctor Strange* :

*« En cinéma numérique, les caméras aux grands capteurs sont le futur. Les capteurs de la taille du 35 mm peuvent manquer de résolution, surtout pour les plans larges. J'étais aussi intéressé par le comportement de l'Alexa 65 dans le portrait, car les visages humains sont les choses que nous regardons le plus dans un film. »*

*« La résolution de l'Alexa 65, l'utilisation de mes optiques préférées et le support Imax en sortie, tout cela a mené à une belle surprise : le visage est devenu un paysage. De plus, j'ai réalisé que je pouvais équilibrer ma lumière et la sensibilité de la caméra pour avoir de superbes profondeurs de champs, faire des adorables bascules de points et finalement exercer un contrôle plus important sur mes plans. »<sup>116</sup>*

Le département des effets spéciaux est aussi concerné par cette montée de résolution. Bien que cela soit beaucoup plus lourd pour eux de créer des images de synthèse de ces résolutions, la retouche d'image en devient plus aisée car ils disposent de bien plus d'informations pour un même cadre. Les effacements, ajouts, remplacements, etc... en sont simplifiés car plus précis.

C'est l'argument de l'équipe de *Life* :

*“Pour des raisons artistiques et techniques, dont le faible espace de travail sur les décors de l'ISS, Seamus a utilisé une grande variété de caméras sur Life. Comme 80 % du film était capturé avec l'Arri Alexa 65 et l'Alexa Mini, à leurs plus hautes résolutions en Arriraw, Seamus avait besoin que les petites caméras puissent s'opérer à leurs meilleures résolutions.*

*Cela garantissait que les équipes d'effets spéciaux seraient capables de procéder aux effacements de câble, et aux extensions de décors, en produisant la meilleure qualité d'image possible.<sup>117</sup>*

## **c/ La chaîne brisée**

### *Une continuité difficile à faire valoir entre le plateau et les salles*

Aujourd'hui, et contrairement à tous les films 70 mm de l'époque de l'argentique, une prise de vue 65 mm n'implique pas une projection qualitativement supérieure à la norme. Il peut y avoir un lien, mais il n'est évident ni pour le spectateur, ni pour les fabricants du film.

Bien sûr, il convient de nuancer notre propos, car tous les films en 70 mm ne profitaient pas d'une exploitation exclusivement 70 mm. Pour autant, même le format d'acquisition comptait et faisait

---

<sup>116</sup> (Case studies: Reality Check, 2017), traduction de l'auteur, voir texte original en annexe.

<sup>117</sup> (DIT Francesco Giardiello, 2017), traduction de l'auteur, voir texte original en annexe.

partie de la promotion du film, ce qui pouvait encourager les spectateurs à trouver une séance qui leur permettent de profiter du film tel qu'il avait été imaginé.

Aujourd'hui, on ne connaît plus les formats de projection (les cinémas ne disent pas si le DCP et les projecteurs sont 2 K ou 4 K), et hors du milieu des techniciens et artistes du cinéma, les formats de prise de vue ne sont plus mis en avant. Le contre-exemple à cet état de fait est l'Imax, sur lequel nous reviendrons rapidement.

George Lechaptois, après le tournage du film, ne savait pas lui-même quelle allait être la résolution d'étalonnage et d'exploitation.

*Le film va-t-il être étalonné en 2 K ou en 4 K, et projeté en 2 K ou en 4 K ?*

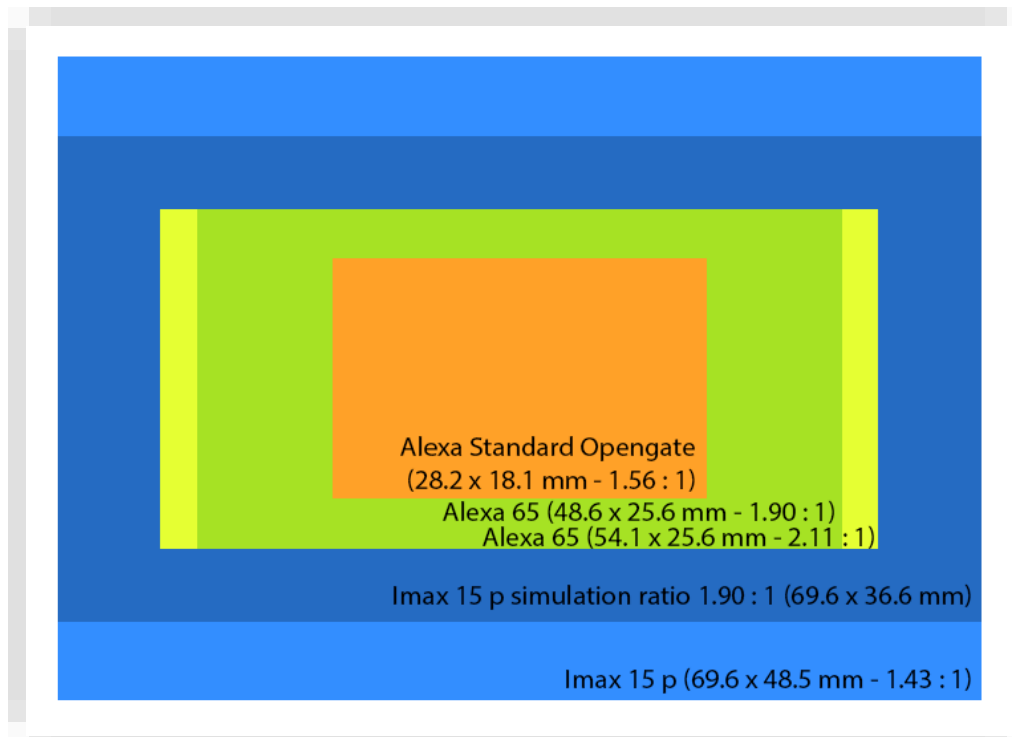
*Les deux j'espère ! Le producteur n'avait pas de réponses quand on a commencé à lancer cette idée. Cela va beaucoup dépendre de la distribution. Ad Vitam est déjà dans l'affaire, mais il ne connaît pas encore les besoins de copie 2 K et 4 K. Je ne sais pas si au final, ils vont garder une version en 4 K. Il y a beaucoup de salles qui vont passer en 4 K à terme, mais ça ne va pas arriver si vite. Les salles qui ont un projecteur Christie ont juste besoin d'un Upgrade pour aller en 4 K. Il a un coût, mais c'est envisageable. Les autres salles, équipée en Barco ou d'un projecteur d'une autre marque, ont besoin de changer entièrement leur machine donc c'est un peu plus compliqué. Mais il me semble que c'est quelque chose qui va peut-être arriver dans les prochaines années... Beaucoup de productions se mettent déjà à tourner en 4 K. Déjà dans les trucages, où la différence y est énorme, ça fait un moment qu'ils sont passés en 4 K. Après c'est toujours une question de prix. Je ne sais pas comment tout cela va se passer pour le moment, dans notre cas de figure. Il faut vraiment essayer d'étalonner en Raw directement et pas en DPX ou d'autres combines de laboratoire...<sup>118</sup>*

## L'Imax

Arri et Imax ont annoncé travailler main dans la main pour créer la nouvelle caméra Imax 2D numérique. Finalement, c'est une Alexa 65 et la seule différence semble être le ratio. Le ratio historique de l'Imax était 1,43 : 1 mais aujourd'hui, dans leur transition au numérique, ils ont établi une nouvelle norme : le 1,9 : 1. On peut donc comprendre pourquoi l'Alexa 65 les a attirés : c'est la caméra au capteur le plus grand et dont le ratio s'approche du leur.

---

<sup>118</sup> (Lechaptois, 2015)



#### 44. Comparaison des tailles des capteurs de l'Alexa 65, l'Alexa Standard et d'un photogramme Imax

Afin d'étudier plus exactement la différence entre la taille des surfaces sensibles, voici un schéma qui reprend la taille de l'Imax 65/15 et l'Alexa 65 Open Gate avec des *framelines* 1,9 : 1.

Aujourd'hui, Imax se dirige vers un ratio de projection de ses séances numériques de 1,90 : 1<sup>119</sup>. Cela est peut-être dû au fait que les matrices des puces DMD (*Digital Micromirror Device*) ont un ratio de 1,89 : 1, car la société peut ainsi profiter de 100 % des pixels disponibles. On a donc ajouté au schéma une taille fictive d'un photogramme Imax 15 perforations sur lequel un *crop* au ratio 1,90 : 1 a été effectué. On a fait la même chose avec l'Open Gate de l'Alexa 65. Cela permet de se rendre compte que la surface de l'Alexa 65, bien qu'importante, n'est pas identique à l'énormité de l'Imax, quel que soit son ratio. On se situe plutôt dans un intermédiaire entre le S35 et l'Imax 15 perforations.

Imax n'a pas répondu à nos tentatives de contact pour comprendre leur choix.

Le son subit le même sort : il n'y a plus de lien direct entre une prise de vue en 65 mm et un rendu sonore multipiste de qualité en fin de chaîne.

<sup>119</sup> (Pogue, 2016)

## *After all, it's just an Alexa<sup>120</sup>*

Cette étude théorique nous montre que le système a ses spécificités, par bien des aspects, mais que l'Alexa 65 est avant tout une caméra Alexa. C'est ainsi que le vend Arri, c'est ainsi que les utilisateurs en parle, et c'est aussi le ressenti que nous avons eu lors des manipulations. La spécificité du 65 mm se retrouve dans la très grande résolution, dans l'envie commune de créer des plans larges marquants, mais ce n'est pas une nouvelle machine dont il faut apprendre à se servir. L'absence de chaîne continue entre la production et la projection ne garantit aucune condition de visualisation par le spectateur.

Cette caméra, par son coût propre et tous les coûts annexes qu'elle engendre, est destinée principalement aux productions très argentées, tout comme son principal concurrent la Panavision Millennium DXL. Elles permettent toutes les deux de travailler dans de très grandes résolutions, avec des séries d'optiques de très haut de gamme, mais le retour au 65 mm est davantage un argument commercial et culturel qu'une réelle plus-value pour l'image du film.

Pour terminer, une citation du premier opérateur français à avoir travaillé avec cette caméra :

*« J'ai déjà tourné en 65 mm en tant qu'assistant. Je n'étais pas opérateur. Mais ici, ça n'a rien à voir. Il vaut mieux savoir se servir d'une Alexa que d'une caméra 65 mm film pour se servir de l'Alexa 65, c'est évident. »<sup>121</sup>*

---

<sup>120</sup> Citation de Johannes Lennartz, technicien de Arri Rental Cologne présent pour nous présenter le système de backup et prendre en main la caméra.

<sup>121</sup> (Lechaptois, 2015)



Partie III :

**Pour quelles raisons choisit-on une Alexa 65  
pour un film ?**

De multiples arguments peuvent être développés par celles et ceux qui souhaitent utiliser une Alexa 65 pour leur film. Selon les corps de métier, les préférences esthétiques, les connaissances historiques, chacun forge son avis. Les opérateurs y voient un gain en sensibilité utile qui leur permet de mettre en pratique une autre politique du diaphragme, par exemple, alors que des metteurs en scène y verront davantage une image plus riche et résolue que jamais. Les assistants seront face à une caméra qui leur apporte un travail de point plus délicat, mais dans les meilleures conditions de travail.

La spécificité de la caméra est intéressante, car elle est en même temps une idée neuve (premier capteur 65 mm dans une caméra apte à s'adapter à l'ergonomie d'un tournage habituel) et une résurrection. Le prestige du format ancien participe autant que l'attrait d'une nouveauté esthétique et technique à la renommée de cet outil. La grande résolution permet d'attirer ceux qui n'en trouvent pas assez dans les autres modèles de caméra, mais elle crée autant d'envie que de peur. Quel réel intérêt de ces 20,3 millions de pixels ? Le spectateur de la salle de cinéma en percevra-t-il quelque chose, en fin de chaîne ?

Aujourd'hui, de multiples options de workflow s'offrent à chaque projet. Il faut déterminer ce qui correspond le mieux, en prenant en considération la finalité de chaque projet et les ambitions de mise en scène. Dans un contexte de nouveauté, beaucoup de croyances font surface et il est nécessaire de les étudier pour pouvoir envisager ce mode de captation inédit avec la plus fine appréciation de ses spécificités.

# Chapitre 1 : Le prestige et l'attrait pour la nouveauté : d'un fantasme d'opérateur à un argument artistique

## a/ Le prestige du 65 mm

Les formats larges, particulièrement à la mode ces derniers temps<sup>122</sup>, exercent un très fort attrait sur les artistes et techniciens, qui développent des arguments comme le rendu différent des perspectives, ou qui parlent de ces formats comme les plus aptes à rendre des espaces scéniques importants et grandioses. Il y a sûrement une grande part de rêverie et de fantasme de l'outil parfait dans ces prises de position, car objectivement peu de choses sont particulièrement spécifiques aux systèmes proposant des grandes tailles de capture, mis à part la résolution (mais qu'on peut atteindre aujourd'hui sur des surfaces plus petites), la dynamique permise, et la différence de focale normale qui entraîne une différence de profondeur de champ. Notons que les constructeurs réutilisent les arguments entendus, souvent en prenant soin de choisir des termes vagues qui ne pourront pas être vérifiés scientifiquement. On entend parler de « rapport naturel à la réalité », de « plus grande profondeur » et de « rendu différent de la perspective ». Ce terme de profondeur est utilisé par de trop nombreuses personnes, à des fins contradictoires. Entend-on « profondeur » dans le sens de profondeur de champ, auquel cas c'est techniquement faux, car on sait que la profondeur de champ est quatre fois plus faible quand on passe du S35 au 65 mm<sup>123</sup>. C'est d'ailleurs une des caractéristiques connues de l'Alexa 65 : la difficulté de la « pointer ». Notons par ailleurs que la profondeur de champ était souvent particulièrement grande pour les films de l'âge d'or du 70 mm, supposant ainsi des diaphragmes de travail bien plus fermés que sur des productions en 35 mm. C'est de là que vient le deuxième sens de « profondeur », car on dispose de suffisamment de résolution pour mettre en valeur les détails de l'arrière-plan : on gagne donc en lisibilité de la profondeur. Mais pour les voir, il faut décider de filmer avec une profondeur de champ qui permet de les afficher nets.

On peut ainsi mettre la lumière sur le conditionnement qu'entraîne le fait de tourner en 65 mm, ou le type d'image voulu qui entraîne le choix du 65 mm : si l'on sait que ce format est apte, par sa plus grande résolution (argentique ou numérique), à rendre fidèlement un panorama contenant maints petits détails, on le choisira d'autant plus facilement pour un projet où filmer le décor, la nature ou les grands espaces est important. Et par effet de réciproque, le fait d'avoir à sa disposition

---

<sup>122</sup> C'était un des sujets majeurs des fabricants d'optiques au NAB 2017

<sup>123</sup> Pour davantage de détails sur cet aspect, se référer au mémoire *Caractéristiques optiques de la prise de vue 65 mm* (Suffert, 2017)

une telle caméra influence et oriente les artisans de l'image à porter une attention particulière, dans leur découpage, au décor et à sa place dans le film<sup>124</sup>. Voici quelques images tirées de films en 65 mm argentique et numérique qui peuvent illustrer cette hypothèse : ils seraient tout à fait réalisables en 35 mm, ils n'ont aucune spécificité particulière rattachée au format, mais font écho dans notre perception de l'image subconsciente, aux formats larges, notamment par la finesse des détails de tous les plans, mais pas uniquement.



45. *Planetarium*, Alexa 65, 2016



46. *Ryan's Daughter*, Super Panavision 70, 1970

---

<sup>124</sup> (Zlotowski, 2016)



47. *Lawrence of Arabia*, Super Panavision 70, 1962

Ceux qui pensent qu'une différence de restitution de l'espace, à ratio égal, trouve sa source dans la taille du format de capture utilisent d'autres arguments que ceux que nous développons. L'habitude du couple focale/angle de champ du format majoritaire (le S35) conduit à choisir une focale par habitude, et à couvrir un plus grand angle de champ grâce à la plus grande surface du capteur. Mais, si on cherche à retrouver l'angle de champ équivalent entre une Alexa et son homologue 65, on choisira une focale deux fois plus longue. La seule différence observable sera une différence de profondeur de champ<sup>125</sup>, la perspective restant identique dans la mesure où la place de la caméra n'a pas changé.

---

<sup>125</sup> On pourra se référer au mémoire d'Etienne Suffert intitulé *Caractéristiques optiques de la prise de vue 65mm* et aux images de sa PPM *Caractéristiques et spécificités de la prise de vue en ARRI Alexa 65, essais et comparatifs optiques*



48. Comparaison des deux caméras à cadre égal

Maintenant, si on envisage l'expérience à l'inverse, et qu'on équipe l'Alexa 65 d'un 50 mm, on aura une tendance naturelle à faire un plan un peu plus large, et même si on s'approche un peu, on aura une relation différente avec les éléments d'arrière et d'avant plan (donc un rendu différent de la perspective). Cela se vérifie car ce sont les fameux essais de cadres égaux que l'on peut faire pour comprendre l'incidence d'une focale sur l'image.



49. Perspective et choix des focales

Tous les opérateurs et artisans de l'image ont des habitudes culturelles de choix de focale. Ainsi, quand on change de taille de surface sensible, n'est-on pas malgré tout encore conditionné par les habitudes du format historique qu'est le 35 mm ? Cela est d'autant plus vrai que bien qu'elle permette un angle de champ différent, une focale de 50 mm en 65 mm et en 35 mm continue de partager toutes les autres caractéristiques (profondeur de champ et magnification des arrière-plans).

Evoqué plus haut, le prestige autour du format large est certain. La recherche de la plus grande résolution est certainement une raison de l'attrait qu'exerce le 65 mm, déjà dans ses premiers temps. Ce gain qualitatif, la rareté des productions qui en bénéficient, la supériorité technique du procédé en fait rapidement un mythe. De très grands films, par leur popularité critique, marquèrent l'histoire du cinéma depuis les années 60 et furent tournés en 65 mm. On peut citer *Lawrence of Arabia* et *Ryan's Daughter* de David Lean, *2001, a Space Odyssey* de Stanley Kubrick, *Ben Hur* de William Wyler, *Playtime* de Jacques Tati ou plus récemment *The Master* de P.T. Anderson, *Samsara* de Ron Fricke, *The Hateful Eight* de Quentin Tarantino. Le passif de cette technologie ne peut empêcher d'alimenter les fantasmes des opérateurs et metteurs en scène, et de créer une sorte de mode. A tel point que certains critiquent déjà son usage dans certains cas<sup>126</sup>. Elle est en ce sens un moteur de créativité, tant par ses caractéristiques intrinsèques que par le poids historique qu'elle véhicule.

Cette vision du modèle de l'élite est aussi entretenue par Arri, dans sa stratégie de communication. On pourrait comparer cela à la Formule 1 de chez Renault. C'est un prototype, un modèle rare, connu de tous mais conduit par peu. Base de toutes les recherches et développements internes, elle permet dans le même temps à la marque de rentabiliser son investissement en faisant courir sa voiture et en travaillant ainsi sur l'image de sa marque. On sait en effet que par la suite, certaines technologies mises au point dans ces prototypes se retrouvent dans les modèles généralistes. C'est le cas de Renault comme d'Arri, qui a injecté tout le savoir accumulé sur l'Alexa 65 dans l'Alexa SXT (dernière en date de la gamme de caméras Alexa à taille de capteur S35).

Peut-être que la marque a aussi été surprise de l'engouement autour de son prototype, et a ainsi décidé de faire évoluer le placement de cette caméra de prototype à très haut de gamme, en créant davantage de corps caméra, en élargissant son catalogue d'optiques et d'accessoires et en continuant son développement. En France par exemple, bien qu'il n'existe aucune agence Arri Rental, il y a désormais des interlocuteurs représentants de la marque pour en faire la promotion

---

<sup>126</sup> (To, 2017), disponible en intégralité en annexe, où Arthur To critique l'utilisation d'une Alexa 65 pour *Sully*, film catastrophe qui aurait gagné, selon lui, à être plus organique et texturé.

et organiser la location, fait récent pour du matériel Arri que les utilisateurs louaient exclusivement chez des loueurs français.

## **b/ La nouveauté**

Le mythe du film 70 mm joue donc son rôle, mais un autre paramètre est la nouveauté de ce système. La nouveauté attire toujours, par les promesses de renouvellement qu'elle porte en elle. Le double statut du 65 mm numérique d'être à la fois la renaissance d'une vieille technique et une proposition très récente en fait un objet d'autant plus attirant.

L'ambition des metteurs en scène et artisans de l'image de créer quelque chose qui n'a jamais été fait est forte, et la singularité alliée à la jeunesse du 65 mm numérique en fait l'objet de choix pour un certain nombre. Ces cinéastes cherchent à construire quelque chose d'original, de neuf, et un nouvel outil leur permet cela d'autant plus s'il s'éloigne des habitudes acquises par le passé. Il y a une volonté de « faire quelque chose qui n'a jamais été fait », permise par ce système. Arthur To pense que c'est une des grandes forces de la caméra car les opérateurs cherchent tous à donner un style personnel à leur travail, par des combinaisons de matériel et par des partis pris esthétiques qu'elles permettent<sup>127</sup>. C'est aussi un des arguments de Rebecca Zlotowski et Georges Lechaptois, qui réalisent le premier film tourné avec l'Alexa 65 en France (et un des premiers mondiaux) :

*On voulait superposer [les expérimentations du personnage] à l'époque (absurdes certes, mais touchantes) à une forme de recherche de notre côté aussi, aujourd'hui. On avait d'abord pensé au numérique, sauf qu'en 2016, le numérique, ce n'est plus un nouveau format. On a fait beaucoup d'essais, en différents formats, mais ça ne donnait pas grand-chose. Et puis, à la dernière minute, est arrivée cette toute nouvelle caméra numérique, la Alexa 65, et là, les essais nous ont tout de suite convaincus. On ne voulait pas recréer une image ancienne avec du grain, comme Todd Haynes a pu le faire dans Carol. On voulait vraiment être dans un format contemporain, mutant.*

Ces mots de Georges Lechaptois sont issus du dossier de presse de *Planetarium*. On y décèle le besoin de nouveauté, d'expérimenter avec un format un peu en avance sur son temps.

Le 70 mm fait aussi raisonner lourdeur du matériel et contraintes fortes sur la mise en scène. Mais aujourd'hui, cela devient un souvenir nostalgique, car on a vu que l'encombrement des caméras argentiques et numériques était sans pareil. On arrive même à un point où le mouvement et la légèreté d'une petite caméra numérique très haute résolution (comme la DXL ou l'Alexa 65 à

---

<sup>127</sup> Voir interview en annexe.



moindre mesure) permet un type d'image complètement nouveau. Les placements de caméras telles que l'Arriflex 765, monstre de métal et de verre, impliquaient forcément un découpage différent et plus établi que ce que l'on voit aujourd'hui. A titre d'exemple, on peut citer *Sully* (Clint Eastwood, 2016, Imax 2D Alexa 65) qui use de caméras embarquées ou portées dans une esthétique très lointaine des films de l'âge d'or du format noble. Egalement, Henri Braham, directeur de la photographie de *Guardians of the Galaxy 2* (réalisé par James Gunn, 2017, tourné en Red Weapon 8K VV), loue la compacité et la très grande résolution de cette caméra pour obtenir des plans nouveaux : très mobiles, tout en gardant une dimension typique du 70 mm (caméra embarquée, spidercam).

### **c/ Une caméra cohérente avec le sujet du film**

Le choix d'une caméra, et du workflow général du film, doit se faire en parfaite cohérence avec l'ambition narrative et esthétique du film. A ce titre, il est permis de penser que certains projets correspondent davantage à la prise de vue 65 mm que d'autres. Nous citerons ici deux exemples récents.

*Planétarium*, sur lequel nous sommes revenus à maintes reprises dans ce mémoire à cause de sa spécificité française, a par exemple un sens tout particulier à être tourné avec une caméra prototypique, dans un format neuf. Le film raconte les tentatives d'un cinéaste d'inventer une caméra particulière pour filmer des fantômes. Cela passe par la création du prototype, la mise en place d'essais, de quelques déconvenues. L'équipe du film a créé la même situation en utilisant une caméra encore touchée par des bugs à l'époque, en se lançant dans quelque chose qui n'avait jamais été fait par le passé.

*Ghost in the shell* est le deuxième exemple que nous convoquons. Réalisé par Rupert Sanders, sorti en avril 2017 en France, ce film raconte comment une création humaine (un hybride humain-cyborg dont le cerveau peut se faire pirater) combat un ennemi partiellement immatériel capable de contrôler les esprits. Ce robot est d'apparence humaine mais conserve un aspect artificiel, à moindre titre néanmoins que les robots purement techniques qui côtoient les humains de ce monde. Le choix d'une caméra qui a la capacité à rendre une image clinique, hyper-réaliste et froide est un acte de mise en scène. Sa précision est modulée selon les plans, et un traitement différent est apporté selon les sujets : sur les plans d'humains a été ajouté un grain analogique qui place sur deux plans différents les êtres robotisés et les êtres humains naturels. La séquence d'ouverture exploite la faible profondeur de champ extrême du 65 mm combinée à une grande ouverture de diaphragme pour créer des images quasi impressionnistes, d'où ne ressortent que des transitions de couleurs. Les optiques, des Sphero 65, ont été choisies pour leurs qualités optiques mais aussi

pour l'apparence de leurs aberrations, qui sont exploitées de façon prononcée durant cette première séquence. Ruper Sanders et Jess Hall, son chef opérateur, apprécient aussi particulièrement pour ce projet-là plus faible déformation des perspectives qu'apporte des focales permettant l'angle de champ d'une courte focale en 35 mm (sic) ; ils ont choisi ce format pour la cohérence formelle qu'il permettait avec le sujet<sup>128</sup>.

## d/ Une caméra qui prend part à la mise en scène...

*Mais la problématique que l'on a est aussi l'ergonomie de tournage. Je défie quiconque de réaliser un film où tout va vite avec des objectifs prime. J'adore tourner avec les focales fixes, pour le rapport à l'espace, mais la réalité c'est que beaucoup de tournages se font avec des petits zooms, car c'est plus rapide, tout simplement.*

Philippe Ros<sup>129</sup>

Le choix du matériel influence le travail sur le plateau sur plusieurs niveaux. L'ergonomie de tournage dont parle Philippe Ros est primordiale, à savoir que les arguments du choix ne sont jamais uniquement ceux de la qualité de l'image. Bien qu'on ait dit que la caméra était compacte pour une caméra 65 mm, elle est forcément plus lourde et encombrante qu'un équivalent 35 mm, on l'a vu en partie II. Mais il y a d'autres conséquences, comme l'absence de zooms aptes à couvrir ce format, ce qui entraîne forcément une lenteur aux changements de focales. En effet, le zoom est choisi pour la possibilité de mouvements optiques qu'il permet, mais aussi pour l'aspect pratique de changer de focale en tournant une bague. La rapidité dans le changement de focale est rendue si grande avec un zoom que cela ne laisse pas de temps mort sur la plateau, l'équipe n'attend pas la caméra ou n'entreprend pas de grandes retouches en profitant du temps de changement d'objectif. La limitation dans les mouvements d'appareil, le débit important qui entraîne un rapport au rush semblable aux tournages argentiques, le rapport à l'image très résolue qui impose un combo d'une taille importante ; tous ces éléments contraignent la mise en scène. Ils peuvent bien sûr être des éléments de contrainte recherchée qui participent au choix de la caméra.

La caméra oriente la narration par ces enjeux ergonomiques, mais aussi par son poids intellectuel.

*« Maxime Tellier : Est-ce que le format d'image t'a donné l'envie d'être un peu moins proche de tes comédiens, de filmer peut-être un peu plus le décor, dans ta mise en scène ?*

---

<sup>128</sup> (Heuring, 2017)

<sup>129</sup> (Ros, 2017), disponible en intégralité en annexe.

Rebecca Zlotowski - Oui. C'est vrai que c'était une première chez moi. J'avais envie de faire plus de plans larges, et d'aborder le plan large très différemment. Je pense que c'était lié à tout un tas de choses. Ce n'était pas seulement cette caméra. On a eu plus de budget que sur mes précédents films, ce qui laissait entendre qu'on avait aussi une construction de décors plus riche. Et nous avions une pensée du plan large plus souple, plus libre pour moi. J'avais aussi l'envie de laisser respirer, d'être éventuellement moins rythmée que sur mes précédents films. Et je n'étais pas autant centrée sur les personnages et leur visage, même si ça reste la base de ma mise en scène. Donc tout cela allait de pair. C'est vrai que ça m'a libérée dans le plan large. »<sup>130</sup>

Dans ces cas, il est impossible de trancher sur la cause et la conséquence : c'est en même temps que naît l'envie des plans larges et d'une mise en scène différente, et l'envie d'une caméra qui fait écho à cette prise de vue des grands espaces. Georges Lechaptois précise qu'il « n'a pas l'impression que la caméra ait joué un rôle là-dedans »<sup>131</sup>.

## e/ ... et qui donnerait un autre rendu de l'espace...

Nous avons déjà cité à plusieurs reprises des défenseurs du 65 mm qui parlent du rendu différent de l'espace qu'offre le format large. Afin d'approfondir cet axe, voici quelques points de vue d'opérateurs et de constructeurs qui mettent en avant ces différences.

*La perspective et ses déformations sont liées à la façon dont on utilise un objectif. J'ai beaucoup travaillé avec des objectifs 35 mm sur des caméras 16 mm, on pourrait se dire que ça ne changeait rien [par rapport à des objectifs 16 mm]. J'avais un 18 mm GO que j'utilisais en 16 mm (qui me donnait à peu près un 35 – 40 mm en équivalent 35 mm). J'utilisais les déformations qui ne touchaient que le centre de l'objectif, les rayons qui atteignaient le film ne touchaient pas les côtés, donc je pouvais m'approcher très près d'un acteur. Chose qu'il m'aurait été impossible de faire avec un 18 mm GO Super 16.*<sup>132</sup>

Philippe Ros explique ainsi pourquoi on peut trouver un avantage à choisir son format et ses objectifs en fonction du rendu des défauts recherché. Mais c'est possiblement d'aberrations plus ou moins bien corrigées que de déformations de la perspective dont on parle ici. Plus spécifiquement dans le cas du 65 mm, Seamus McGarvey explique que le look du grand format, c'est moins de distorsion pour un angle de champ équivalent.

---

<sup>130</sup> (Zlotowski, 2016)

<sup>131</sup> (Lechaptois, 2015)

<sup>132</sup> (Ros, 2017), disponible en intégralité en annexe.

*McGarvey a choisi des optiques ARRI Prime 65, contenant des lentilles Hasselblad, car ces objectifs haute-performance lui permettait d'utiliser des focales plus larges sans la même distorsion produite par une caméra dotée d'un plus petit capteur, tout en produisant un résultat photographique extrêmement flexible<sup>133</sup>.*

Peter Martin, directeur commercial de Vantage Film qui commercialise les Hawk65, premières optiques anamorphiques à destination des grands formats depuis l'Ultra Panavision 70, voit un gain en rendu de l'espace et de la perspective par ce qu'apporte une profondeur de champ plus faible à un même angle de champ.

*You have less depth. Longer lenses behave differently. You have more "volume." A good example is that many people truly appreciate medium format photography. The resulting power of that format is enormous<sup>134</sup>.*



50. Image tirée des premiers essais des Hawk65, présentant effectivement une très faible profondeur de champ et des flous extrêmement particuliers (forme des bokeh).

Arthur To est un des premiers à m'avoir parlé de la comparaison à longueur focale égale et non à angle de champ équivalent, pour comprendre le rendu de l'espace différent que l'Alexa 65 peut apporter :

*L'idée n'est pas de retrouver le même champ de vision avec une alexa xt et une alexa 65, mais d'observer la différence de champ de vision que cela occasionne [si on conserve la même focale].*

---

<sup>133</sup> (A matter of life and death, 2017), traduction de l'auteur

<sup>134</sup> (Fauer, Hawk65 from Vantage Film, 2015)

*Par exemple, comment est le rendu si les deux caméras sont exactement à la même place et qu'on compare deux 100 mm et non un 50 mm et un 100 mm. L'idée est de comprendre ce qu'un 100 mm implique en 65, et ce qu'un 100 mm implique en S35<sup>135</sup>.*

Emmanuel Lubezki et Alejandro Iñárritu, sur le tournage de *The Revenant*, découvrent l'Alexa 65. Ils racontent qu'ils pensaient utiliser la caméra pour les paysages, pour la grande richesse de détails et de nuances qu'elle apportait pour les panoramas. Finalement, l'aspect qui les aura le plus convaincu est le rendu des portraits, qu'on peut filmer comme des paysages, et la relation à l'arrière-plan, que la largeur du format permettait<sup>136</sup>.

A propos des distorsions de la perspective, on entend beaucoup dire que les formats plus larges permettent des angles de champ plus larges avec moins de distorsion. On peut se dire par exemple qu'en surface 35 mm, une optique 12 mm déforme trop les perspectives pour le rendre utilisable alors qu'un 24 mm en surface 65 mm (offrant donc un angle de champ équivalent) est plus acceptable ; la démarche étant de penser que le 24 mm déforme moins les perspectives que le 12 mm. Mais cela n'est vrai que si l'on garde la même taille de surface sensible, car la phrase complète serait qu'un 24 mm en surface 35 mm déforme moins qu'un 12 mm en surface 35 mm car il est plus proche de la focale normale. Comme la focale normale double avec la surface sensible, un 24 mm en surface 65 mm déformerait autant les perspectives qu'un 12 mm en surface 35 mm.



51. Détails d'un plan à valeur équivalente réalisé en Alexa 65 24 mm Prime (à gauche) et en Alexa Classic 14 mm S4/i (à droite)

<sup>135</sup> Arthur To, traduction de l'auteur. Voir texte original et complet en annexe

<sup>136</sup> (Rausch, 2016)

On pense donc pouvoir retrouver des plans qui seraient trop déformés en surface 35 mm, mais on a finalement rigoureusement les mêmes déformations. C'est la réponse que donne Roger Deakins à une question sur son peu d'intérêt envers l'Alexa 65 :

*D'après ce que je comprends (...) il n'y a pas que la résolution qui rend le 65 mm différent, mais aussi le 'rendu de l'espace'.*

*Roger Deakins – Essentiellement, ce que je vois c'est que tourner sur un plus grand format donne des fonds plus flous, ou l'effet de filmer avec une plus longue focale. Et c'est tout ! Pas de mystère. Plus de résolution, c'est certain, mais jusqu'à combien avons-nous besoin d'aller ? Les westerns 'spaghetti' étaient filmés en ratio large sur deux perforations (Technoscope). Je ne sais pas pourquoi des arrière-plans flous donneraient un aspect de profondeur au rendu de l'espace. Le rendu de l'espace scénique a toujours été contrôlé au mieux par le choix des cadres et de la lumière<sup>137</sup>.*

Cela nous semble d'autant plus vrai qu'on n'entend ces arguments de 'rendu de l'espace' uniquement quand on compare S35 et 65 mm. Si cela était si flagrant, on devrait utiliser aussi cet argument pour n'importe quelle taille de surface sensible que du S35, plus grand (Imax) ou plus petit (S16, ou même capteurs 2/3"). Or lorsque des opérateurs décident d'utiliser ces technologies, ils invoquent principalement la profondeur de champ et la texture (grain/bruit ou dynamique) de l'image et du système de captation. Le parallèle peut aussi être fait avec le domaine de la photographie, où les surfaces plus grandes de capture permettent principalement un gain en résolution, et donc une impression sur plus grand format.

La pratique effectuée durant le tournage de notre PPM a soutenu ce point de vue. Nous disposions d'une Alexa 65 munie d'une série Prime 65 et de quelques focales de la série Vintage, ainsi qu'une Alexa Classic équipée d'un Codex pour enregistrer la plus grande surface possible, une série Zeiss GO 35 mm et une série Cooke Mini S4/i 35 mm. La plus grande différence que nous pouvions ressentir était la résolution : une précision nette et clinique des images sur l'Alexa 65 comparée à l'Alexa Classic, et ce dès la visualisation sur le plateau en 2 K sur des moniteurs 25". Les différences d'ergonomie de tournage et de lourdeur du processus de backup ont été intégrées aussi, car nous avons choisi de travailler avec une petite équipe, mais nous nous sommes vite rendus compte qu'il fallait du temps et de la main d'œuvre pour mettre en place le matériel image. Nous nous sommes évidemment rendus compte de la bien plus faible profondeur de champ, et certains plans furent très complexes à obtenir nets.

---

<sup>137</sup> (Bladerunner - Arri Alexa 65mm?, 2015), traduction de l'auteur, voir texte original en annexe.

## f/ ... vers la recherche d'une autre réalité

*Les grandes fenêtres créent des images magnifiques, même en numérique : une sorte de fragilité, un côté pictorialiste. Le capteur de l'Alexa 65 produit des résultats surprenants dans les basses lumières. C'est une transfiguration de la réalité par l'hyperréalité. Et puis plus le format de capture est grand, moins il y a de profondeur de champ, c'est-à-dire que l'on a besoin de beaucoup plus de lumière pour avoir plus de netteté en profondeur, ce qui me plaît beaucoup.*

Darius Khondji<sup>138</sup>

La recherche de la singularité esthétique dont il est question plus haut trouve ici un écho, dans la capacité du 65 mm à offrir un rendu au-delà du réalisme. Il permettrait en quelques sortes de s'en affranchir, de jouer avec l'aspect plastique de l'image d'une façon nouvelle par rapport à ce que l'on a l'habitude de voir en Super 35. Rebecca Zlotowski mentionne aussi cette mutation de la réalité par le détail, la quantité d'informations énorme qui font une matière très riche pour sa mise en scène<sup>139</sup>.

*Ghost in the shell* ou *The Revenant* proposent tous deux un rapport à la réalité différent, mais central dans le traitement de leurs thèmes respectifs. Le premier par la modernité de son thème, son ancrage dans un futur proche et son jeu sur l'aspect ultraprécis de l'image (et du reste). Le deuxième par l'évocation d'une nature forte et omniprésente, agressive et oppressante.

Seamus McGarvey, directeur de la photographie du film d'épouvante *Life*, fait quant à lui des références régulières au moyen format photographique (Hasselblad 6x6 cm), mais jamais au 70 mm argentique.

*“Bien que j'avais testé l'ARRI Alexa 65, je n'avais jamais utilisé cette caméra sur une production avant ce tournage,” explique McGarvey. « J'étais attiré par l'Alexa 65, non pour ce qui fait sa renommée – les paysages épiques et les grands panoramas – mais pour la capacité du capteur à imiter la photographie moyen-format – sa profondeur de champ, la façon agréable dont elle capte la peau, et le passage de la netteté à l'espace hors profondeur. C'est un très beau format de portraits, avec peu de distorsions, une gestion sensationnelle de*

---

<sup>138</sup> (Béghin, 2016)

<sup>139</sup> (Zlotowski, 2016)

*la couleur par Arri, et le workflow efficace de Codex pour passer du plateau à la post-production »<sup>140</sup>*

Ainsi, les éléments caractéristiques du 65 mm numérique et de l’Alexa 65 en particulier sont nombreux, et chaque utilisateur y voit une façon de donner une dimension particulière et originale à son travail. Mais le premier élément qui crée l’engouement est bien la résolution gigantesque donnée par la caméra.

---

<sup>140</sup> (A Matter of Life and Death, 2017)



## Chapitre 2 : Une très grande qualité au service des projections 4 K et du futur du cinéma

### a/ Une très grande qualité, la séduction de la haute résolution

Lors d'une rencontre dans les locaux de RVZ/B4 Post, la réaction de Julien Bachelier, Guillaume Poirson et Christophe Hustache Mormon<sup>141</sup> se recoupe : c'est avant tout la résolution qui marque ces experts de l'image et les opérateurs avec qui ils travaillent. « C'est la réponse d'Arri à la demande du 4 K+ », « C'est tout ce qu'on aime de l'Alexa avec de la définition en plus », « le bruit devient tellement petit que l'image est d'une grande douceur, même avec des montées d'ISO ». La résolution est aussi ce que note Rebecca Zlotowski lorsqu'elle repense aux images : les détails de la peau, les contrastes, la sensation du film sans la nostalgie du grain : « J'ai retrouvé certaines couleurs, la densité des couleurs, une certaine brillance, une certaine chaleur, et surtout une très grande beauté sur la peau ; j'ai retrouvé tout ça avec cette caméra sans avoir le côté nostalgique du grain. Il y a des contrastes. Ce n'est pas du tout plat. »<sup>142</sup> Elle semble donc y trouver les réminiscences du film, sans le grain. Rappelons qu'avant la mode actuelle d'ajouter du grain aux images numériques lors de la post-production, le grain était considéré comme un défaut du système. Les étalonneurs numériques de films tournés en 35 mm devaient « dégrainer » les images. Même avant cela, on faisait tout pour éliminer le grain : on choisissait des pellicules larges (le 35 mm remplacé par le 65 mm, ou le 65 mm remplacé par l'Imax), ou des cadences plus élevées (Showscan à 60 im/s). Pour cette affective de la pellicule, elle semble avoir trouvé la caméra lui permettant de retrouver les propriétés de ce medium.

Une des propriétés des grandes résolutions est la possibilité technique permise en post-production de recadrer l'image, de façon fixe ou dynamique, en créant des effets de zooms. On peut en effet imaginer qu'une capture de 6560 pixels de large permet un recadrage de 300% si la résolution finale est 2 K, et 150% si elle est 4 K. Mais cela pose un problème de continuité : la texture de l'image sera différente d'un plan à l'autre. Cela peut résoudre une envie de focale intermédiaire qui n'existerait pas dans la série (créer un 26 mm en recadrant dans le rush 24 mm), mais ne permet pas encore le tournage à une seule focale, tel que le prévoit Jean-Pierre Beauviala dans le futur<sup>143</sup>.

La très grande résolution permet aussi une confiance dans la pérennité du film. A l'heure où les résolutions grandissent sans cesse sur les téléviseurs, ordinateurs ou smartphones, on peut imaginer

---

<sup>141</sup> Membres de l'ADIT et DIT de grands opérateurs français : Tetsuo Nagata, Thierry Arbogast, Philippe Rousselot, Darius Khondji, Jean-Paul Agostini...

<sup>142</sup> (Zlotowski, 2016)

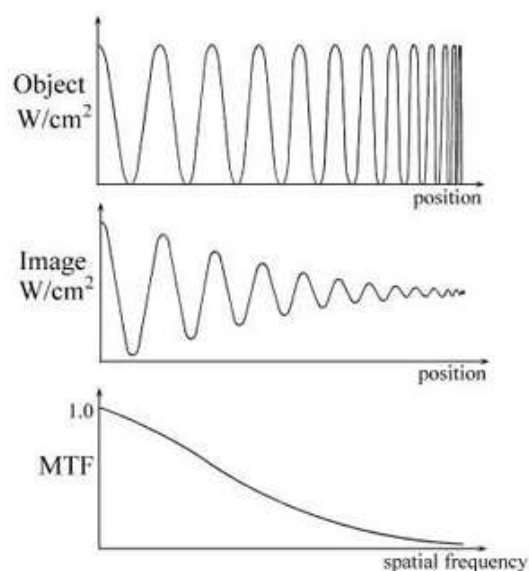
<sup>143</sup> (Chauvin, 2016)

qu'à terme la norme augmentera encore (les chaînes de télévision asiatiques parlent déjà de 8 K et plus). Bien que pour l'instant les constructeurs de projecteurs se contentent d'une résolution 4 K, il n'est pas interdit de penser que ce maximum doublera un jour, au moins pour les projections très grand écran. Dans ce contexte, profiter du maximum de la résolution disponible s'inscrit autant dans une logique actuelle, pour les spectateurs d'aujourd'hui que pour l'existence du film sur le long-terme.

Lorsque des films tels qu'*Okja*, produits par Netflix pour une diffusion exclusivement petit écran<sup>144</sup>, sont tournés avec des Alexa 65 on peut s'interroger sur les raisons qui poussent à faire ce choix. C'est davantage pour un travail sur la très haute résolution et sûrement pour ce que cela apporte en post-production que dans l'optique d'une vie du film en salle, car le modèle de Netflix est de viser les petits écrans. On peut aussi imaginer que Bong Joon-ho et Darius Khondji ont fait ce choix pour la vie à très long terme du film, après la sortie Netflix.

## b/ Les besoins de capter en 6 K ou 8 K pour une projection 4 K – la définition de la résolution

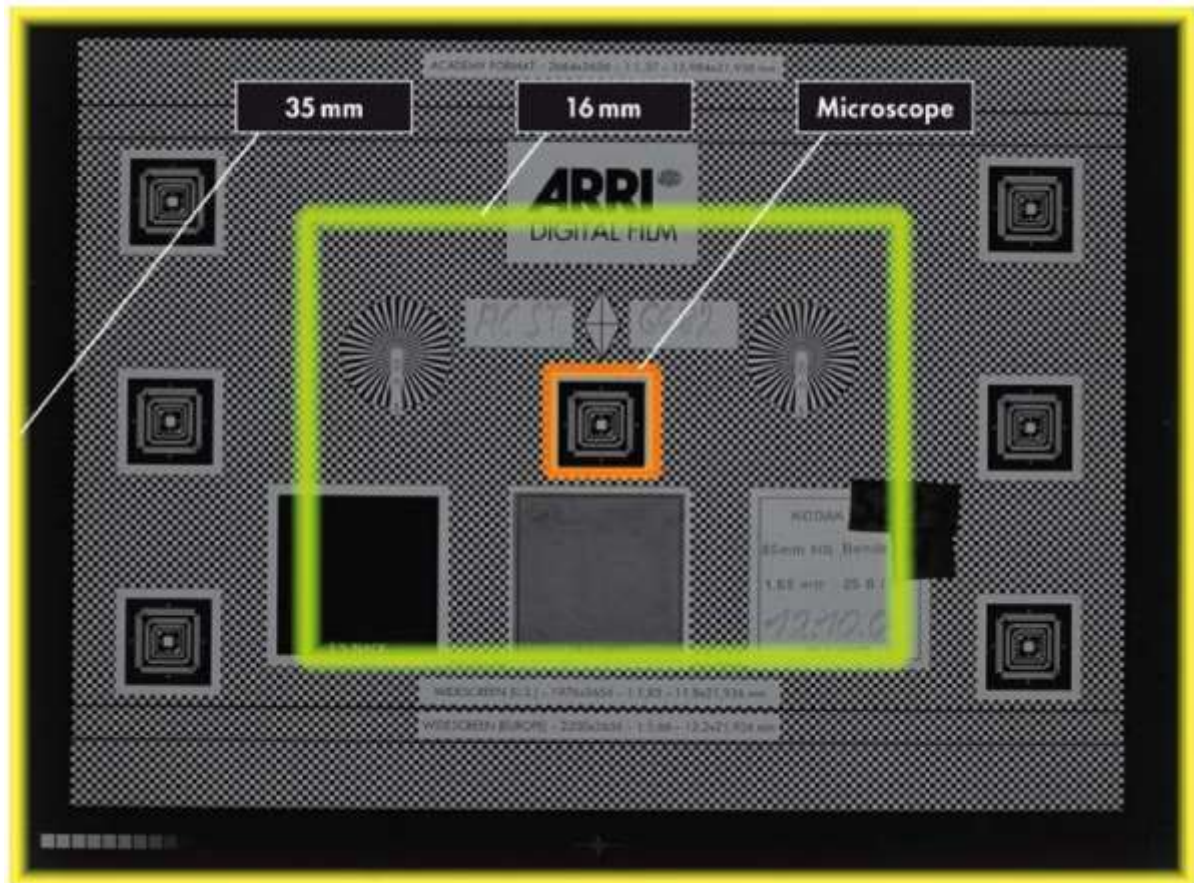
La résolution est le terme qui fait référence au pouvoir résolvant : quelle fréquence spatiale le système étudié est-il capable de résoudre ? Autrement dit, à partir de quelle fréquence spatiale le contraste devient trop faible pour discerner la différence entre deux zones différentes. On l'exprime en paires de ligne par millimètre, car on considère qu'on a en entrée une sinusoïde à la fréquence croissante. On étudie le contraste de sortie.



52. MTF (Modulation Transfer Frequency)

<sup>144</sup> (Festival de Cannes : les deux films de Netflix ne sortiront pas en salles, 2017)

Pour un test, Arri compare la résolution du 16 et du 35 mm. S'ils ne bougent aucun paramètre (place caméra, émulsion, optique), on obtient par calcul rigoureusement la même résolution entre du 16 mm et du 35 mm :



53. Le format et la résolution

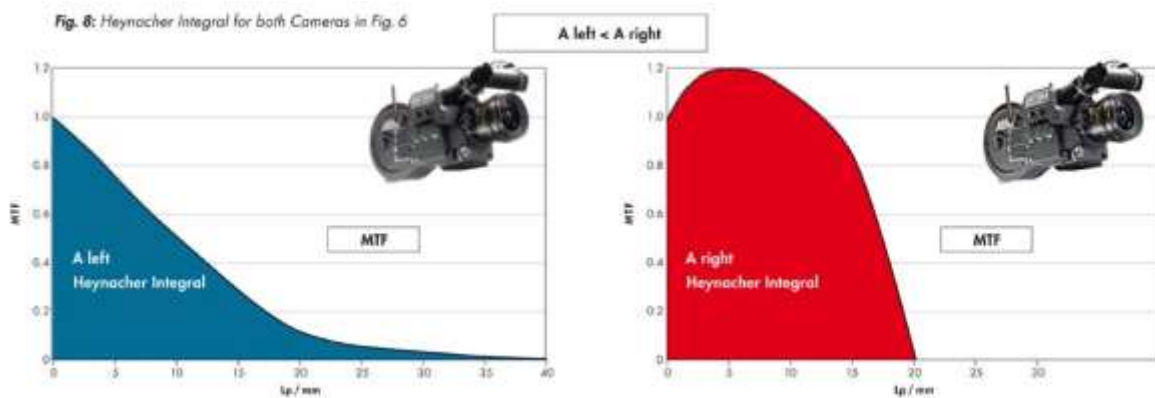
Les chiffres obtenus sont 80 pl/mm, donc une ligne de 0.012 mm soit un détail d'une fréquence spatiale de 0.006 mm (car une ligne est constituée d'un trait et d'un trou). En rapportant cette valeur à la taille d'un photogramme 16 ou 35, on obtient 4096 points pour le 35 mm et 2048 points pour le 16 mm. Ce résultat est obtenu avec une largeur de fenêtre de 24.576 mm pour le 35 mm et 12.35 mm pour le 16 mm.

La netteté est la relation entre la résolution et le contraste. On peut observer deux cas différents : une image peu définie mais plus contraste qu'une image plus définie et moins contraste.



54. Le contraste et la résolution

Sur l'image de gauche, deux fois plus définie, on résoud bien plus de détails (jusqu'à 40 pl/mm). Hors c'est sur l'image de droite (résolue uniquement jusqu'à 20 pl/mm) qu'on a l'impression de plus grande netteté. Il s'agit de la façon dont l'œil et le cerveau perçoivent les détails : c'est lié au contraste. Les courbes ci-dessous nous montrent que le taux de modulation des basses fréquences (le contraste « de sortie » de l'appareil étudié) est plus important que la résolution des détails fins.



55. La MTF et la résolution

On considère qu'un taux de modulation inférieur à 20 % n'est plus tolérable. C'est avec cette valeur qu'on a déterminé la résolution du film au début de ce chapitre : 80 pl/mm.

De même que sur l'Alexa 65 et les autres modèles d'Alexa, si une même émulsion est déclinée en 16, S35 et 65 mm, elle aura toujours le même pouvoir résolvant, c'est-à-dire qu'elle pourra résoudre des éléments de la même taille sur sa surface (0.006 mm). En revanche, rapporté à la surface du support, la résolution n'est pas la même car le film 65 peut héberger bien davantage de détails de 0.006 mm que le film 16.

	Surface image	Nombre de points de 0.006 mm que le support peut résoudre
S16	12.35 mm × 7.42 mm	2058 × 1237 points
S35	24.92 mm × 18.67 mm	4153 × 3112 points
65	52.48 mm × 23.01 mm	8746 × 3835 points

Lorsqu'on filme un objet ayant une fréquence spatiale supérieure à ce que peut résoudre le système, il paraît évident qu'on ne peut restituer ces détails, ils seront donc perdus. Mais dans le cas d'une capture numérique (capteur numérique, ou scan numérique d'un photogramme), nous risquons bien pire : le repliement de spectre. Selon la loi de Shannon/Nyquist, il faut une résolution au moins deux fois supérieure à la fréquence spatiale de l'objet qu'on veut capter. Les capteurs numériques ont une disposition très régulière des photosites, et contrairement au film ils sont fixes d'une image à l'autre, et disposés en grille. Ainsi, l'orientation de l'objet donnera des résultats différents s'il est dans un des deux axes de la grille ou dans une diagonale. C'est ce qui fait que les défauts d'aliasing sont bien plus graves dans l'image en mouvement que ce que l'on peut montrer ici : ils évoluent dans le temps.

Les défauts dont on parle n'affectent pas que les images de mires, mais toute image avec des détails fins :



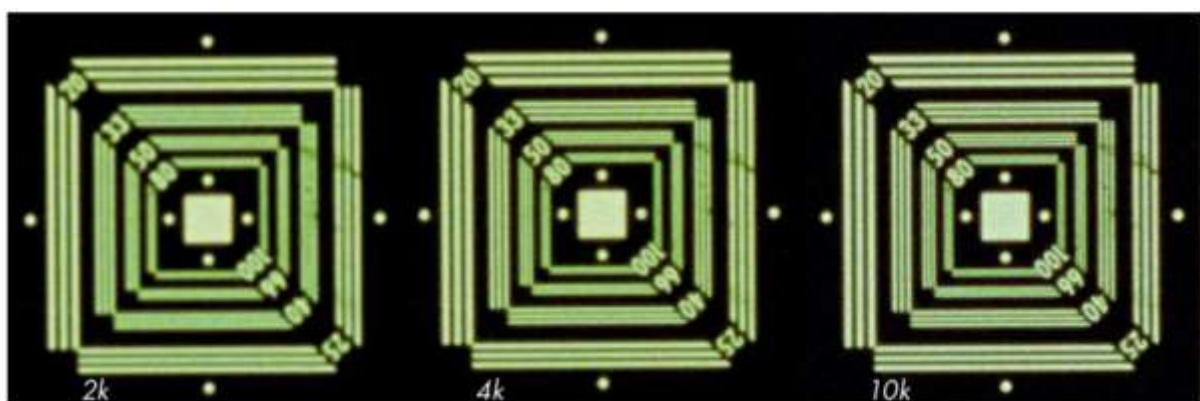
56. Un exemple de l'effet concret d'un repliement de spectre

La seule solution pour éviter cela est d'empêcher les détails au-delà d'une certaine finesse d'atteindre le capteur. Malheureusement, cela ne se fait pas sans toucher aussi aux fréquences basses car on apporte un flou sur l'image grâce à l'OLPF (pour Optical Low Pass Filter, qui abaisse le contraste des zones aux détails fins, mais impacte tout de même l'image dans sa globalité). Hors les fréquences basses, modulées fortement, sont celles qui nous donnent l'impression de netteté. Le but de l'OLPF est d'abaisser à 0% de modulation les fréquences spatiales qui se trouvent au-dessus de la moitié de la fréquence d'échantillonnage (résolution) du capteur.

Une autre solution serait d'augmenter le nombre de photosites. Ainsi, on serait capables de résoudre des détails plus fins. On pourrait se dire que l'idéal serait d'avoir un capteur qui permet de résoudre autant de détails que ce que laisse passer une optique. Mais cela pose deux problèmes : les optiques ont toutes des pouvoirs de résolution différents, et réduire la taille d'un photosite n'est pas sans effet secondaire. Plus le photosite est petit, et moins il est sensible car il occupe physiquement moins de place sur le capteur et reçoit donc moins de photon, à l'éclairement égal. Pour compenser cette baisse de sensibilité, il faudrait augmenter le gain appliqué à la sortie du capteur, et ainsi réduire la qualité de l'image qu'on essaye pourtant d'augmenter (dans les faits, c'est l'étendue utile qui est impactée car la taille d'un photosite conditionne sa lueur de saturation).

On peut estimer que cela est tout de même acceptable, et réduire la taille des photosites (Sony F65 : 20 millions de photosites pour une surface S35), ou bien utiliser des photosites de même taille, mais davantage (Alexa 65 : 20,3 millions de photosites pour une surface 65 mm). On agrandit donc la surface sensible, avec toutes les complications que cela entraîne au niveau optique et ergonomique (voir partie II).

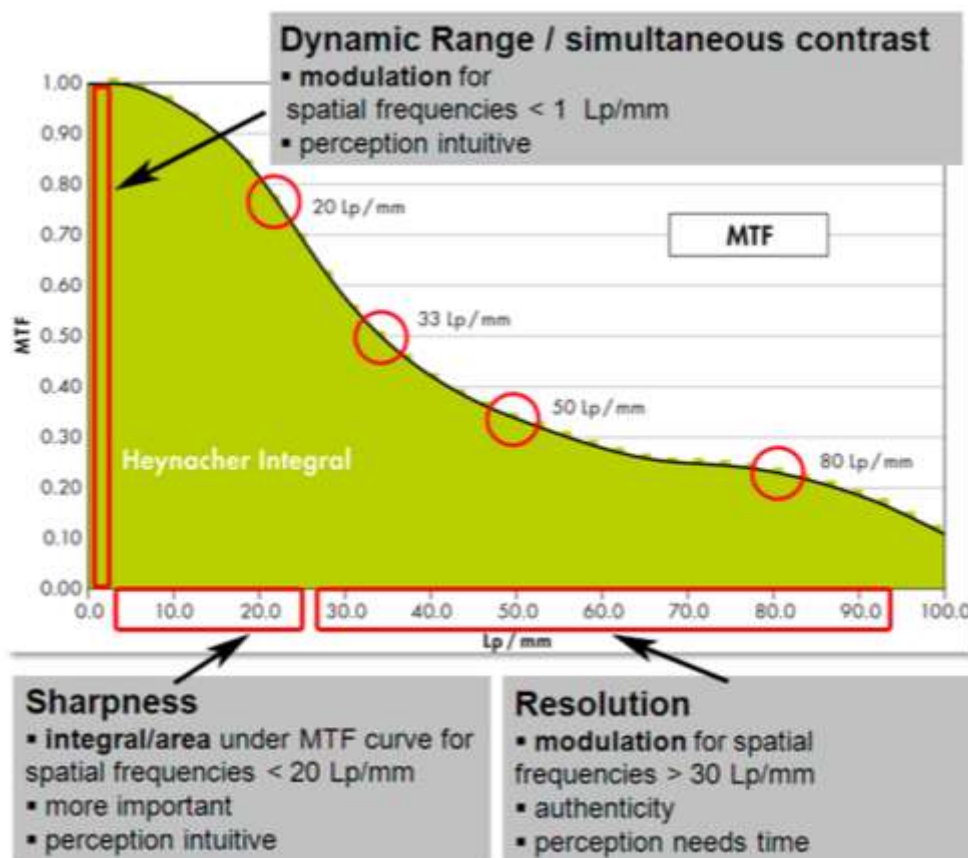
Ainsi, on arrive à la conclusion qu'une image 4 K issue d'un système de prise de vue a besoin d'au moins le double de photosites que de pixels résultants, à la différence du film, de par la disposition aléatoire et non fixe de ses capteurs.



57. Scan en 2, 4 et 10 K du même photogramme

Même fragment de pellicule 35 mm scannée en 2, 4 et 10 K : cela permet d'entrevoir quelle résolution a le film, et quelle définition il faudrait donner aux capteurs numériques. Bien que des réglages de contraste, de sharpness et de détails peuvent être convoqués pour rattraper visuellement la faible résolution des capteurs de certaines caméras.

Pas plus que le scan 2 K, le scan 4 K ne permet de retrouver la résolution de 80 lp/mm du film. Mais le scan 4 K permet une plus grande modulation dans les fréquences basses, et donne ainsi une impression de plus grande netteté (et c'est cela qui prime sur la restitution des détails fins, qui est un avantage secondaire)<sup>145</sup>.



58. Contraste simultané, résolution et piqué

Il est donc plus intéressant de tourner avec une définition plus grande que celle de projection. Ainsi, il y a un réel intérêt à tourner en 6,5 K ou en 8 K (Millenium DXL ou Red Weapon 8K VV), pour un DCP 4 K. C'était encore plus vrai lorsqu'on tournait en pellicule car les intercopies créaient un minimum de 4 générations entre le négatif et le positif de projection, entraînant une grande baisse de résolution. C'est pour cela que des films ont parfois été tournés en 65 mm pour une exploitation en 35 mm ou en numérique (*Voyage of Time, The Master...*).

<sup>145</sup> (Kiening, 2008)

## c/ Le spectateur et le 4 K

La projection 4 K est-elle une avancée majeure ou un argument marketing que personne ne peut remarquer dans la salle ?

Premièrement, revoyons les trois principes qui font qu'une image peut apparaître naturellement plus nette (en ordre décroissant d'importance) :

- Les informations ne doivent pas être affectées d'aliasing
- Les fréquences basses doivent avoir un taux de modulation important
- Les hautes fréquences doivent toujours être présentes

On ne peut donc pas obtenir une image qualitativement équivalente (ressenti subjectif) entre d'un côté une image bassement résolue mais dont le contraste des basses fréquences aura été poussé par un filtre, et de l'autre côté une image suréchantillonnée qui utilise les bons filtres pour son downscale (réduction à l'échelle).

Du côté de l'œil, les conditions de résolution maximale (1 minute d'arc, soit un pas de 0.2 mm à 1 m, pour nos récepteurs de la Fovéa) sont :

- La concentration sur la zone centrale
- Le faible mouvement de l'objet
- Le fort contraste entre l'objet et le fond

Si on considère la vision du détail, et non la résolution maximale, on a l'habitude d'utiliser la mesure suivante : la discernation d'un détail de 0.3 mm vu à 1 m (soit 1.03 minute d'arc). A l'échelle d'un écran de cinéma et des habitudes de vision, on peut traduire cela par 3 mm à 10 m. A 10 m d'un écran de 12 m de base, nous voyons l'écran sous un angle de 60° (place centrale). Ainsi  $\frac{12000 \text{ mm}}{3 \text{ mm}} = 4000 \text{ pixels}$  nécessaires pour atteindre la résolution de la vision humaine du détail, pour un spectateur à cette distance.

Dans les cas pratiques, prenons une salle de référence, celle du Max Linder Panorama, Bd Poissonnière à Paris. Il s'y projette des films en 2 K et en 4 K. L'image projetée mesure 16,20m<sup>146</sup> de large, pour une distance au premier rang de la mezzanine de 14.30 m<sup>147</sup>. A 14.30 m le spectateur peut résoudre des détails de  $x = 14.3 \times 0.3 = 4.29 \text{ mm}$ .  $\frac{16200}{4.29} = 3776$  éléments discernables

---

<sup>146</sup> [http://maxlinder.com/admin/assets/ckfinder/userfiles/files/Max\\_Specs\\_MaJ-20122016.pdf](http://maxlinder.com/admin/assets/ckfinder/userfiles/files/Max_Specs_MaJ-20122016.pdf) et <http://maxlinder.com/admin/assets/ckfinder/userfiles/files/MLP-Fauteuils-2013.pdf>

<sup>147</sup> Mesure au 7 mai 2017 par l'auteur



sur la largeur ; il doit donc différencier une projection 4 K (3840 à 4096 pixels de large) d'une projection 2 K (1920 à 2048 pixels de large). Pour un spectateur assis au dernier rang de la mezzanine (22 m), on obtient<sup>148</sup> 2454 pixels. Ainsi, on peut estimer qu'un spectateur ressentira le gain de résolution, mais ce sera encore plus flagrant dans les places de l'orchestre, situées à une distance plus réduite de l'écran (7.5 m pour le premier rang, 16.30 m pour le dernier ; soit respectivement 7200 pixels et 3312 pixels). Il y a donc un réel intérêt à finir un film en 4 K, surtout s'il est tourné dans une résolution encore plus haute. Rappelons que ces calculs sont basés sur l'hypothèse basse de 1.03 minute d'arc, alors que l'œil est capable de plus si les conditions le permettent.

Dans la salle de projection de Louis Lumière, la transposition de ces calculs permet de discerner 4883 pixels au premier rang (4,30 m de l'écran) et 1715 pixels aux dernières places, 8 rangs et demi plus haut (12,24 m de l'écran)<sup>149</sup>. C'est à partir d'une distance de 5,13 m de l'écran qu'on distingue 4096 pixels en largeur, et c'est au-delà de 10,25 m qu'on distingue moins de 2048 pixels. Ainsi, à part pour les deux derniers mètres (correspondant aux trois derniers rangs), le spectateur devrait pouvoir résoudre une résolution supérieure à 2 K en projection.

De plus, même pour les places trop éloignées pour résoudre les détails fins qu'apporte la projection 4 K, sa courbe MTF montre que la modulation des basses fréquences est meilleure, et donc que cela bénéficie à tous<sup>150</sup>.



59. Photogramme identique exporté par l'ARC en 6,5 K (à gauche) et en 2 K (à droite), remis à l'échelle.

---

<sup>148</sup>  $\frac{16200}{22 \times 0.3} = 2454.5$

<sup>149</sup> Largeur de l'écran : 6,30 m, distance de projection : 14,60 m.

<sup>150</sup> (Kiening, 2008)

Lors de la projection du DCP 4 K réalisé à partir des images de notre partie pratique de mémoire dans la salle de projection de l'école, nous avons été plusieurs à être frappés par la différence entre l'image réduite à une résolution 2 K et à une résolution 4 K. Si l'on est assis sur les premières rangées de fauteuils, la perception de l'image est réellement différente, et on la décrit comme plus « profonde », retrouvant alors les arguments qui ont fait la gloire du 65 mm. Si l'on observe l'image du fond de la salle, on ne perçoit pas de différence sur les petits détails, mais l'impression d'être face à une image plus forte, plus riche est tout de même présente.

## d/ Le futur

Jeff Allen, Directeur de Panavision Europe, pense l'avènement du 65 mm comme le format naturel du cinéma, à l'heure où la télévision s'empare du 35 mm : « Je pense que le Full Frame 24x36 mm deviendra le format de facto pour les réalisations cinématographiques, et le format Super 35 continuera à prédominer le domaine de la télévision<sup>151</sup> ». Mais c'est une vision très idéaliste, et américaine selon Philippe Ros<sup>152</sup>, de la division des types de tournage. Car bien des films dédiés au cinéma ne se tourneront pas en format large de capture pour les impossibilités ergonomiques de tournage que cela entraîne. Malgré tout, on voit déjà une tendance dans les films hollywoodiens de blockbuster qui choisissent de plus en plus des formats larges et définis<sup>153</sup> (Millenium DXL ou Alexa 65). Sur les 14 films répertoriés dont le budget est connu tourné entièrement avec une Alexa 65, 11 sont américains et 12 ont un budget au-dessus de 60 millions de dollars (un des films aurait même un budget record de 500 millions<sup>154</sup>). Beaucoup sont des films de studios, faisant partie de très grandes franchises telles que Marvel, ou ayant à leur affiche des comédiens de premier ordre, souvent synonyme de budget très important et donc de conditions de tournages qui permettent l'utilisation de matériel encombrant et possiblement chronophage.

Peter Martin, le directeur commercial de Vantage Films à l'origine des optiques Hawk65, pense aussi que filmer avec une grande résolution et une grande dynamique, c'est donner une postérité à son projet. Il a travaillé pour la possibilité d'une capture anamorphique sur la surface de l'Alexa 65 afin de pouvoir proposer une image anamorphique marquée, très à la mode, dans un format de capture capable de rester performant. Le choix est pour lui comme pour de nombreuses autres personnes interrogées au sujet du 65 mm un des grands points d'avancée de notre époque, et pouvoir choisir la caméra la plus adaptée au film ou à la séquence en cours, selon les envies

---

<sup>151</sup> (Fauer, *Mounting questions*, 2016), traduction de l'auteur

<sup>152</sup> (Ros, 2017), disponible en intégralité en annexe.

<sup>153</sup> Voir le document *Statistiques des films tournés en Alexa 65* en annexe.

<sup>154</sup> (Shepherd, 2017)

esthétiques, les besoins techniques (les effets spéciaux, les retouches particulières) ou les enjeux d'ergonomie de tournage fait une grande force des catalogues actuels<sup>155</sup>.

Mais le futur semble aussi être celui de la grande ouverture et de la sensibilité sans cesse croissante<sup>156</sup>. Dans une dynamique générale qui va vers la standardisation des grandes surfaces de capture, il convient aussi de penser à la gestion de la profondeur de champ sur le plateau. Même si on peut observer que le flou (perte de mise au point) devient plus accepté, dans une certaine esthétique plus brusque et mouvementée, les écrans de plus en plus résolus le mettent en exergue, et on peut s'interroger sur les possibilités pour un assistant caméra d'être capable de maintenir le point à l'endroit voulu quand la profondeur de champ se réduit en deçà du centimètre. Bien que des nouveaux outils existent pour le travail du point au cinéma, cela devient un enjeu énorme en 65 mm avec des séries d'optiques proposant des diaphragmes minimums toujours plus ouverts. La profondeur de champ en 65 mm numérique est plus réduite encore qu'en 65 mm argentique<sup>157</sup>, alors que les habitudes des opérateurs qui travaillaient en 65 mm étaient de fermer de diaphragme pour obtenir une profondeur de champ permettant de rendre justice aux décors larges qu'ils filmaient. Piotr Stadnicki, responsable technicien caméras numériques et ancien assistant caméra multi-format (du 16 mm à l'Imax), raconte même que les opérateurs avec qui il travaillait en formats larges de capture travaillaient avec un diaphragme d'autant plus fermé que la projection envisagée était grande, car le regard du spectateur était plus difficile à guider, et il pouvait donc décider de regarder un élément qu'il était dès lors dommage de garder dans le flou. Pourtant, aujourd'hui, les séries d'optiques annoncées pour le grand format proposent des ouvertures de plus en plus grandes (T/2.8 pour les Prime S de Arri, T/2.2 pour les optiques de la série Thalia de Leica, et T/2 pour les Primo 70 de Panavision). Une réflexion viendra sûrement rapidement sur les besoins de l'assistant caméra, avec la généralisation de ces grandes ouvertures, d'autant que c'est le chemin inverse de ce qui a fait la renommée du cinéma 70 mm et de l'Imax, où on travaillait une très grande profondeur.

---

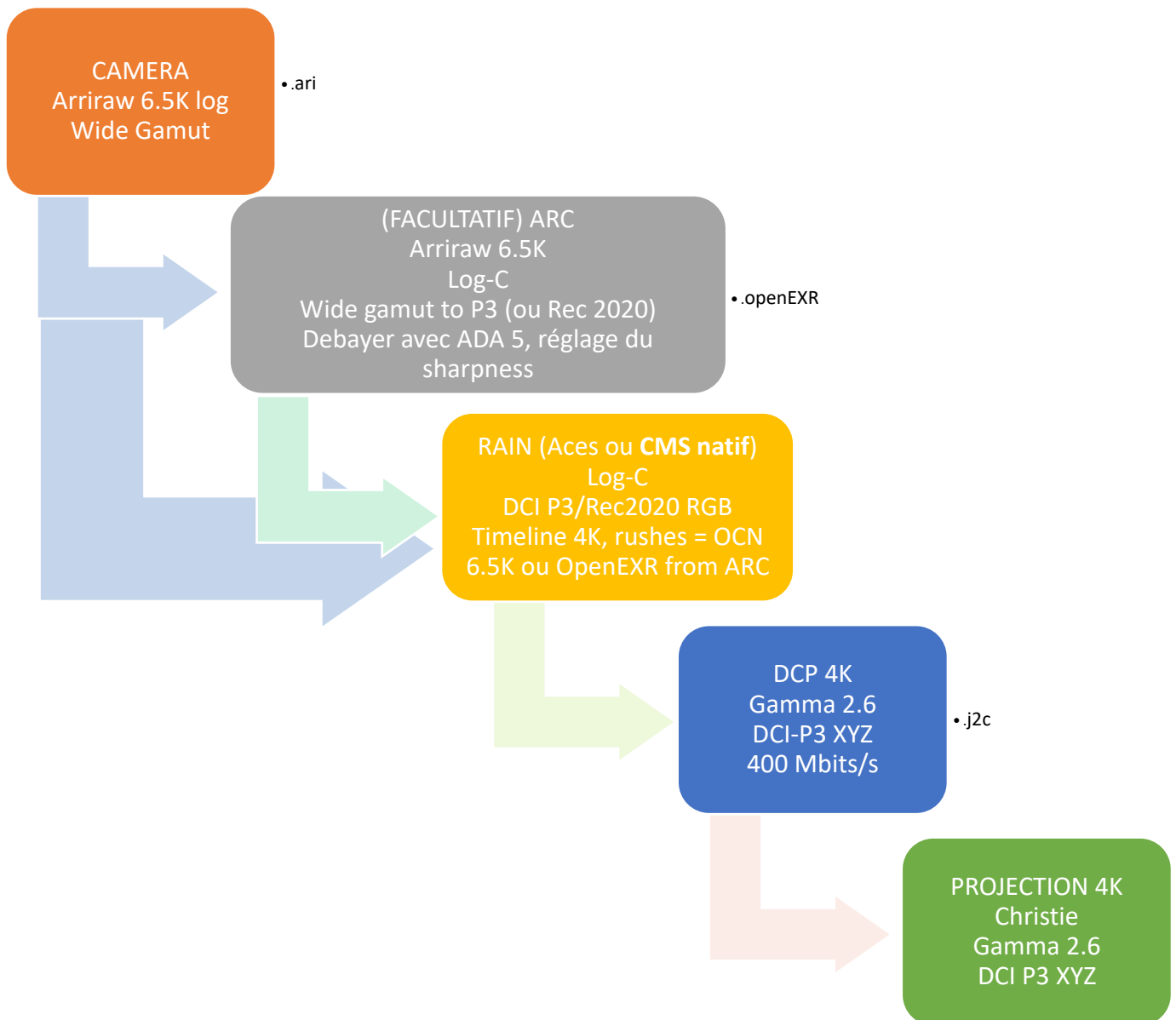
<sup>155</sup> (Peter Martin, 2015)

<sup>156</sup> (Bachelier, 2017), disponible en intégralité en annexe.

<sup>157</sup> (Brian Caldwell, Wilfried Bittner, Winston Ip, Dan Sasaki, 2012)

## Chapitre 3 : Le plus noble des workflows pour capter les défauts le mieux possible

a/ Le workflow de post-production – quelles contraintes pour quel résultat ?

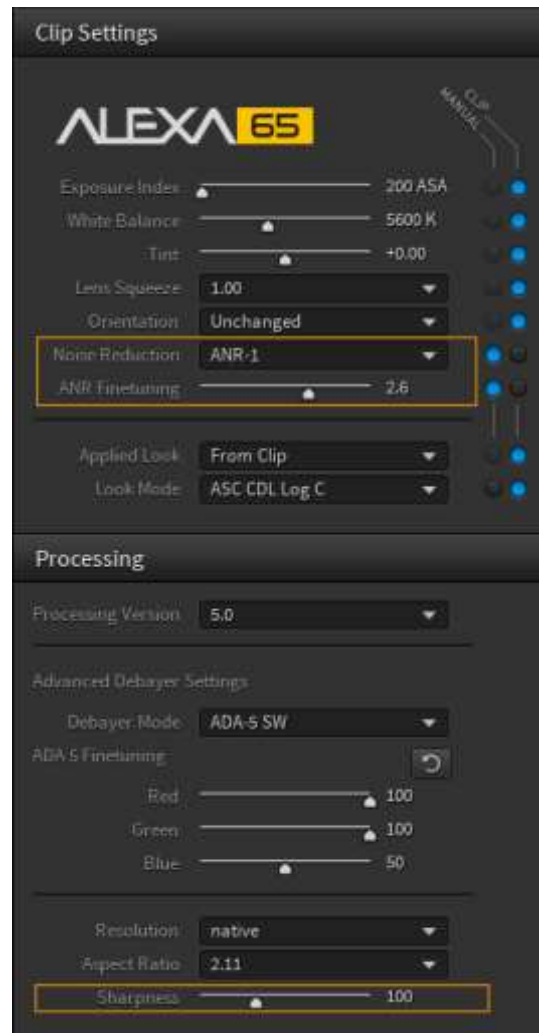


Le workflow peut être le même que celui d'une production avec de l'Arriraw issu des Alexa habituelles, mais il convient de choisir les paramètres les plus cohérents avec les choix de matériel et les ambitions esthétiques. On peut imaginer que si l'on choisit une Alexa 65, ce n'est pas pour travailler dans un espace Rec 709. Ainsi, un des points d'importance est la debayerisation. L'image Raw est une image directement issue du capteur, comprenant uniquement des niveaux de

luminance. Ensuite, chaque niveau est relié à l'une des trois primaires qu'il représente. Lors du passage d'une image Raw à une image visualisable, une interpolation est effectuée pour que chaque pixel ait une information couleur à trois primaires. Cette interpolation se fait à partir d'un algorithme qui calcule la valeur de la composante de chaque pixel en moyennant les valeurs des pixels alentour. Cet algorithme peut être celui du constructeur, utilisé via le logiciel du constructeur (l'Arri Raw Converter, ou ARC, dans le cas de l'Alexa) ou implémenté dans le logiciel du laboratoire (logiciels d'étalonnage tels que Lustre, Baselight ou DaVinci Resolve). Certains logiciels débayerisent les images avec un algorithme interne, mais il convient alors de se demander si cela respecte les données captées, et surtout si cela permet d'aboutir l'image pensée sur le plateau. La débayerisation a en effet une incidence directe sur la texture de l'image : son piqué, son bruit, et ses couleurs. L'algorithme peut être ajusté, car l'utilisateur a la main sur des réglages tels que l'ANR (Automatic Noise Reduction) ou le Sharpen et le Detail. Ces deux derniers

sont très importants, car ils influencent directement le piqué ressenti face à l'image. On doit donc réfléchir à ces paramètres très tôt dans le travail, dès le choix des optiques et de la stratégie de filtration, car tout ce qui sera fait ensuite se verra impacté par le réglage choisi en débayerisation, à l'étalonnage. Le Sharpen est le réglage des micro-contrastes dans l'image et le Detail contrôle les plus petits détails reproduit par le filtre<sup>158</sup>. Le Detail est disponible uniquement dans les cas d'upscaling (pour les versions d'Alexa qui peuvent créer un fichier 4 K depuis le capteur *Alexa III*, soit les Mini, SXT et Amira). Le Noise Reduction est le moteur Arri de réduction de bruit.

Lors de la Debayerisation, on choisit aussi la température de couleur à laquelle le fichier image est créé (c'est l'application de coefficient aux canaux Rouge, Vert, Bleu de chaque pixel), et l'index d'exposition auquel on crée l'image.



60. Détail d'une capture de l'ArriRaw Converter

<sup>158</sup> (Philippe Ros, Rolf Coulanges, 2015)

Les outils disponibles à la Debayerisation, dont le sharpness, l'indice d'exposition et la réduction de bruit sont des paramètres qu'on peut aussi retrouver dans la suite de la chaîne, en étalonnage. Mais il existe des différences profondes sur les réglages que l'on fait au moment de la Debayerisation et ceux qu'on peut effectuer dans les outils du logiciel d'étalonnage. La balance des blancs, par exemple, est uniquement éditable avec ce type de résultat au moment du passage du Raw à l'image RVB, et bien qu'avec les outils de colorimétrie on puisse changer la quantité de bleu, de vert et de rouge d'une image cela entraînera une dégradation (amplification de certains canaux, donc amplification du bruit de ces canaux). Il en va de même pour les réglages du piqué de l'image, sujet d'autant plus important qu'on atteint des résolutions hautes et qu'il faut donc manier avec précaution ces leviers pour sauvegarder la finesse de l'image.

Ci-dessous une capture d'écran du logiciel Da Vinci Resolve, qui intègre le SDK (Software Development Kit) Arri ADA5-SW, le même que l'on retrouve dans leur logiciel de conversion Arri Raw Converter.



61. Détail d'une capture de Da Vinci Resolve

Cette capture montre, à gauche, les paramètres de Debayerisation (panneau « Camera Raw ») et à droite les paramètres de retouches de l'image, indépendants de la source (Raw ou non, Arri ou non). On a affiché le panneau de réglage du sharpness, mais la différence entre les deux est la même que celle entre un réglage de Color Temp (balance des blancs) dans le panneau « Camera Raw » et un réglage de dominante par ajustement des points de couleurs dans le panneau « Primary ». La modification de ces réglages hors panneau « Camera Raw » s'opère après création de l'image RVB, bien tard sur la chaîne des actions que subit l'image.

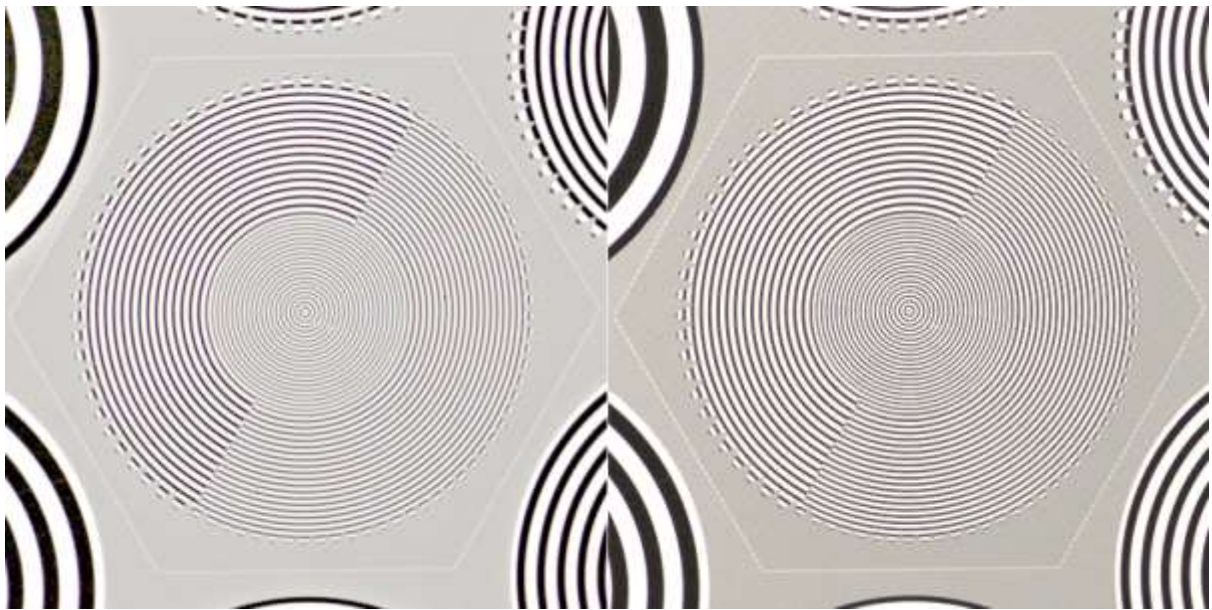
D'autres logiciels d'étalonnage, tels que Mist de Marquise Technologies présent à l'école Louis-Lumière, offrent une Debayerisation plus généraliste dans le sens où elle ne semble pas reprendre les options des algorithmes des constructeurs<sup>159</sup>.

---

<sup>159</sup> La société n'a pas souhaité répondre à nos interrogations sur le sujet.



62. Détail d'une capture de MIST, logiciel d'étalonnage développé par la société Marquise Technologies



63. Sharpen (-0.30) hors onglet RAW dans Resolve – Sharpen maximal au Debayer dans l'ARC

Si un doute subsiste avec le logiciel d'étalonnage, l'Arri Raw Converter permet de revenir à une Debayerisation constructeur et de comparer, pour s'assurer du workflow le plus qualitatif. Les formats tels que l'Open EXR ou le DPX peuvent être utilisés en sortie de l'ARC. Le premier est préférable dans le sens où il permet de contenir le gamut et la dynamique du Rec2020, la norme la

plus haute actuellement sur les outils de diffusion. Le DPX est utile pour les espaces tels que le Rec709 (la norme de la télévision haute définition) ou le DCI-P3 (la norme des salles de cinéma)<sup>160</sup>. Il n'est pas rare que les laboratoires, même les plus grands, convertissent l'Arriraw en DPX ou Open EXR et travaillent ainsi sur des fichiers déjà Debayerisés.

Dans le cas de notre partie pratique, le workflow a été le suivant :

Tournage	Visualisation sur plateau	Ingest via Vault sur le SAN du Mist (Z:.)	Proxys pour montage			Montage	Etalonnage	DCP
Camera	Trimaster EL 25"		Mist	Ou ARC	Ou DaVinci Resolve	Premiere	Mist BVM Oled	
Arriraw	HD-SDI		Arriraw -> proRes proxy 6560x3100 (205 Mb/s)	Arriraw -> ProRes proxy (pas exploité)	Arriraw -> DnXHR LB 6560x3100 (290 Mb/s)	Xml (FCPxml)	Conformation sur Arriraw Source (ou EXR issus de l'ARC)	
6,5 K	HD		6,5 K	6,5 K	6,5 K	4 K DCI	4 K DCI Visualisation HD	4 K DCI
LogC	Look file LCC		LogC	LogC + Lut	LogC		Gamma 2.6	Gamma 2.6
Wide Gamut	Rec 709		DCI-P3	Rec 709	DCI-P3	Rec 709	DCI-P3	DCI-P3
			Attention à créer des proxys dont le TC est identique à la source pour la conformation			Passage par Resolve pour convertir le fcpxml de Premiere en fcpxml de Resolve, le seul lu par Mist. Passage par un éditeur d'xml pour retirer tous les .mov de la fin des fichiers, et tous les .[XXXXXX].exr pour les fichiers exportés de l'ARC.		

Une étape intermédiaire a été l'export par l'ArriRaw Converter (ARC) avant l'entrée dans le Mist pour étalonnage finale, pour quelques plans. Afin de comparer la debayerisation du Mist et de

<sup>160</sup> (Ros, 2017), disponible en intégralité en annexe.



l'ARC, quelques clips ont été exportés en Open EXR (Linéaire) avec différents réglages de Sharpen. Ils ont été repassés en LogC grâce à une Lut (*Arri Linear to LogC*).

L'étalonnage, effectué sur Mist directement depuis les Arriraw (majorité des plans) ou depuis des EXR issus de l'ArriRaw Converter, a permis de comprendre un nouvel aspect de la caméra. La masse très importante d'information contenue dans les fichiers sources permet un étalonnage très poussé sans dégrader l'image. Jamais nous n'avions pu travailler de signal avec si peu de limites. Habituellement, les modifications profondes font remonter du bruit et la pureté de l'image est affectée ; nous n'avons pas fait face à ce type de défauts en étalonnant nos plans. Cette grande pureté, résultat d'une très grande résolution, d'un faible bruit et de l'enregistrement Raw permet également des sélections très fines sur des plages de teinte ou de luminosité, un outil souvent utilisé en étalonnage. C'est une grande force de la caméra qu'il faut maîtriser et exploiter au mieux, dans l'intérêt de chaque film, et qui justifie la nécessité de respecter le workflow le plus qualitatif possible, sous peine de perdre cette finesse en fin de chaîne.

## **b/ Capter les défauts avec la plus grande finesse**

Pour *Rogue One* (2016), Greig Fraser joint deux géants de la production cinématographique en montant des optiques Ultra Panavision 70 sur l'Alexa 65 pour le premier film en Alexa 65 anamorphique. Le ratio d'image de cette technologie est théoriquement 2,76 : 1 (car les optiques compressent avec un ratio de x1,25 une image à un ratio historique de 2,20 : 1), mais dans le cas de ce film les bords ont été abandonnés dans le recadrage 2,39 : 1. Le choix de cette série par le directeur de la photographie n'est donc pas motivé par le ratio, mais par l'esthétique de l'anamorphose spécifique de cette série. Cette esthétique particulière est finalement due aux défauts de l'optique de l'époque, car cette série d'optique date des années 1960. Les corrections qu'on peut réussir aujourd'hui permettent une image beaucoup plus fidèle, mais sans le charme des aberrations des vieilles séries. Ce même chef opérateur travaille au moment de l'écriture de ce mémoire sur *Mary Magdalene*, tourné avec une Alexa 65 et des optiques DNA de Arri. Ces optiques sont un recarrosage de vieux objectifs particulièrement sensibles aux défauts optiques. Certains éléments frontaux n'ont pas de protection anti-reflet, chose rare et source de grands flares. On voit donc bien que la recherche de cet opérateur est dans la captation de ces défauts, qu'il transforme en propriétés esthétiques, et la grande résolution de cette caméra lui permet de les coupler à la douceur que peut générer une très haute résolution, avec une manipulation fine des réglages de piqué. Car une prise de vue avec ces optiques sur une caméra moins définie semble au premier abord plus cohérent, mais aboutit à un résultat différent en texture. Peter Martin, de Vantage Film, utilise les mêmes arguments à propos des Hawk65, les seuls optiques anamorphiques récentes qui couvrent

les formats larges (bien que les aberrations sont encore plus prononcées que sur les Ultra Panavision 70 avec une forme des bokeh très particulière à pleine ouverture). Le flou très particulier de certaines séries d'optique mérite d'être capté avec la plus grande finesse (définition, informations couleurs) afin d'être restituée le plus fidèlement possible ; c'est aussi dans les zones très floues (« crémeuses » disent certains opérateurs) que l'on remarque les compressions.

Ces remarques tiennent compte du besoin des opérateurs de concevoir des images originales. Or, avec les mêmes outils, la recherche de l'image ultra-qualitative peut être vue comme une impasse.

La perfection est unique, alors que les manières de l'altérer sont infinies.

## Chapitre 4 : La dimension expérimentale

### a/ Quand on s'éloigne de la norme

La volonté de changer de paradigme, de s'emparer d'une nouvelle façon de faire du cinéma se retrouve aussi dans les témoignages des conquis de ce grand format. C'est le goût pour l'expérimentation, mis en avant par beaucoup de grands opérateurs<sup>161</sup>, que l'on retrouve dans cette tentation. Pour le film *Planetarium*, tous les formats ont été essayés, et la décision finale d'utiliser cette caméra n'est pas étrangère au fait qu'aucun film tourné intégralement avec cette caméra n'était encore sorti à l'époque. Rebecca Zlotowski raconte qu'elle voyait dans l'Alexa 65 une capacité à « produire une surprise dans l'œil du spectateur »<sup>162</sup>. La surprise, dans le cas de *Planetarium*, vient aussi du calibre du film, relevant plus du film d'auteur français que d'une superproduction. Ainsi, si la course à la résolution semble avoir convaincu beaucoup des films à gros budgets à résonance mondiale, l'expérimentation de ce rapport au détail dans les sphères du film de Rebecca Zlotowski peut être considérée comme nouvelle et, ainsi, faire du film une étape de l'exploration de cette finesse du pixel.

Pour Emmanuel Lubezki, cette technologie lui permettait de créer des plans qu'il n'avait jamais pu aboutir en pellicule, en ce qui concerne la combinaison de résolution et de sensibilité par exemple<sup>163</sup>. Les fenêtres de jour étaient extrêmement courtes, et la technologie de l'Alexa 65 lui permettait de continuer à tourner plus tard, d'alterner des plans utilisant différentes Alexa et donc une résolution adaptée à son envie selon chaque situation.

#### *La différenciation avec la télévision*

Un des enjeux des cinéastes et de la profession aujourd'hui est de faire rester le public dans les salles, à l'heure où l'image animée se retrouve sur tous les écrans, de la télévision au smartphone et aux ordinateurs. Si les exploitants ne font pas la publicité de la résolution du film, c'est peut-être parce que le grand public entend les mêmes arguments chez les vendeurs de télévision. La HD, la 4 K, le HDR sont des éléments mis en avant dans tous les étals d'électro-ménager, et il semblerait étonnant pour le spectateur de savoir que l'image est également résolue sur sa télévision que sur l'écran du cinéma. En utilisant ces caméras proposant une très grande résolution, l'ambition est aussi d'entretenir une spécificité de l'image cinéma.

---

<sup>161</sup> (Champetier, 2016)

<sup>162</sup> (Tuillier, 2016)

<sup>163</sup> (Goldman, Left for dead: Emmanuel Lubezki goes to the extrem, 2016)

« À chaque époque, les cinéastes doivent se demander : qu'est-ce qui n'appartient qu'à nous ? (qui n'appartiendrait pas à la télévision par exemple). La Alexa 65, c'est, aujourd'hui, l'outil qui n'appartient qu'au cinéma<sup>164</sup> »

Le son au cinéma est aussi une des grandes différenciations avec la consommation domestique des films, car les mixages multicanaux et les niveaux dont on profite au cinéma sont remarquables par chaque spectateur. Les statistiques des films tournés en Alexa 65 aujourd'hui montrent qu'une grande majorité de ces films proposent un mix au minimum en Dolby Atmos (64 enceintes avec un canal dédié dans chaque salle)<sup>165</sup>. Ce type de dispositif n'est pas comparable aux équipements dont on peut disposer chez soi, et singularise donc la séance de cinéma. On retrouve ici un parallèle avec le 70 mm argentique, qui était un dispositif permettant un son multicanal (6 pistes magnétiques de part et d'autre de la bande image) très tôt dans l'histoire du son en salle. Cela formait un des atouts du 70 mm, et d'une certaine façon on peut dire que cet héritage perdure jusqu'à aujourd'hui.

## b/ Expérimentation sensorielle

La démarche de recherche expérimentale, dans le sens d'une expérience physique particulière vécue par le spectateur, est exploitée par une partie des opérateurs et réalisateurs qui choisissent une Alexa 65. Dans ce sens, le choix de la caméra est un choix de mise en scène, et l'utilisation de ses propriétés une décision stratégique selon les moments du récit<sup>166</sup>.

Une réaction physiologique est obtenue soit par immersion, soit par effet de comparaison. L'immersion est un pari sur la longueur du film, mais tout effet d'image, même flagrant, peut très vite être admis par le spectateur comme le régime du film et se faire oublier. A ce titre, les utilisations de l'Imax dans les films de fiction, pour des séquences particulières, sont intéressantes par leur différence avec le reste du film. On retrouve cela dans la filmographie de Christopher Nolan, qui filme en 35 mm la majorité du film et qui utilise l'Imax et sa surface sensible dix fois plus grande pour un certain nombre de scènes. Au-delà du fait que le tournage dans l'un ou l'autre format implique une logistique très différente, et contraigne la mise en scène à des degrés éloignés, on trouve aussi un intérêt narratif à cela. Le gain soudain de résolution, au détour d'un raccord, permet de mettre en valeur ces séquences et de souligner leur caractère spectaculaire. Ce jeu a néanmoins ses limites, et pour le tournage de *Dunkirk* (2017), le réalisateur a remplacé le 35 mm par du 65 mm (argentique toujours) pour réduire la différence de résolution entre les formats. Bien

---

<sup>164</sup> Rebecca Zlotowski dans le dossier de presse du film *Planetarium* (2016)

<sup>165</sup> Voir le document *Statistiques des films tournés en Alexa 65* en annexe.

<sup>166</sup> (Lechaptois, 2015)

que cela soit plus discret, c'est aussi le fonctionnement de Alejandro Iñárritu dans *The Revenant*. Selon Nejib Boubaker, c'est sur cette dualité des formats que devraient jouer les opérateurs, car il pense que tous les plans d'un film n'ont pas besoin de la très grande résolution d'une telle caméra, et que les séquences l'utilisant n'en ressortiraient que d'avantage. La lourdeur de la logistique autour d'une telle caméra renforce ce point de vue, car il y a des plans qu'il n'est en effet pas nécessaire de tourner en 65 mm autant pour leur rendu que pour la souplesse et la légèreté du dispositif requis pour les tourner. Des films comme *Lucy* (Luc Besson, 2014) ou *Astérix et Obélix : mission Cléopâtre* (Alain Chabat, 2002) ont utilisé des caméras Vista-Vision pour certaines séquences, pour le premier dans la recherche d'une hyper-résolution qui fait écho à la supériorité intellectuelle du personnage et dans d'autres plans pour faciliter le travail des effets spéciaux, dans le deuxième pour les plans larges où l'on pouvait apprécier la différence de définition (envie renforcée par les 4 générations de copies entre le négatif de tournage et le positif de projection).

Les tests menés dans la partie pratique de l'étude incluent une séquence de dialogue en champ contre-champ filmée à deux caméras. Le champ est filmé avec l'Alexa Standard, le contre-champ est filmé avec l'Alexa 65, le montage juxtapose ces plans dans une projection 4 K. Une réelle différence de perception de l'image, par son piqué, sa richesse et sa texture générale, ainsi que par sa profondeur de champ, justifie à notre avis l'utilisation de cette caméra dans le but de créer deux réceptions différentes de l'image. Toutefois, leur caractère ne s'oppose pas et il est aisé de raccorder entre ces deux systèmes. Selon les caractéristiques du plan, la différence entre les deux caméras sera différemment marquée : nombreux détails à décrire, fort contraste, mouvement, profondeur de champ...

*David Pogue (journaliste) : Pourquoi ne pas tourner un film entier en IMAX ?*

*Brian Bionnick (directeur technique de la firme IMAX) : Tout d'abord, cela implique un coût. Il y a aussi une dimension créative, quand ils essaient de mettre en valeur une composante du film, comme ils l'ont fait dans Hunger Games (les 25 dernières minutes sont en IMAX, le reste est en 35 mm). Typiquement, les caméras IMAX sont très performantes pour des très grandes vues de panoramas – grâce à leur grande résolution, elles peuvent capturer les détails les plus fins – pourtant si vous faites un gros plan sur le visage de quelqu'un, vous pouvez vous retrouver avec quelque chose en moins. Donc vous choisissez la caméra selon le plan que vous voulez construire<sup>167</sup>.*

---

<sup>167</sup> (Pogue, 2016)

## Conclusion : L'Alexa 65 va-t-elle subir le même sort que le 65 mm historique, et pourquoi ?

Effectuer un tournage avec une Alexa 65 comme caméra principale, c'est beaucoup de contraintes, et un besoin impératif de maîtriser le workflow le plus qualitatif à chaque étape de la chaîne. La flexibilité qu'on n'a pas en tournage est alors retrouvée à l'étalonnage, avec des possibilités d'utiliser des réglages extrêmement fins et poussés grâce à la richesse des rushes. L'ancêtre photochimique de cette machine a eu une vie difficile, bien trop cher et complexe pour que toute la chaîne se fasse aux plus hauts standards.

Aujourd'hui, l'importance de ces problèmes a diminué, et les grandes surfaces sensibles ont le vent en poupe. Pour autant, on a pu démontrer qu'une partie des arguments prenaient davantage appui sur des croyances esthétiques portant sur un nouvel angle de champ permis par le format, que pour des raisons plus vérifiées telles que la variation de profondeur de champ, la résolution, ou le rapport résolution/taille de photosites. Loin de moi l'idée de déduire d'un manque d'intérêt du système, mais d'évaluer le chemin qu'il reste à faire pour le considérer avec les bonnes approches.

On a ainsi vu à quel point l'ergonomie de tournage pouvait se trouver impactée par le choix de cette caméra, par ses caractéristiques propres mais aussi par les effets secondaires que son utilisation entraîne. Les besoins qu'engendre cet écosystème nécessitent des fonds importants, et à ce titre on pourrait imaginer une utilisation majoritaire de la caméra par des superproductions, qui la choisiraient par confort plus que par volonté esthétique.

Là où son utilisation prend le plus de sens, à mon avis, c'est dans la capture de plans particuliers d'un film, qui nécessitent une plus grande résolution ou des ajustements colorimétriques plus profonds, à des fins esthétiques et narratives. Des résultats de notre courte pratique, nous pouvons retenir que la meilleure des solutions est de disposer d'une caméra qui convient au plan effectué. Arri propose une gamme large de caméras adaptées à différentes situations et qui fournissent des images cohérentes entre elles. L'Alexa 65 trouve ainsi sa place dans la famille et à notre avis, c'est aussi dans son intégration aisée dans le marché actuel que la force de cette caméra de pointe se trouve.

Il est difficile, de notre point de vue, de statuer sur une renaissance réussie ou non du 65 mm dans le monde du numérique. Il serait intéressant d'étudier l'évolution des pratiques et de l'avis des opérateurs qui ont choisi cette caméra et qui continuent de l'utiliser pour leurs futurs projets. On

pourra aussi suivre l'évolution des arguments des vendeurs et des adeptes des formats larges, afin de déterminer si les nouveaux utilisateurs y voient des avantages que la première génération n'aurait pas remarqués. De même, la capacité du constructeur à assurer le suivi futur par des mises à jour matérielles et logicielles influera sur son avenir.

Les premières années d'utilisation de cette caméra ont conquis la profession, du côté des utilisateurs comme du côté des constructeurs d'optiques, qui suivent la tendance. Le plus déterminant sera une adoption, par un cinéma engagé dans une recherche plastique qui détournera les codes du format large, d'un système pour l'instant principalement au service du divertissement à grand spectacle. On peut, dans cette perspective, y voir un écho à l'histoire du scope anamorphique et de son appropriation par les cinéastes anti-système des années 1960.

## Bibliographie

- A Matter of Life and Death*. (2017, 03 22). Retrieved from Codex Online:  
<https://codex.online/casestudies/A-Matter-Of-Life-And-Death>
- Affleck, B. (Director). (2017). *Live by night* [Motion Picture].
- Applet, C. (2009, 01 04). *MCS 70 Field Camera*. Retrieved from in 70 mm, an internet magazine about 70mm techniques: [http://in70mm.com/news/2009/mcs\\_70\\_camera/index.htm](http://in70mm.com/news/2009/mcs_70_camera/index.htm)
- Arri. (n.d.). *Alexa Family FAQ*. Retrieved from Arri Group:  
[http://www.arri.com/camera/alexa/learn/alexa\\_family\\_faq/](http://www.arri.com/camera/alexa/learn/alexa_family_faq/)
- Arri Rental Group. (2017, 01 26). *Page de présentation de l'Alexa 65 par Arri*. Retrieved from Site officiel Arri Rental: [http://arrirentalgroup.com/alexa65/#nav\\_anchor\\_tech](http://arrirentalgroup.com/alexa65/#nav_anchor_tech)
- Bachelier, J. (2017, 05 09). Interview de Julien Bachelier par Simon Feray. (S. Feray, Interviewer)
- Béghin, C. (2016, 02). A la recherche du soleil numérique - Entretien avec Darius Khondji. *Les Cahiers du Cinéma*, pp. 10-14.
- Bird, B. (Director). (2015). *Tomorrowland* [Motion Picture].
- Bladerunner - Arri Alexa 65mm?* (2015, 09 01). Retrieved 09 24, 2016, from Roger Deakins ASC, BSC: <http://www.deakinonline.com/forum2/viewtopic.php?f=23&t=3522>
- Blaschek, O. (1989). Interview with Otto Blaschek - the making of the Arriflex 765. (A. Felsenberg, Interviewer) [in70mm.com](http://www.in70mm.com/news/2013/arri765/index.htm). Retrieved from <http://www.in70mm.com/news/2013/arri765/index.htm>
- Blu-ray.com - Liste des films au ratio 2, 2. :. (2017, 02 06). *Liste des films au ratio 2,20 : 1*. Retrieved from [http://www.blu-ray.com/movies/search.php?action=search&aspectratio\\_original=385&sortby=producti](http://www.blu-ray.com/movies/search.php?action=search&aspectratio_original=385&sortby=producti) onyear
- Boubaker, N. (2016, 01 03). DIT. (M. Tellier, Interviewer)
- Boutin, S. (2016, 04 12). 1e assistante caméra (Planetarium). (M. Tellier, Interviewer)
- Brard, P. (1985). *Technologie des caméras - Manuel de l'opérateur*. Paris: Editions Techniques Européennes Nouvelles.



- Brian Caldwell, Wilfried Bittner, Winston Ip, Dan Sasaki. (2012). High Performance Optics for a New 70mm Digital Format . SMPTE. Retrieved from <https://www.smpte.org/sites/default/files/24-1100-TS1-2-C%26P01-Caldwell.pdf>
- Brown, B. (2012). *Cinematography: Theory and practice - Image Making for Cinematographers and Directors, 2nd edition*. London: Focal Press.
- Case studies: Ghost in the shell*. (2017, 03 31). Retrieved 04 12, 2017, from Codex Online: <https://codex.online/casestudies/ghost-in-the-shell>
- Case studies: Reality Check*. (2017, 01 04). Retrieved 04 04, 2017, from Codex Online: <https://codex.online/casestudies/reality-check>
- Cine.Tv.Industry. (2016, 02 10). *Compte-rendu PAris Image Pro Janvier 2016*. Retrieved 02 06, 2017, from Cine.TV.Industry: <https://cineindustry.com/2016/02/10/paris-images-pro-et-location-expo-affluence-des-professionnels-et-conferences-de-haut-vol/>
- Circle of Life - DIT Francesco Giardiello talks multi-camera and colour workflow*. (2017). Retrieved from Codex online: <https://codex.online/dit/Francesco-Giardiello>
- Codex. (2017, 04 19). *Codex Capture Drive*. Retrieved from Codex Website: <https://codex.online/products/media/capture-drive>
- Champetier, C. (Director). (2016). *Nycten/Film* [Motion Picture].
- Chauvin, J.-S. (2016, 02). Changer de paradigme - entretien avec Jean-Pierre Beauviala. *Les Cahiers du Cinéma*, 26-29.
- Details of that Panavision 70 mm Sensor Camera were out in December*. (n.d.). Retrieved from Cinescopophilia: <https://cinescopophilia.com/details-of-that-panavision-70mm-sensor-camera-were-out-in-december/>
- DIT Francesco Giardiello*. (2017, 03 24). Retrieved from Codex Online: <https://codex.online/dit/Francesco-Giardiello>
- Durhin, G. (2014). *Esthétique du cinéma immersif et projection grand écran - Mémoire de fin d'étude*. La Plaine St-Denis: Ecole Nationale Supérieure Louis Lumière - Section Cinéma.
- Ede, F. (2016). *GTC, Histoire d'un laboratoire cinématographique*. Paris: Fondation Jérôme Seydoux-Pathé.
- Edwards, G. (Director). (2016). *Rogue One: a Star Wars story* [Motion Picture].

- Erhel, E. (2016). *Les Lumières de la ville la nuit - De la recherche de contrastes colorés à leur restitution au moyen des outils numériques*. Paris: ENS Louis-Lumière.
- Fauer, J. (2015, 06 25). *Hawk65 from Vantage Film*. Retrieved from Film and Digital Times: <http://www.fdtimes.com/2015/06/25/hawk65-from-vantage-film/>
- Fauer, J. (2016). *Mounting questions*. Film and Digital Times. Retrieved 04 27, 2017, from <http://www.fdtimes.com/2016/10/14/mounting-questions/>
- Festival de Cannes : les deux films de Netflix ne sortiront pas en salles*. (2017, 05 10). Retrieved from Lemonde.fr: [http://www.lemonde.fr/festival-de-cannes-2017/article/2017/05/10/festival-de-cannes-les-deux-films-de-netflix-ne-sortiront-pas-en-salles\\_5125542\\_5121360.html?xtmc=netflix&xtcr=1](http://www.lemonde.fr/festival-de-cannes-2017/article/2017/05/10/festival-de-cannes-les-deux-films-de-netflix-ne-sortiront-pas-en-salles_5125542_5121360.html?xtmc=netflix&xtcr=1)
- Fraser, G. (2017, 01 05). Choosing the Alexa 65 over Film and Finding the Right Format: DP Greig Fraser on Lion and Rogue One: A Star Wars Story. (M. Mulcahey, Interviewer)
- Frazer, B. (2014, 06 13). *Imax debuts 4K 3D Digital Camera on Transformers: Age of Extinction*. Retrieved 04 22, 2017, from Studio Daily: <http://www.studiodaily.com/2014/06/imax-debuts-4k-3d-digital-camera-on-transformers-age-of-extinction/>
- Gentil, D. (2003, 01 01). *Arane Gulliver, un labo né d'une passion*. Retrieved from AFCinéma: <http://www.afcinema.com/Arane-Gulliver-un-labo-ne-d-une-passion?lang=fr>
- Giardina, C. (2016, 06 15). *Cinematographer Vittorio Storaro on Filming 'Cafe Society' Digitally: "You can't stop progress"*. Retrieved 03 15, 2017, from The Hollywood Reporter: <http://www.hollywoodreporter.com/behind-screen/cinematographer-vittorio-storaro-filming-cafe-911441>
- Goldman, M. (2015, 06). Picturing Tomorrow. *American Cinematographer*, 66-68.
- Goldman, M. (2016, 01). Left for dead: Emmanuel Lubezki goes to the extrem. *American Cinematographer*, pp. 36-53.
- Heuring, D. (2017, 05). Not Quite Human. *American Cinematographer*, 30-43.
- How Tom Gough DIT handled the workflow on Doctor Strange*. (n.d.). Retrieved from Codex Online: <https://codex.online/dit/how-tom-gough-dit-handled-the-workflow-on-doctor-strange>
- ImageWorks, A. /. (2016). Workshop Alexa 65. Paris.

- Jon Fauer, A. (2017, 03 28). *Leica Thalia Large Format Cine Lenses - Film and Digital Times*. Retrieved 04 21, 2017, from Film and Digital Times: <http://www.fdtimes.com/2017/03/28/leica-thalia/>
- Jon Fauer, A. (2017, 04 18). *New Cooke S7/i Full Frame Plus - Film and Digital Times*. Retrieved 04 21, 2017, from Film and Digital Times: <http://www.fdtimes.com/2017/04/18/cooke-s7i/>
- Jon Fauer, A. (November 2016). *Film and Digital Times #79: Alexa 65 at age 2*. New York: FDTimes.
- Jon Fauer, A. (Septembre 2014). *Film and Digital Times #65: Alexa 65*. New York: FDTimes.
- Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4K+ : Systems theory basics for motion picture imaging - ARRI. Retrieved from [http://c-sideprod.ch/wp-content/medias/2012/10/4K\\_plus.pdf](http://c-sideprod.ch/wp-content/medias/2012/10/4K_plus.pdf)
- Labs, E. (2016, 11 21). Pocket AC 2.2.1. 44406 Benald St Lancaster, CA 93535. Retrieved from <http://www.pocketac.com/>
- Lechaptois, G. (2015, 12 15). Directeur de la photographie. (M. Tellier, Interviewer)
- Panavision Announces New Large-Format Digital Camera - Panavision*. (2016, 06 02). Retrieved from Panavision: <http://www.panavision.com/panavision-announces-new-large-format-digital-camera>
- Peter Martin, C. &. (2015, 06 25). Hawk65 from Vantage Film - Film and Digital Times. (J. Fauer, Interviewer) Retrieved 04 21, 2017, from Film and Digital Times: <http://www.fdtimes.com/2015/06/25/hawk65-from-vantage-film/>
- Philippe Ros, Rolf Coulanges. (2015). *Rencontre et projection 4K - le contrôle de la texture de l'image par le sharpness et de detail*.
- Pogue, D. (2016, 03 18). *The future of IMAX: Laser projectors, smaller cameras, and more movies*. Retrieved 04 22, 2017, from Yahoo! Tech: <https://www.yahoo.com/tech/the-future-of-imax-laser-projectors-smaller-175319209.html>
- Pro, S. (2017, 04 19). *F65 Operational Training*. Retrieved from Sony Pro Website: [https://pro.sony.com/bbsccms/assets/files/micro/dmpc/training/F65\\_Operational\\_Training.pdf](https://pro.sony.com/bbsccms/assets/files/micro/dmpc/training/F65_Operational_Training.pdf)
- Rausch, E. (Director). (2016). *The Revenant: A World Unseen* [Motion Picture]. Retrieved from <http://www.ryanbooth.tv/the-revenant-a-world-unseen/>

- Rental, A. (2015, 09 12). *ARRI RENTAL'S ALEXA 65 CAMERA SYSTEM GAINS WIDE POPULARITY AND NEW FUNCTIONALITY*. Retrieved from Arri Rental: [http://www.arri.com/corporate/press/english/english\\_single/arri-rentals-alexa-65-camera-system-gains-wide-popularity-and-new-functionality/7581/](http://www.arri.com/corporate/press/english/english_single/arri-rentals-alexa-65-camera-system-gains-wide-popularity-and-new-functionality/7581/)
- Reumont, F. (2006). *Le guide image de la prise de vues cinéma*. Paris: Dujarric.
- Rodrigues, I. (2016). Directeur de la photographie (The Wild Ones, Tyler Shields). (M. Tellier, Interviewer)
- Ros, P. (2017, 05 06). Interview de Philippe Ros par Simon Feray. (S. Feray, Interviewer)
- Ryan, R. (1993). *American Cinematographer Manual Seventh Edition*. Hollywood: The ASC Press.
- Shepherd, J. (2017, 03 03). *Avengers: Infinity War could be the most expensive film ever made*. Retrieved from Independent: <http://www.independent.co.uk/arts-entertainment/films/news/avengers-infinite-war-budget-billion-most-expensive-a7609566.html>
- Sony F65, Fiat lux*. (2012, 11 16). Retrieved 02 10, 2017, from Mediakwest: <http://www.mediakwest.fr/tournage/item/sony-f65-fiat-lux.html>
- Stasukevich, I. (2012, 11). Promoting "The Cause". *American Cinematographer*, pp. 32-51.
- Suffert, E. (2017). *Caractéristiques optiques de la prise de vue 65 mm - Etat des lieux des techniques à l'usage de ce format large de prise de vue*. Paris: ENS Louis-Lumière.
- Taylor, P. J. (2016, 03 30). *RedShark News - First new 65mm anamorphic glass in 50 years tested on Red Weapon 8K*. Retrieved 04 21, 2017, from RedShark News: <http://www.redsharknews.com/production/item/3343-first-new-65mm-anamorphic-glass-in-50-years-tested-on-red-weapon-8k>
- To, A. (2017, 04 03). Interview d'Arthur To par Simon Feray. (S. Feray, Interviewer)
- Tuillier, L. (2016, Février). Alexa 65, première. *Les Cahiers du Cinéma*, pp. 18-19.
- Verscheure, J.-P. (2014). Une histoire du format 70 mm. Cinémathèque française - Paris: Conférence du Conservatoire des techniques cinématographiques.
- Zlotowski, R. (2016, 04 16). Réalisatrice (Planetarium). (M. Tellier, Interviewer)

## Filmographie

Titre	Réalisateur	Année	Format d'acquisition	Ratio
Ryan's daughter	David Lean	1970	Super Panavision 70	2.2 : 1
The Big Trail	Raoul Walsh	1930	Fox Grandeur	2.1 : 1
Oklahoma !	Fred Zinnemann	1955	Todd-AO	2.2 : 1
Around the world in 80 days	Michael Anderson	1956	Todd-AO	2.2 : 1
The Hateful Eight	Quentin Tarantino	2015	Ultra Panavision 70	2.76 : 1
Ben-Hur : a tale of the Christ	William Wyler	1959	Ultra Panavision 70	2.76 : 1
The Master	P.T. Anderson	2012	Super Panavision 70	1.85 : 1
West Side Story	Robert Wise, Jerome Robbins	1961	Super Panavision 70	2.2 : 1
Lawrence of Arabia	David Lean	1962	Super Panavision 70	2.2 : 1
2001: A Space Odyssey	Stanley Kubrick	1968	Super Panavision 70	2.2 : 1
Playtime	Jacques Tati	1970	Mitchell 65	1.85 : 1
Shéhérazade	Pierre Gaspard- Huit	1963	MCS Camera 70	2.2 : 1
La Tulipe noire	Christian Jaque	1964	MCS Camera 70	2.2 : 1
Woodstock	Michael Wadleigh	1970	16 mm	2.35 : 1
Gone with the wind	Victor Fleming	1939	Technicolor 35 mm	1.37 : 1
Far and away	Ron Howard	1992	Arri 765 & Super Panavision 70	2.2 : 1
Samsara	Ron Fricke	2011	Super Panavision 70	2.35 : 1
Hamlett	Kenneth Branagh	1996	Arri 765 & Super Panavision 70	2.2 : 1
Little Buddha	Bernardo Bertolucci	1993	Arri 765	2.2 : 1
Shutter Island	Martin Scorsese	2010	Arri 765 (sequences choisies)	2.35 : 1
The Dark Knight (trilogie)	Christopher Nolan	2005	Imax et 35 mm	2.35 : 1, 1.78 : 1

Dunkirk	Christopher Nolan	2017	Imax et Super Panavision 70	2.35 : 1, 2.2 : 1, 1.78 : 1
The Revenant	Alejandro Iñárritu	2015	Alexa XT & 65	2.35 : 1
Spectre	Sam Mendes	2015	35 mm & Alexa 65	2.35 : 1
Planetarium	Rebecca Zlotowski	2016	Alexa 65	2.35 : 1
Snowden	Oliver Stone	2016	Alexa 65	2.35 : 1
Rogue One: A Star Wars story	Gareth Edwards	2016	Alexa 65	2.35 : 1
Live by night	Ben Affleck	2016	Alexa 65	2.35 : 1
Doctor Strange	Scott Derrickson	2016	Alexa 65	2.35 : 1
Life	Daniel Espinosa	2017	Alexa 65	2.35 : 1
Valerian : La cité des mille planètes	Luc Besson	2017	Alexa XT	2.35 : 1
Ghost in the Shell	Rupert Sanders	2017	Alexa 65	1.85 : 1
Sully	Clint Eastwood	2016	Alexa 65 Imax	2.35 : 1, 1.90 : 1
Guardians of the galaxy 2	James Gunn	2017	VistaVision (Red Weapon VV 8 K)	2.35 : 1
Okja	Bong Joon Ho	2017	Alexa 65	2.35 : 1
Voyage of Time	Terrence Malick	2017	Imax & Super Panavision 70 & S35	1.85 : 1
Mary Magdalene	Garth Davis	2017	Alexa 65	inconnu
Lucy	Luc Besson	2014	S35 (Alexa XT)	2.35 : 1
Astérix et Obélix : Mission Cléopâtre	Alain Chabat	2002	S35 & VistaVision	2.35 : 1
Hunger Games	Francis Lawrence	2013	S35 (Alexa XT) & Imax	2.35 : 1, 1.43 : 1
Tomorrowland	Brad Bird	2015	S35 (Sony F65)	2.2 : 1
The Revenant: A world unseen	Eliot Rausch	2016	S35	2.35 : 1
Bright	David Ayer	2017	Alexa 65	2.35 : 1

## Table des illustrations

1. Sur le tournage de *Ryan's daughter*, David Lean, 1970. Une volumineuse Super Panavision 70 sur dolly ..... 10  
Source : [https://kerryfilm.files.wordpress.com/2013/09/ryansdaughter-super\\_panavision\\_70.jpg](https://kerryfilm.files.wordpress.com/2013/09/ryansdaughter-super_panavision_70.jpg)
2. Affiche de *Circus World* en Cinérama..... 12  
Source : [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Circus\\_World.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Circus_World.jpg)
3. Publicité du Cinérama, de la prise de vue à la projection ..... 12  
Source : <http://www.startribune.com/this-is-cinerama/28008789/>
4. *Oklahoma !*, premier film en Todd-AO ..... 13  
Source : <http://www.dickwhitney.net/SpanishOklahomaToddAO.jpg>
5. Le réalisateur d'*Oklahoma !* Zinneman entre les deux caméras du tournage : à gauche la première génération de caméras Todd-AO, à droite une Mitchell BNC équipée d'une focale Baltar et d'un bloc anamorphosant. Cela permet de juger de la différence de taille entre les deux systèmes..... 14  
Source : <http://www.widescreenmuseum.com/widescreen/wingto6.htm>
6. 65 mm et 70 mm du Todd-AO ..... 15  
Source : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/ToddAoNegativePositive.jpg>
7. La volumineuse caméra MGM 65 ou Ultra Panavision 70..... 17  
Source : <http://www.widescreenmuseum.com/widescreen/wingup2.htm>
8. Un photogramme de *Ben-Hur*, au ratio 2,76 : 1 ..... 17  
Source : Capture d'écran du Blu-ray de *Ben-Hur*, Warner Bros
9. *Oklahoma !* : détail de la copie 65 mm Todd-AO numérisée – détail de la copie 35 mm Cinémascope numérisée..... 18  
Source : Capture d'écran du Blu-ray d'*Oklahoma!* double édition, 20th Century Fox, réalisée par <http://www.blu-ray.com>
10. MCS 70 Field Camera (1966)..... 19  
Source : [https://new.liveauctioneers.com/item/12568551\\_superpanorama-movie-camera-mcs-70-c-1962](https://new.liveauctioneers.com/item/12568551_superpanorama-movie-camera-mcs-70-c-1962)
11. Les gonflages 35 vers 70 mm (en haut) – Les tournages en 65 mm (en bas)..... 20  
Source : support de conférence de Jean-Pierre Verscheure à la Cinémathèque Française
12. Photogramme de *Gone with the wind* : illustration du passage 1,37 à 2,21 : 1 ..... 21

Source : <http://forums.stevehoffman.tv/threads/ron-howard-beatles-doc-to-include-30-minutes-from-shea.571198/page-3>

13. Arriflex 765..... 23

Source : [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/ARRIFLEX\\_765.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/ARRIFLEX_765.jpg)

14. Photogramme de The Master (P.T. Anderson, 2012, Super Panavision 70)..... 24

Source : Capture d'écran du Blu-ray de *The Master*, Anchor Bay

15. Publicité pour la sortie de The Hateful Eight en 70 mm..... 25

Source : <http://www.calgarymovies.com/blogs/8/posts/705-the-hateful-eight-in-70mm>

16..... 27

Source : <http://arrirentalgroup.com/alexa65/>

17. Capteur et monture de l'Alexa 65..... 29

Source : photographies, Simon Feray

18. Images du capteur Arri A3X CMOS Sensor (Jon Fauer, Film and Digital Times #65: Alexa 65, Septembre 2014) ..... 29

Source : Jon Fauer, Film and Digital Times #65: Alexa 65, Septembre 2014

19. Prototype de l'Alexa 65, par David Zucker ..... 30

Source : Jon Fauer, Film and Digital Times #65: Alexa 65, Septembre 2014

20. Les 3 crop-modes de l'Alexa 65 à l'échelle..... 30

Source : schéma d'illustration, Simon Feray

21. Comparaison à l'échelle de quelques cartes utilisées par les caméras actuelles..... **Error! Bookmark not defined.**

Source : compilation personnelle d'images de publicité

22. SXR Capture Drive ..... 33

Source : <http://www.fdtimes.com/2015/03/18/codex-for-alexa-sxt/>

23. Transport Drive 8 To porté, et en cours d'éjection du Vault ..... 35

Source : photographie, Simon Feray

24. Transport Drive 8 To ..... 35

Source : <https://codex.online/products/media/transfer-drive-1>

25. Arri IFM-1 FSND (existe en version XPL pour l'Alexa 65)..... 37

Source : <http://www.fdtimes.com/2013/04/03/arri-alexa-internal-filter-module/>



26. Alexa Standard et Alexa 65 côte à côté .....	38
Source : photographie, Simon Feray	
27. Alexa Standard et Alexa 65 côté à côté sur un travelling.....	39
Source : photographie, Simon Feray	
28. Quelles optiques photo couvrent quels capteurs grand format ? Ou pourquoi les séries Arri, issues du moyen format Hasselblad, couvrent une surface supérieure au 65 mm argentique .....	48
Source : schéma d'illustration, Simon Feray	
29. Caméras Imax 3D (deux bobines de 65 mm 15 perforations défilent dans la caméra). .....	54
Source : <a href="http://cinematographie.info/index.php?/topic/3712-nouvelle-camera-imax-3d-2-x-65mm-4k-legere/">http://cinematographie.info/index.php?/topic/3712-nouvelle-camera-imax-3d-2-x-65mm-4k-legere/</a>	
30. Caméra Imax 3D numérique (constituée de deux Phantom 65) .....	55
Source : <a href="http://nofilmschool.com/2014/06/imax-fully-integrated-4k-3d-camera-michael-bay">http://nofilmschool.com/2014/06/imax-fully-integrated-4k-3d-camera-michael-bay</a>	
31. Comparaison proportionnelle des tailles de capteur RED (rouge) avec les surfaces sensibles argentiques (vert).....	56
Source : <a href="http://www.phfx.com/tools/">http://www.phfx.com/tools/</a>	
32. Panavision Millenium DXL équipée d'un Primo 70 .....	58
Source : <a href="http://dxl.panavision.com/">http://dxl.panavision.com/</a>	
33. Structure du capteur de la caméra Sony F65 .....	60
Source : <a href="http://pro.sony.com/bbsccms/assets/files/show/highend/cameras/images/f65-20-mpx-sensors.jpg">http://pro.sony.com/bbsccms/assets/files/show/highend/cameras/images/f65-20-mpx-sensors.jpg</a> pour le fichier f65-20-mpx-sensors.jpg	
34. L'Alexa 65 à l'épaule, soutenue par un Easyrig .....	62
Source : photographie, Simon Feray	
35. Alexa XT M – Modèle particulier (grues, main, etc) séparant le corps caméra du corps enregistreur. ....	63
Source :	
<a href="http://www.arri.com/camera/pro_camera_accessories/products/suggested_kits/arri/alex_xt_m/">http://www.arri.com/camera/pro_camera_accessories/products/suggested_kits/arri/alex_xt_m/</a>	
36. Capture d'écran du site <a href="http://www.blu-ray.com">www.blu-ray.com</a> affichant les premiers résultats des films dont le ratio est 2,20 : 1 .....	68
Source : <a href="http://www.blu-ray.com/movies/search.php?action=search&amp;aspectratio_original=385&amp;sortby=productionyear">http://www.blu-ray.com/movies/search.php?action=search&amp;aspectratio_original=385&amp;sortby=productionyear</a>	
37. Expérience de mise en évidence de l'effet de papillotement avec l'Alexa 65 .....	72

Source : photographie, Simon Feray	
38. Photogramme issu d'un éclairage au stroboscope.....	73
Source : clip Arriraw, Simon Feray	
39. Un des plans que nous avons réalisé dans le cadre de notre PPM ouvert dans ArriRaw Converter. Surligné, les informations d'exposition, l'optique et l'angulation de la caméra. ....	78
Source : Capture d'écran du logiciel ArriRaw Converter	
40. Arri Meta Extract, avec à gauche l'identification de l'image du clip et une faible proportion des colonnes disponibles. ....	79
Source : Capture d'écran du logiciel Arri Meta Extract	
41. L'Alexa 65 dans le laboratoire sensitométrique.....	81
Source : photographie, Simon Feray	
42. Courbe de réponse de l'Alexa 65.....	82
Source : script Matlab, Charles Dalodier	
43. Courbe de réponse de l'Alexa Studio.....	83
Source : Mémoire "Les Lumières de la ville la nuit", Elena Erhel, 2016	
44. Comparaison des tailles des capteurs de l'Alexa 65, l'Alexa Standard et d'un photogramme Imax .....	87
Source : schéma d'illustration, Simon Feray	
45. Planetarium, Alexa 65, 2016.....	92
Source : Capture d'écran du Blu-ray de Planétarium, Ad Vitam	
46. Ryan's Daughter, Super Panavision 70, 1970.....	92
Source : Capture d'écran du Blu-ray de Ryan's daughter, Warner Bros	
47. Lawrence of Arabia, Super Panavision 70, 1962.....	93
Source : Capture d'écran du Blu-ray de Lawrence of Arabia, Sony Pictures	
48. Comparaison des deux caméras à cadre égal.....	94
Source : clips Arriraw, Etienne Suffert	
49. Perspective et choix des focales .....	94
Source : document interne, Romain Rampillon	
50. Image tirée des premiers essais des Hawk65, présentant effectivement une très faible profondeur de champ et des flous extrêmement particuliers (forme des bokeh).....	100

Source : <https://www.redsharknews.com/production/item/3343-first-new-65mm-anamorphic-glass-in-50-years-tested-on-red-weapon-8k>

51. Détails d'un plan à valeur équivalente réalisé en Alexa 65 24 mm Prime (à gauche) et en Alexa Classic 14 mm S4/i (à droite)..... 101

Source : clip Arriraw, Etienne Suffert

52. MTF (Modulation Transfer Frequency)..... 106

Source : Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4 K+ : Systems theory basics for motion picture imaging - ARRI. Retrieved from [http://c-sideprod.ch/wp-content/medias/2012/10/4\\_K\\_plus.pdf](http://c-sideprod.ch/wp-content/medias/2012/10/4_K_plus.pdf)

53. Le format et la résolution..... 107

Source : Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4 K+ : Systems theory basics for motion picture imaging

54. Le contraste et la résolution..... 108

Source : Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4 K+ : Systems theory basics for motion picture imaging

55. La MTF et la résolution..... 108

Source : Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4 K+ : Systems theory basics for motion picture imaging

56. Un exemple de l'effet concret d'un repliement de spectre ..... 109

Source : Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4 K+ : Systems theory basics for motion picture imaging

57. Scan en 2, 4 et 10 K du même photogramme ..... 110

Source : Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4 K+ : Systems theory basics for motion picture imaging

58. Contraste simultané, résolution et piqué..... 111

Source : Kiening, D. H. (2008, 03 25). 4 K+ : Systems theory basics for motion picture imaging

59. Photogramme identique exporté par l'ARC en 6,5 K (à gauche) et en 2 K (à droite), remis à l'échelle. .... 113

Source : clips Arriraw, Etienne Suffert et développement Raw, Simon Feray

60. Détail d'une capture de l'ArriRaw Converter ..... 117

Source : Capture d'écran du logiciel ArriRaw Converter, Simon Feray

61. Détail d'une capture de Da Vinci Resolve ..... 118

Source : Capture d'écran du logiciel Blackmagic Da Vinci Resolve, Simon Feray

62. Détail d'une capture de MIST, logiciel d'étalonnage développé par la société Marquise Technologies..... 119

Source : Capture d'écran du logiciel Mist, Simon Feray

63. Sharpen (-0.30) hors onglet RAW dans Resolve – Sharpen maximal au Debayer dans l'ARC .....	119
Source : clips Arriraw, Etienne Suffert et développement Raw, Simon Feray	
64. Essais filmés de profondeur de champ .....	170
Source : photographie, Simon Feray	
65. Alexa Standard et Alexa 65 côte à côte .....	186
Source : photographie, Simon Feray	

## Annexes

### Annexe I – Conversations avec des professionnels

#### Arthur To, DIT (The Revenant, Bright, Live by night...)

*Echange traduit en français (organisé en une série de questions/réponses)*

Arthur To est un DIT américain qui travaille avec Emmanuel Lubezki, mais aussi Robert Richardson, Philippe Rousselot ou Roman Vasyanov. Il a eu l'occasion d'utiliser l'Alexa 65 sur plusieurs films, dans des conditions de tournage très différentes.

**Simon Feray :** Tout d'abord, je dois vous dire que j'apprécie réellement cette caméra depuis les quelques jours où j'ai pu travailler avec elle. Nous l'avons comparée à une Alexa première génération que l'école possède. Nous avons à notre disposition une série de Prime 65 et quelques optiques Vintage. Nous avons aussi compris que cette lourde caméra produit des téraoctets de données à gérer, et dans cette optique ne semble pas être appropriée à tout le monde. Mon but est d'écrire à propos de cet équilibre : les avantages dépassent-ils les inconvénients lorsqu'on film avec l'Alexa 65.

Chaque film a ses propres besoins et son look personnel, et tous les projets ne nécessitent pas d'être tournés avec le matériel techniquement le plus au point. Certains disent que la force de cette caméra réside dans les plans pour les VFX (effets spéciaux visuels)<sup>168</sup>, d'autres pensent qu'elle est la plus performante pour des plans de paysages, j'ai lu (et remarqué) que la caméra est aussi formidable pour des gros plans de personnages... Sur quel genre de films pensez-vous que l'Alexa 65 est la plus pertinente ? Et sur quel type de plan en particulier ?

**Arthur To :** Pour commencer, je ne considère pas le débit important de l'Alexa 65 comme un inconvénient du point de vue des heures de travail sur le plateau. Le Vault transfère ces données finalement plutôt rapidement, 1 To de rushes d'Alexa 65 se transfère et se traite en 17 minutes, alors que la même quantité de rushes de la Red DXL se transfère en 36 minutes.

---

<sup>168</sup> Plus les données sont précises (résolution, couleur, netteté), plus le travail du département des effets spéciaux est fin. Pour autant, il est aussi ralenti et plus onéreux car la puissance machine requise est bien supérieure à un trucage sur un plan issu d'une Alexa XT, plus commune.

Les inconvénients interviennent davantage après l'ingest<sup>169</sup>. Les équipements de post-production nécessiteront énormément d'espace disque, mais pour n'importe quelle production d'envergure, ceci n'est pas un réel problème.

Plus important encore est votre insistance sur le choix d'une Alexa 65 pour un film. J'ai entendu beaucoup de gens dire qu'elle est bonne pour ceci ou pour cela. Bien que je sois d'accord, elle est performante pour les vues de paysage, je pense surtout que c'est une bonne caméra, généralement. Je ne suis pas d'accord avec ceux qui disent qu'elle est performante pour le travail des VFX. Non qu'elle soit mauvaise, mais ce n'est pas sa force première de quel qu'aspect que ce soit.

SF – Je suis convaincu que quel que soit le parti pris esthétique d'un film, le spectateur l'intègre très vite. Que le film soit tourné avec un 16 mm granuleux ou en vidéo bruitée, ou qu'il soit parfaitement net et clinique, je pense qu'une fois que l'on a admis que c'était le look du film, ce n'est plus que de la cohérence mais on ne le remarque pas à chaque plan. Quelques réalisateurs et chef opérateurs ont essayé de mélanger les formats afin d'obtenir un effet de surprise à un moment précis de l'histoire. Storaro, avec Bertolucci, a utilisé du 65 mm, du 35 mm avec des optiques anamorphiques, et du 35 mm 2 perforations sur *Little Buddha* pour séparer visuellement le monde du Buddha (l'histoire dans l'histoire), le monde de Kathmandu et le monde américain. *Snowden* était un mélange de différentes caméras et textures d'image. Pour avoir travaillé sur des films tournés complètement avec l'Alexa 65 et sur d'autres films qui utilisaient plusieurs caméras dont l'Alexa 65 : quel mode opératoire est à votre avis le plus pertinent, et pourquoi ?

**Arthur To :** A mon sens, la raison pour laquelle les gens choisissent ce format est la différence de perspective. Par exemple, nous voyons tellement de plans au 50 mm dans tant de films que nous sommes inconsciemment familiers avec ce rapport à l'espace. C'est pour cela que beaucoup d'opérateurs choisissent un 40 mm ou un 65 mm au lieu d'un 50 mm. Uniquement pour changer légèrement la perspective, afin d'être différent. Le 65 mm porte intrinsèquement cette caractéristique de la façon la plus complète possible. Quand on utilise un 100 mm, on obtient la compression d'un 100 mm avec l'angle de champs d'un 50 mm (équivalent 35 mm). Ce n'est tout simplement pas possible sur une Alexa commune, et les chefs opérateurs apprécient de pouvoir proposer quelque chose d'unique. En fin de chaîne, quand un enfant regarde le film sur son iPhone, la différence entre le 6,5 K versus 3.2 K ne va pas jouer (elle ne sera pas visible). Mais le changement de perspective est ce qui donne à

---

<sup>169</sup> Ingester est un néologisme pour décrire l'étape de copie des rushes dans les équipements des laboratoires et société de post-production (espaces de stockage sécurisés en réseau type SAN).

l'opérateur ce sentiment d'unicité, et une caractéristique que les utilisateurs d'Alexa classique ne peuvent obtenir.

Je pense que l'Alexa 65 est remarquable sur des films qui veulent cette perspective plus large (et je parle du film dans son entier, pas uniquement des plans larges ou des gros plans). Pourtant, je pense que ce plus grand format (cette course folle au matériel le plus performant) peut nuire à un film. Sully, par exemple. Je pense que Sully aurait été formidable s'il avait été filmé avec une Alexa classique, ou même du film 35 mm. Il est supposé être réaliste, et même réel. Ainsi, quand on se retrouve face à un plan de présentateur de journal télévisé donnant l'information du crash aérien avec l'esthétique d'une image moyen format<sup>170</sup>, c'est complètement invraisemblable car nous ne voyons jamais les présentateurs à la télévision avec une résolution aussi extrême, ni avec les perspectives d'un format large. Personnellement, cela m'a complètement sorti du film.

SF – Les chefs opérateurs avec qui vous travaillez opèrent ou exposent-ils différemment avec cette caméra ? Particulièrement Emmanuel Lubezki, dans la mesure où il utilisait plusieurs caméras différentes sur *The Revenant* : quel était la raison qui le faisait choisir l'Alexa 65 plutôt qu'une autre caméra à la mise en place du plan ? Utilisait-il une stratégie d'exposition différente selon la caméra ? Je me pose la même question sur la façon de travailler de Roman Vasynov sur *Bright*. La section *informations techniques* d'IMDB liste six caméras différentes (4 marques) : quels étaient les éléments qui faisaient choisir une caméra plus qu'une autre ?

**Arthur To** : J'ai travaillé sur deux films tournés exclusivement avec une Alexa 65, et deux qui mélangeaient les formats<sup>171</sup>.

Dans le cas des films mélangeant deux caméras, l'un était dû au choix de disposer aussi d'une plus petite caméra que l'on pourrait placer dans une voiture ou un petit espace. C'était simplement une histoire d'encombrement. Pour *The Revenant*, nous avons mélangé les formats parce que l'Alexa 65 n'était pas encore officiellement sortie. Le prototype nous a été envoyé en milieu de tournage, nous l'avons donc testé en tournant avec à l'occasion. Je n'aime pas dire cela, mais il n'y avait pas de réel schéma ou de raison qui définissait quand ou pourquoi nous tournions avec. Nous l'utilisions de façon aléatoire, quand nous sentions qu'il le fallait ou que nous voulions la tester. Le plus souvent, nous revenions à l'Alexa

---

<sup>170</sup> Moyen format (photographie) : format inférieur au 4x5 inch (donc 127 cm<sup>2</sup>, soit 9 fois plus grand que l'Open Gate de l'Alexa 65.

<sup>171</sup> *Bright* et *Live by night* : Alexa 65 // *The Revenant* et ? : Alexa 65 en caméra additionnelle.

habituelle pour des raisons de pratique : caméra portée, steadicam ou grue car nos supports n'étaient pas prévus pour cela, même si nous avons trouvé une solution.

SF – Sur les productions importantes comme celles sur lesquels vous travaillez, en quoi travailler avec une Alexa 65 change votre travail de DIT (Digital Imaging Technician) ?

**Arthur To :** [Toujours sur *The Revenant*], pour ce qui est de la stratégie d'exposition, je l'ai fait de la même façon pour toutes les Alexa. J'ajustais le diaphragme durant les prises de la même façon que je l'aurais fait avec une Alexa XT. Ma cellule était réglée sur 800 parce que la caméra ne pouvait monter au-delà à l'époque, alors que les autres Alexa étaient réglées à 1280 pour tout le film. C'était la seule différence.

Pour le film avec Roman, *Bright*, les informations techniques de la page IMDB sont fausses, comme tout le temps. Nous avons utilisé uniquement une Alexa 65 et une Alexa XT. Je pense que la seconde équipe avait une BlackMagic pour leurs essais (mais ils ne l'ont pas utilisée), et la société d'effets spéciaux a utilisé une RED pour un plan de ciel.

Sur *Bright*, nous utilisons uniquement l'Alexa 65, que nous remplaçons par une Mini lorsque la caméra était trop volumineuse pour être placée là où il le fallait. L'Alexa XT était un corps caméra de secours qui n'est jamais sorti de sa caisse.

SF – Quels seraient les inconvénients de cette caméra pour les assistants caméras ou les DIT ? Qu'aimeriez-vous voir changé ou amélioré (en terme logiciel ou matériel) ?

**Arthur To :** Sur des productions importantes, utiliser une Alexa 65 c'est se simplifier la vie. Le Vault est génial à utiliser, et les multiples sorties de la caméra permettent à chacun d'avoir le signal qu'il souhaite. Mis à part cela, rien ne change véritablement.

La vraie chose problématique actuellement, c'est le poids. Une fois accessoirisée, c'est une caméra très lourde. Cadrer à l'épaule n'est pas anodin et peut se révéler très fatigant pour les opérateurs.

SF – J'ai vu sur votre compte Instagram<sup>172</sup> que vous l'aviez testée avec différentes optiques. Quels résultats remarquables avez-vous obtenu ? Comment réagi cette caméra montée avec des optiques anciennes ?

**Arthur To :** Je pense qu'avec des optiques vintages, la caméra s'appaire à la perfection (comme sur *Bright* ou *Rogue One*). Je pense que l'image est trop clinique quand on utilise

---

<sup>172</sup> [https://www.instagram.com/arthur\\_to/](https://www.instagram.com/arthur_to/)



les Prime 65, sauf si le look du film est clinique et froid (comme dans les films éclairés par Chivo<sup>173</sup> ou Deakins).

SF – Je crois que vous avez aussi comparé cette caméra à la Millenium DXL de Panavision ? Comment pensez-vous qu’elles tiennent la comparaison ?

**Arthur To :** Je ne pense pas que la DXL puisse se comparer ni à l’Alexa, ni à l’Alexa 65. C’est tout simplement une Red.

SF – La plus grande différence entre le 65 mm et le 35 mm a pendant longtemps été la profondeur de champs, car pour un angle de champs équivalent il fallait une focale deux fois plus longue. Dans un environnement numérique, comment décrivez-vous les différences entre une image sensiblement également résolue (disons autour de 6 K) issue d’un capteur large (Alexa 65 ou DXL) et d’un capteur s35 (Dragon ou F65) ? Dans le point de vue d’un spectateur, mais d’un DIT aussi : qu’est-ce que la taille du capteur change dans votre travail quotidien ?

**Arthur To :** Mis à part la profondeur de champs (qui est environ la moitié de ce qu’une Alexa XT donne), le plus grand capteur ne change mon travail en aucune manière.

SF – Pensez-vous qu’un spectateur moyen perçoive la différence entre un plan de F65 et un plan d’Alexa 65 ? Et entre une Alexa 65 et une Alexa (S)XT ?

**Arthur To :** Je pense que le spectateur moyen ne perçoit pas la différence de caméras utilisées, quelles qu’elles soient, mais je pense que la restitution différente de perspective aide subtilement à donner une autre sensation au spectateur. Je pense que la F65 est trop nette et trop clinique (son capteur), et cela donne un ressenti un peu plus high-key et télévisuel.

SF – J’ai entendu que sur *Rogue One*, l’équipe caméra avait des paramètres de Master Magnification et de « crop » spécifiques à chaque optique. Avez-vous eu besoin d’utiliser la même technique sur *Live by night* ? Quels étaient les avantages et inconvénients de travailler avec des optiques Panavision sur une caméra Arri ?

**Arthur To :** Nous n’avons pas utilisé de paramètres de crop sur *Live by night*. Nous avons simplement créé des *framelines* à 90% (pour la réserve et la stabilisation si nécessaire), et nous avons utilisé ces réglages durant toute la durée du tournage.

Utiliser des optiques Panavision sur une Alexa 65 est un rêve. Je n’y vois que des avantages, aucun inconvénient si on met de côté les difficultés politiques entre les deux entreprises. Les

---

<sup>173</sup> Emmanuel « Chivo » Lubezki AMC, ASC

optiques Panavision avec leur caractère marqué et le capteur de l'Alexa 65 est le combo parfait. Bien que cela me rende encore plus curieux d'utiliser les optiques Arri 65 DNA.

SF – A propos du Vault : pensez-vous qu'il reste obligatoire pour la gestion des backups, ou envisagez-vous un jour d'effectuer ces tâches sur d'autres plateformes ? Je ne connais pas la popularité de Codex à Hollywood, mais à Paris cela n'est pas largement utilisé si ce n'est pas nécessaire. J'ai échangé avec des DIT français qui voient le Vault comme une plateforme complexe et ennuyeuse.

Savez-vous exactement ce qui se passe lors de ce Process65 ?

**Arthur To :** Le Vault reste une étape obligatoire, non pas à cause des transferts de données, mais à cause de l'étape de Process65 requise. L'Alexa 65, à la différence de toutes les autres caméras du marché, enregistre un flux continu de données, et n'enregistre pas image par image (comme tout autre modèle de caméra). Le Vault doit ensuite traiter ces données et les transformer en ArriRaw image par image, afin de rendre les rushes utilisables hors de la caméra. Ainsi, le Vault est une sorte de deuxième étape de clôture des fichiers, impossible dans la caméra à cause de la lourdeur de l'opération<sup>174</sup>. Je pense que la plateforme Vault est ennuyeuse et chère. J'aimerais bien qu'elle n'existe pas, Arri aimerait bien qu'elle n'existe pas. Mais pour l'instant personne n'a le choix, et les seules personnes que cela contente sont celles de Codex<sup>175</sup>.

SF – Le workflow d'un tournage en Alexa 65 est plus lourd qu'avec d'autres caméras, principalement en ce qui concerne le Process65, cette tâche obligatoire à mener sur le Vault. Ne pensez-vous pas que cet inconvénient effraie des équipes de tourner avec cette caméra, pour des tournages en territoire sauvage, loin des zones de confort que sont les studios ?

**Arthur To :** Je pense que le Vault n'est pas un obstacle à filmer dans la nature, parce que dans tous les cas (même si cela peut-être loin de « la face »), il faut disposer d'un camp de base où seront chargées les batteries, où la nourriture sera préparée. La seule condition pour que le Vault tourne est son alimentation électrique. Et mon chargeur/déchargeur voyage avec les cartes aussi loin que le Vault est installé pour copier et traiter les données.

SF – Pour conclure, pensez-vous que le choix d'une caméra 65 mm influence de quelque manière que ce soit la mise en scène ?

---

<sup>174</sup> Rappelons que le Vault comporte 56 *cores* de processeurs, soit une très grosse puissance de calcul.

<sup>175</sup> Société mère de Vault Platforms

**Arthur To :** Je pense que le choix d'une caméra 65 mm affecte la photographie dans le sens où il satisfait une envie de grande perspective et de grand angle de vision, mais il y a des précautions à prendre car il est facile de faire des erreurs telles que Sully (qui rend le film non réaliste) ou Live by night (révélant trop le maquillage des comédiens).

J'espère que tout ceci vous aidera !

---

Deuxième étape de la discussion suite à l'envoi de quelques images comparatives (cadres égaux et focales multipliées par deux) :

SF – J'ai réfléchi aux changements de perspectives dont vous m'avez parlé entre le Super35 et le 65 mm, et j'ai ressorti les images de notre pratique. Dans ces plans, notre but était de mettre en évidence ce changement de perspective d'un format à l'autre. Nous avons cadré une personne avec une hauteur donnée dans le cadre et avons retrouvé ce même cadre en changeant de focale et de caméra. Des objets au premier et à l'arrière-plan permettent de voir le comportement hors de la zone de mise au point.

Je n'arrive pas à trouver de différence entre ces images, excepté la profondeur de champ (et la finesse des détails évidemment). Pourriez-vous me dire ce que vous y voyez, ou comment nous aurions dû effectuer ces essais afin de mettre en évidence cela ?

**Arthur To :** Ce n'est pas évident de donner une réponse sans avoir été là au tournage, mais je dirais que l'idée n'est pas de retrouver le même champ de vision avec une Alexa XT et une Alexa 65, mais d'observer la différence de champ de vision que cela occasionne [si on conserve la même focale].

Par exemple, comment est le rendu si les deux caméras sont exactement à la même place et qu'on compare deux 100 mm et non un 50 mm et un 100 mm. L'idée est de comprendre ce qu'un 100 mm implique en 65, et ce qu'un 100 mm implique en S35. Cela donnerait une meilleure appréciation de la différence de cadre et de compression de l'espace.

*Propos recueillis par mail au cours du mois d'avril 2017*

*Echange original (en anglais)*

Hello Arthur,

Thanks a lot for your quick reply.

Here are a few questions, you can send me your reply whenever you want. The best for me would be to have them by the middle of the month if possible, but do what is right for you.

First of all I must tell that I really love the camera since the seven days I've been shooting with it. We compared it with the first generation Alexa that we have at school. We had at our disposal the Prime 65 series and some Vintage lenses. However, I also understand that it is a heavy camera that produces terrabytes of data to wrangle, and in that concern it does not seem to be appropriate for anyone. I'm trying to write about this balance: are the pros bigger than the cons when shooting with the Alexa 65.

Every movie has its needs and look, and not every project should be shot with the best equipment. Some say that the strength of this camera is for VFX work, some other think that it's best used when filming landscapes, I've read (and noticed) that the camera is also fantastic on close-ups... On what sort of movies do you think the Alexa 65 is more relevant? And on what type of shots specifically?

I think that whatever the aesthetical bias is, you assimilate it rather rapidly as a member of the audience. Even for the grainy 16 mm or the noisy video-shot movies, as for the purely smooth and pristine ones, I think that once you've admitted that it is the look of the movie you are watching, it is only consistency but you are not noticing it on each shot. Some directors/DP tried to mix different format to achieve a 'wow effect' at some point in the story. Storaro, with Bertolucci, used 65mm, 35mm with anamorphic glass and 35mm 2 perfs on *Little Buddha* to visually separate the Buddha world (the story in the story), the Kathmandu world and the American world. *Snowden* was a mixture of different cameras and different textures. Having worked on movies shot entirely with the Alexa 65 and on other movies shot with several cameras including the Alexa 65: what do you think is more relevant and why?

Do the DPs you work with light or set the exposure in a different way with this camera? Mainly Emmanuel Lubezki, as he was using different cameras on *The Revenant*: what were the reasons that made him choose the Alexa 65 or another camera for a shot? And did he use different exposure strategies depending on the camera? I've got the same interrogation about Roman Vasyanov's way of working on *Bright*. The IMDb tech spec page lists 6 different cameras of 4 brands: what were the elements to choose one camera over the others?

On big productions like the ones you work with, what does it change for you as a DIT to use Alexas 65?

What would be the annoying things for the ACs or the DITs with this camera? What would you like to see changed or updated (software or hardware wise)?

I saw on your Instagram that you have been testing it with different lenses. What astonishing result did you have? How well do you think this camera performs when coupled with old vintage lenses?

I think that you also compared the camera with Panavision's Millennium DXL? How do they compare to your mind?

The main difference between 65 mm and 35 mm used to be the depth of field, as for a similar angle of view we need a focal with double the length. In a digital world, how would you describe the differences between a picture with approximately the same resolution (say around 6K) captured with a large format sensor (Alexa 65 or DXL) and with a s35 sensor (Dragon or F65)? As a viewer, but also as a DIT: what does the sensor size change in your everyday work?

Do you think that the average audience perceives the differences between a shot from the F65 and from the Alexa 65? And between an Alexa 65 and an Alexa (S)XT?

I've heard that on *Rogue One*, the camera team had set specific Master Magnification and crop settings that were called at each lens change. Did you need to use the same technique on *Live by night*? What were the pros and cons to work with Panavision lenses on an Arri camera?

About the Vault: do you think it will remain mandatory to manage the backup, or do you think some days it will be possible to do these tasks on other platforms?

I don't know how popular Codex is in Hollywood, but in Paris it is not broadly used if not mandatory. I've spoken with French DITs that see the Vault platform as annoying or complicated.

The workflow with the Alexa 65 is heavier than with other cameras, especially with this Process65 task that you must do on the Vault. Don't you think that this drawback frightens some teams to go with this camera, when shooting in wild areas far from the comfort of the studios?

Do you know what is really happening during this Process65 task?

To conclude, do you think that the choice of a 65 mm camera has any kind of influence over the directing?

Again, thank you for your time and your generosity,  
Given your level in the cinema industry, your answers will help me a lot on the understanding of this camera and on the work I'm conducting.

Best

Simon

-----

Hey Simon,

Thanks for the email. I'll try to answer this to the best of my ability.

To start off, I don't consider the large data rate of the Alexa65 to be a con when it comes to on-set overtime. The vault transfers it quite quickly, in fact, 1TB of footage on the Alexa65 transfers and processes in 17 minutes, while 1TB of RED DXL footage transfers in about 36 minutes.

The con might be more the back end after ingesting. Your post facility will need a LOT of hard drive space, but for any major movie, that isn't an issue.

More importantly is your emphasis on why someone would shoot on an Alexa65. I used to hear a lot of people saying it's good for this or good for that. While I personally agree, yes its good for vistas and landscapes, I also think it is good overall as a camera. I don't agree with the "it's good for VFX work". Not that it's bad, but that isn't its primary strength in any way.

In my opinion, the reason people shoot this format is because the perspective is different. For example, we subconsciously see the same 50mm lens on so many shots of so many movies that we subconsciously are already familiar with it, which is why many DPs use a 40mm instead of a 50, or a 65mm instead of a 50 lens. Just to change the perspective up a little bit in an attempt to be different or unique. The 65mm format provides this in every way imaginable. When you put on a 100mm lens, you get the compression of a 100mm, but the field of view of a 50mm (in a 35mm equivalent window). That's just not attainable on a regular alexa, and DPs love that ability to be unique. Because in the end when a kid is watching a movie on their iPhone, 6.5k vs 3.2 K isn't going to matter- it won't be visible. But the perspective change is what gives DPs this feeling of uniqueness and an edge that people with a regular Alexa can't attain.

I think Alexa65 looks great on movies that want this larger perspective (and I'm talking whole movies, not just vistas or close-ups). However, I do think this larger format (this pursuit for the best gear) can hurt a movie. For example, Sully. I think sully would have been amazing on a regular alexa or even 35mm film. It's supposed to look down-to-earth and real. So when we have this massive medium format shot of a newscaster delivering the news of the plane crash, it is completely unbelievable because we never see newscasters on TV to such extreme resolution, detail, and large format perspective. For me, it completely took me out of the movie.

I've worked on 2 movies that were Alexa65 exclusively, and two that were mixed format.

In the mixed format scenarios, one was because we just wanted a smaller camera to be able to fit in a car or in a small space. It was just a limitation of camera size.

And on the Revenant, we were mixed because the Alexa65 wasn't even out yet.

The camera prototype was sent to us about halfway through our movie, so we tested it by shooting with it on occasion. I hate to tell you this, but there was no real rhyme or reason to why/when we used it, we just used it randomly as we felt like it or whenever we felt like we wanted to test it. Much of the reason we went back to regular Alexa was because we were doing handheld, steadicam, or the 65 didn't fit into the ring of the Librahead for crane work (at the time), although we eventually figured out a solution.

As for setting exposures, I did it the same way as I would the Alexa65. I would pull iris as the shot progressed in the same fashion as I would with an Alexa XT. I set my meter to 800 because the camera couldn't go above 800ISO at that time, while the other alexas were set to 1280 for the whole movie. That was the only difference.

For Roman's movie Bright, the tech specs on imdb are wrong as they always are. We only used Alexa65 and XT. I believe 2nd unit had a blackmagic to test (but didnt use), and the VFX company used a RED to get a vfx plate of the sky.

We exclusively used alexa65 on bright until the camera couldn't fit somewhere, and then we'd use the Mini. The XT we had was just a backup body that never came out of the case.

On big movies, using the Alexa65 means life is a little easier. The vault is great to use, and the multiple ports available on the camera means everyone can receive the type of signal they want. Other than that, it doesn't change much at all.

The only annoying things right now is the weight. Once it's all built up, it is a very heavy camera. Going handheld is no joke and can be very tiring for the operators.

I think with vintage old lenses, this camera looks amazing (such as on Bright and Rogue One), I think it looks too clinical when it uses the prime65 stuff unless the look of your movie is clinically clean (as in Chivo's and Deakin's movies).

I don't think the DXL compares to the Alexa or Alexa65 in anyway. It just looks like a Red.

Other than depth of field (which is about half of what the regular Alexa gives), the bigger sensor size doesn't change my work in any way.

I don't think an average audience perceives any difference in any camera, but I think in subtle ways, the perspective change helps guide the feeling along. I think the F65 is too sharp and too clinically clean (the sensor), and it makes things feel a bit more high-key and Tv.

We didn't use the crop settings technique on live by night. we just made frame lines that were 10% reduced (for look around/stabilization, etc), and we were able to stay with those lines for the whole movie.

Using panavision lenses on the alexa65 are a dream. Only pros, I cant think of any cons besides the political turmoil between the two companies. The panavision glass with so much characteristic and the alexa65 sensor is the perfect combo. Although that makes me even more excited to use the Arri56 DNA lenses.

The vault remains mandatory, not because of the file transfer, but because of the processing required. The alexa65, unlike ANY camera out there, records a pure-data-dump, and it does not record frame-by-frame recordings (such as every other camera out there). It requires a vault to "process" this data into frame-by-frame ArriRAW in order to make it remotely usable. So the vault serves as a "part 2" to closing out the files because the files are so heavy. I do think the vault platform is annoying and overly expensive. I wish it didnt exist, and Arri wishes it didnt exist. But, for now, we have no choice, and the only people that are happy with this is Codex.

I think the vault platform is not a hinderance in shooting in the wild, because at some point, (maybe even if it is a long walk back) you need a place where you have basecamp, where you are charging batteries, or have lunch being prepared. As long as there is power, the vault can easily be there. And my Loader just runs cards all the way back to wherever the vault is and download/processes them.

I think choosing a 65mm camera affects the photography in a way that caters to a larger perspective and overall field of view, and there is a caution that needs to be taken when using it because it is easy to make mistakes like:

Sully - making the film feel unreal

Live by Night - Revealing the makeup of the actors too much

I hope all this helps!

take care

-----

Hey Arthur,

I've been thinking about the perspective change you told me about between s35 and 65mm, and I've dugged in the footage we shot with the Alexa 65 when we were lent one by Arri Rental.

In these shots, our goal was to find the change of perspective when switching format. We shot a person with a specific height in the frame with the Alexa 65 and a given lens. With the regular Alexa fitted with a lens giving the same field of view (a lens with half the length), we found the spot where we would see the exact same height of the character in the frame. We put background objects at different places to notice differences in the aspect of the background/out of focus areas.

I've extracted some stills from the shots we did to compare both formats, you can see them here (I uploaded 3 pictures at full scale) :

I've got it uploaded on youtube also (but quite hardly downsized):

I can't find a change in my feeling of the picture, except from the depth of field (and the sharpness of course). Do you see a subtle change in these pictures? Could you point out what is noticeable? Or if you can't notice a thing, do you think I made bad choices setting up the scene like I did? Should I have filmed something else to notice the change you talk about?

Thinking about the change you (and so many other image guys) talk about, I wondered if it is also what leads some DPs to choose 16 mm or 2/3" cameras over regular s35 cameras? I never heard that reason, usually they speak about the grain or noise, or the depth of field, but do you think it is the same change of perspective, the seeking of a subtle uniqueness that the DPs are looking for when they choose 16mm? Then, a viewer would incousciously feel a shift between a movie shot in 35mm and another one shot in 16 mm?

-----  
Hey Simon,

Very cool. Thanks for showing me the stills. It's hard to give an analysis without having been there to see how the test and the distances of the subjects and objects were done.

But I would say the idea is not to provide with the alexa xt with the same field of view, but rather, see what the difference in field of view naturally occurs.

For example. Was the alexa XT and the alexa 65 at exactly the same distance from the person in the frame. And what does that look like when you compare a 100mm with a 100mm.. not a 35 to an 18.

The idea is to understand what a "100mm" means on an alexa65 and what a "100mm" means on an XT. This would give you a better idea for the framing and compression difference.

Overall great test. It was cool to see the results

## **Julien Bachelier, DIT (Valerian, Lucy, Kainan 1980...)**

Julien Bachelier est DIT et travaille avec de grands opérateurs français tels que Tetsuo Nagata, Thierry Arbogast, Philippe Rousselot. Je l'ai rencontré dans le cadre d'un workshop organisé par Imageworks pour Arri en décembre 2016 autour des nouveautés de la marque (SXT, Alexa 65 et workflow, Codex Production Suite). Il a travaillé avec l'Alexa 65 sur des petits projets ou des essais, et m'a accordé cet entretien à l'aube d'essais avec l'Alexa 65 pour un long-métrage.

Simon Feray – Tu as déjà pu utiliser l'Alexa 65 sur des productions, en essais et en tournage. Tout d'abord, comment vois-tu cette caméra ?

**Julien Bachelier** – Tout d'abord c'est une façon pour Arri de proposer de la définition, de la 4 K et plus, alors que les anciennes étaient limitées à ce niveau. Il y a deux façons de répondre à cette question, la réponse d'image plus résolue, le côté « def » qui corrige un vrai

manque de définition aujourd'hui sur les anciennes Alexa. Et il y a le côté politique, où le choix d'une caméra ne tourne pas qu'autour de l'image. J'ai tourné avec sur une production où une amie à moi disait « il nous faut absolument une post-production en 4 K » alors qu'ils ont finalement tourné en Alexa XT plus en 2,8 K. Pas d'Open Gate parce qu'ils étaient en anamorphique : l'Open Gate était un peu inutile parce que tu rajoutes encore plus tes réserves droite/gauche mais pas en haut en en bas. La production poussait pour partir sur une Red ou une F65, et c'est un peu un inconvénient de n'avoir pas à disposition une caméra Arri qui propose ces grandes résolutions, car les autres caméras apportent d'autre soucis. Ils auraient aussi pu utiliser une SXT ou une Mini en utilisant l'upsampling, mais ce n'était pas disponible à l'époque et ça reste un capteur plus petit. Mais moi vraiment le côté « def » de l'Alexa 65 venait corriger le problème des anciennes. Ça c'est un premier truc, et après le vrai truc naturellement c'est l'angle de champ. C'est le fait d'être en 65/70 mm avec des optiques qui couvrent beaucoup plus. Moi je suis tombé amoureux de l'Alexa 65, après il y a plein de défauts, le framerate qui est limité...

SF – C'est trop limité même avec les nouveaux SXR Drive qui montent à 60 im/s ?

**Julien Bachelier** – Tu as des demandes très courantes à 100 ou 120 im/s. Tu as aussi une postproduction couteuse, du fait de la quantité de rushes. En terme d'ergonomie elle est pratiquement comme la XT, un peu plus large, mais les objectifs prennent quand même une bonne part, elle est bien plus lourde. C'est finalement plus le poids que l'encombrement qui est marquant comparé aux autres Alexa. Et c'est surtout la *pipeline* derrière qui n'est pas évidente à gérer, certaines post-productions encore ne suivent pas aujourd'hui. Au départ, sur Valerian, on devait peut-être travailler sur certains plans en Alexa 65, au final ILM et Weta ont dit que ce n'était pas forcément nécessaire, et Luc ou Thierry ne cherchaient pas foncièrement l'angle de champ donc on n'a pas tourné avec.

SF – Une des nouveautés de la SXT, qui est de pouvoir se connecter en Ethernet et de faire un étalonnage en direct qui est inclus aux metadatas de l'Arriraw enregistré, n'est pas disponible sur l'Alexa 65. Pour ton travail de DIT, est-ce embêtant ?

**Julien Bachelier** – Tu peux toujours travailler le signal de sortie, donc avec une station DIT il n'y a pas vraiment de problème. Tu génères un look ou une Lut à part, et ce n'est pas catastrophique, il faut juste que tout suive bien derrière. Il ne faut pas que ce petit fichier de couleur se perde dans le processus. C'est l'avantage de l'inclusion des réglages couleurs dans les metadatas de la SXT, et le fait que ce soit des informations couleurs image par image, qui sont retrouvées directement à la Debayerisation et qui font que le travail du DIT est



davantage garanti sur le long-terme. Mais ce sont des petites updates, qui peuvent arriver sur l'Alexa 65.

SF – Quelle est ton utilisation des look-files ?

**Julien Bachelier** – Je n'utilises pas les look-files, j'utilise toujours les sorties Log-C et j'applique des Lut de monitoring et des Lut que je fais. Mais de temps en temps, je vais aller générer un look-file parce qu'une deuxième caméra part vite et qu'elle n'a pas d'étalonnage [en direct] derrière pour donner une cohérence aux images.

SF – L'Alexa 65 ne propose que des sorties HD-SDI, alors que la DXL propose par exemple des sorties 4 K. Même si les moniteurs 4 K ne sont pas encore arrivés sur les plateaux, est-ce qu'on peut y voir une limitation ?

**Julien Bachelier** – On ne monitor jamais en 4 K pour l'instant, donc plus que la résolution, ce serait plutôt le HDR, où là si on a une post-production HDR c'est très intéressant, voir nécessaire, de visualiser une image HDR sur le plateau. La SXT permet ça, l'Alexa 65 je ne crois pas. La SXT permet de sortir en Rec 2020 et d'appliquer un look-file HDR, qui permet de voir la gamme sur un moniteur HDR. C'est très intéressant quand par exemple tu as des très hautes lumières, comme par exemple des reflets sur des boutons de veste. Dans une sortie SDR tu ne vas pas voir ces boutons briller très fort, par contre quand tu vas passer en HDR en post-production tu vas les voir. Par contre au tournage si tu as cette visualisation, tu peux très bien aller travailler avec le chef-opérateur et la déco pour voir s'ils veulent garder ces hautes lumières, et sinon peut-être patiner ces éléments, ou ajuster la lumière. Et tu ne les vois vraiment pas quand tu n'es pas en HDR. Ça c'est plus nécessaire qu'une sortie 4 K, mais en tous cas les deux sont absents de l'Alexa 65.

SF – Et pour des choix de filtre ou des décisions de texture précise d'une image 6,5 K, tu penses que ça reste cohérent de regarder ça en HD ?

**Julien Bachelier** – Je pense que ça peut être cohérent, si un vrai doute subsiste, on passe en data [étape de backup et vérification des rushes]. En général je reste sur un écran HD, mais la dernière fois il y avait des demandes très précises, ils voulaient utiliser la définition pour faire 3 plans en 1, pour aller vite. Ils avaient demandé beaucoup de définition, et j'avais un écran 4 K en sortie pour être certain de tout visualiser, et c'était utile. Mais sur le plateau, à moins de questions vraiment importantes, pour l'instant je m'en sors en HD.

SF – Je voudrais maintenant te parler du LDS. Tout d'abord généralement, est-ce que c'est quelque chose de fiable, hors du cas spécifique de l'Alexa 65 ?

**Julien Bachelier** – Oui, c’est très fiable. Il faut bien le préparer en essais, et si tu n’as pas d’optiques *digitales* [fournissant les informations par les connecteurs électroniques] tu peux utiliser le LDE (Lens Data Encoder), avec une roue libre qui va encoder les mouvements de la bague. Il faut bien le paramétrer en essais, mais tout Valerian on l’a fait avec LDS et LDE sur le zoom, et c’était important de tout répertorier dans les métadonnées pour les VFX. Pour moi, LDS et LDE si besoin c’est vraiment bien, surtout pour les effets spéciaux, même s’il y a un rapport image qui suit, car ça fournit des informations image par image.

SF – Je te posais la question de la fiabilité, parce que pendant nos manipulations, on a pu remarquer qu’aux changements d’optiques ou aux redémarrages de la caméra, on perdait les informations LDS et il fallait tourner lentement la bague concernée pour donner les butées.

**Julien Bachelier** – Sur les XT et SXT, je n’ai jamais eu ce problème, sur l’Alexa 65 pour être franc je ne m’en souviens pas, mais peut-être qu’il y avait des temps d’attente. En tous cas sur les 7 mois de travail sur Valerian, on a peut-être eu des erreurs 4 ou 5 fois, ce n’était pas du tout quotidien.

SF – Beaucoup de DIT et d’opérateurs parlent d’une augmentation de la sensibilité par rapport à une Alexa, alors que Arri vend la parfaite symétrie entre les deux modèles.

**Julien Bachelier** – C’est cohérent, tu as une plus grande marge de manœuvre avec une plus grande définition. Tu as plus de détails, donc tu vas pouvoir davantage retoucher, en étalonnage et en VFX aussi. Après je suis plutôt partisan d’utiliser la sensibilité par rapport à ce qui est filmé. Ce n’est pas une règle établie de dire « on va tout le temps tourner à 1000 EI », même avec l’Alexa 65. En ce qui concerne la sensibilité de base, je l’ai utilisée à 800 EI parce que je ne la connaissais pas assez, donc j’ai pratiqué comme une Alexa classique. Après quand j’ajuste la sensibilité c’est vraiment par rapport à ce que recherche l’opérateur, si je veux aller chercher plus de blanc dans l’image je vais monter en sensibilité, et inversement. En plus du fait d’avoir une plus grande flexibilité avec la résolution, je sais que les prochaines générations de caméra, dans 2 ou 3 ans, vont encore plus augmenter en sensibilité nominale, Sony je crois va être sur des bases vers 1600 ou 2000 EI, et je pense que Arri et Red vont suivre vers ça. Ce sera une amélioration des capteurs et des traitements derrière. On est dans une sorte de course à la sensibilité... ça réduit le camion électrique, c’est plus léger, mais c’est d’autres manières de travailler. Sur *Arrival* de Denis Villeneuve (2016), Bradford Young a vraiment travaillé dans le sens des caméras sensibles : toutes les lumières sont douces et basses, ce n’est pas sur-éclairé. Je pense que Arri va suivre là-dessus, parce qu’ils ont toujours mis en avant la qualité du pixel plus que sa quantité, à la différence de Red.

SF – Les réglages de sharpen et de détail, même si c'est sûrement davantage un travail de post-production, c'est un outil que les opérateurs utilisent ?

**Julien Bachelier** – Oui, bien sûr, aussi bien pour corriger des défauts de points, que pour gérer le piqué et ajuster la texture. Avec une Alexa 65 par exemple comme tu as beaucoup de définition, il faut faire attention car tu peux avoir un rendu qui va être trop *crispy* (net, piquant). Ces réglages permettent de moduler la dureté.

SF – Que sais-tu de l'intérêt des opérateurs autour de ce système ?

**Julien Bachelier** – Il y a Philippe Rousselot qui là est en train de faire des tests sur l'Alexa 65 à Londres. Par mail, il m'invitait à venir pour les essais mais j'étais trop pris. C'est un maître de la lumière, ses retours sont toujours instructifs. Là je vais tester l'Alexa 65 avec Tetsuo Nagata bientôt. A l'occasion, quand on fait nos tests, viens voir. Ce sera intéressant d'avoir sa réaction vis-à-vis des optiques, et de la caméra en elle-même. On testera aussi bien les Vintage 74 de chez Hawk, les Zeiss/Hasselblad, la série Panavision qui est intéressant en terme de range de focales, peut-être les Thalia. Il était intéressé justement pour filmer des grandes étendues naturelles. Les opérateurs qui vont rechercher le 65 mm, soit c'est pour une demande de définition, auquel cas ils sont soumis à un nouvel angle de champ, soit c'est (et je pense que c'est le plus vrai) une recherche d'angle de champ, et auquel cas ils sont contents parce qu'ils ont de la définition derrière. Après la profondeur va se gérer avec les assistants, filtrer ou pas, etc. Mais c'est sûr que pleine ouverture et 65 mm, ça va commencer à être compliqué pour le point ! Mais c'était même déjà ça quand on est passé du 35 mm au numérique. On pendait qu'à rapport égal de surface sensible, on avait le même cercle de confusion et au final il y a une vraie rupture. Les opérateurs et assistants pensaient avoir une profondeur englobant deux personnages, finalement aucun n'est dedans, donc on se rend aussi compte que travailler à 5.6 ça peut-être mieux que 2 ou 2.8. Ce sont des choses que les opérateurs apprennent en travaillant en numérique, qui est maintenant rentré dans les habitudes, mais ils doivent encore faire attention avec le 65 ou la Vista-Vision de chez Red.

Nolan recherche ça aussi, quand il expliquait son choix de 70 mm pour *Dunkirk* : il voulait être proche de l'action, sentir en même temps ces grandes étendues, le débarquement, il voulait un rendu très réaliste, et il était content de ce que le 70 mm pouvait lui amener dans cette recherche-là. Après c'est un certain type de tournage : il y avait 4 tonnes de matériel caméra qui venait de Londres !

*Propos recueillis à Ivry-sur-Seine le 9 mai 2017*

## Philippe Ros, AFC, Directeur de la photographie et Digital Imaging Supervisor

Philippe Ros est un spécialiste des caméras numériques. Il a supervisé l'image de *Océans*, en fournissant un très grand travail de recherche autour des courbes de contraste pour marier images numériques et argentiques. A l'arrivée des caméras numériques S35 haute définition, il a étudié la texture de l'image à travers le contrôle du piqué par les paramètres de sharpen. Il est formateur à l'international. Il n'a pas encore utilisé l'Alexa 65, mais connaît bien les problématiques de l'image autour des autres caméras de la marque Arri.

Il publie régulièrement sur l'AFC des dossiers techniques, tels que celui sur *La texture de l'image numérique* qui a servi de source à certaines parties de ce mémoire : [le compte-rendu de la rencontre à Munich autour de l'Alexa.](#)

La discussion commence autour du workflow, des espaces de visualisation, des moteurs de debayerisation.

**Philippe Ros** – C'est essentiel d'avoir accès aux réglages de sharpen de l'ADA-5 dans ton logiciel d'étalonnage. Tu travailles dans une haute définition. L'importance des objectifs va être primordiale. Par exemple, les objectifs d'Arri, je pense que ce sont des bons objectifs, mais qu'ils ne sont pas au niveau du capteur. Ils étaient bons pour du film 70 mm, mais pour le piqué donné par du 6,5 K je pense qu'ils sont en dessous de la qualité nécessaire. Vous n'aviez pas accès à l'époque ni aux objectifs de Leica, ni de Panavision ?

Voilà, c'était juste un préambule à la discussion, je te faisais parler du workflow car c'est essentiel, quand vous travaillez là-dessus, que vous soyez pris dans un cadre, un workflow strict et réfléchi. Il faut savoir en amont quel est ton but, quel est ton workflow, et comment tu vas travailler.

Le DPX n'est pas un format qui peut contenir tous les espaces couleurs. Certaines émulsions Kodak avaient des espaces couleurs qui ne rentraient pas dans le DPX. C'est pour cela qu'a été inventé l'Open EXR qui sert dans le cas de ACES. C'est une question que je te poserais : avez-vous fait une passe en Aces ? Et tu pourrais y répondre en me montrant ton synoptique.

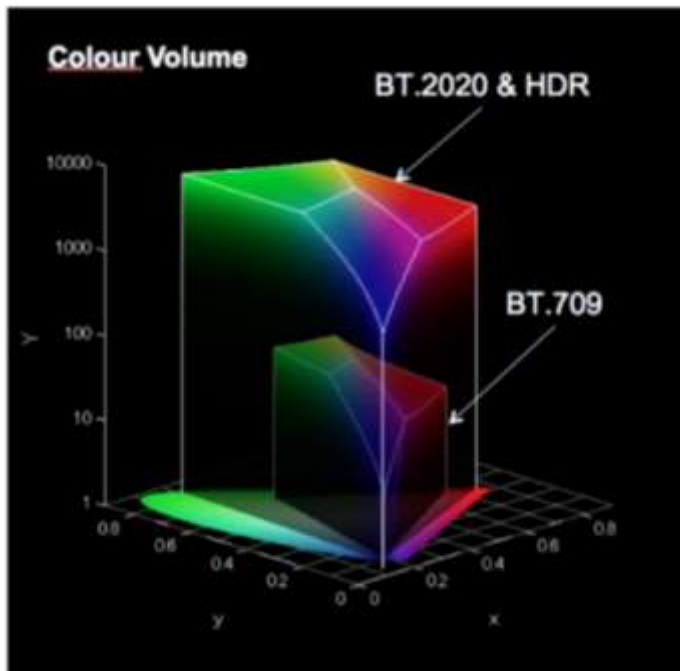
Par rapport à l'espace de couleur. C'est à toi de décider, peu importe, tu peux travailler en Rec 709. C'est un peu dommage si tu travailles avec un très bon outil, évidemment, parce que a priori le 65 c'est plutôt pour une destination P3, ou même dans l'idéal travailler dans

l'ACES, en Rec 2020 converti ensuite en P3. Et l'intérêt du Debayer est de régler finement son détail et son sharpness.

A propos du détail : il faudrait savoir, en remontant les processus, quel serait la MTF minimum des objectifs qu'on met devant ce capteur pour profiter au maximum de sa résolution. (→ *se référer au mémoire d'Etienne*)

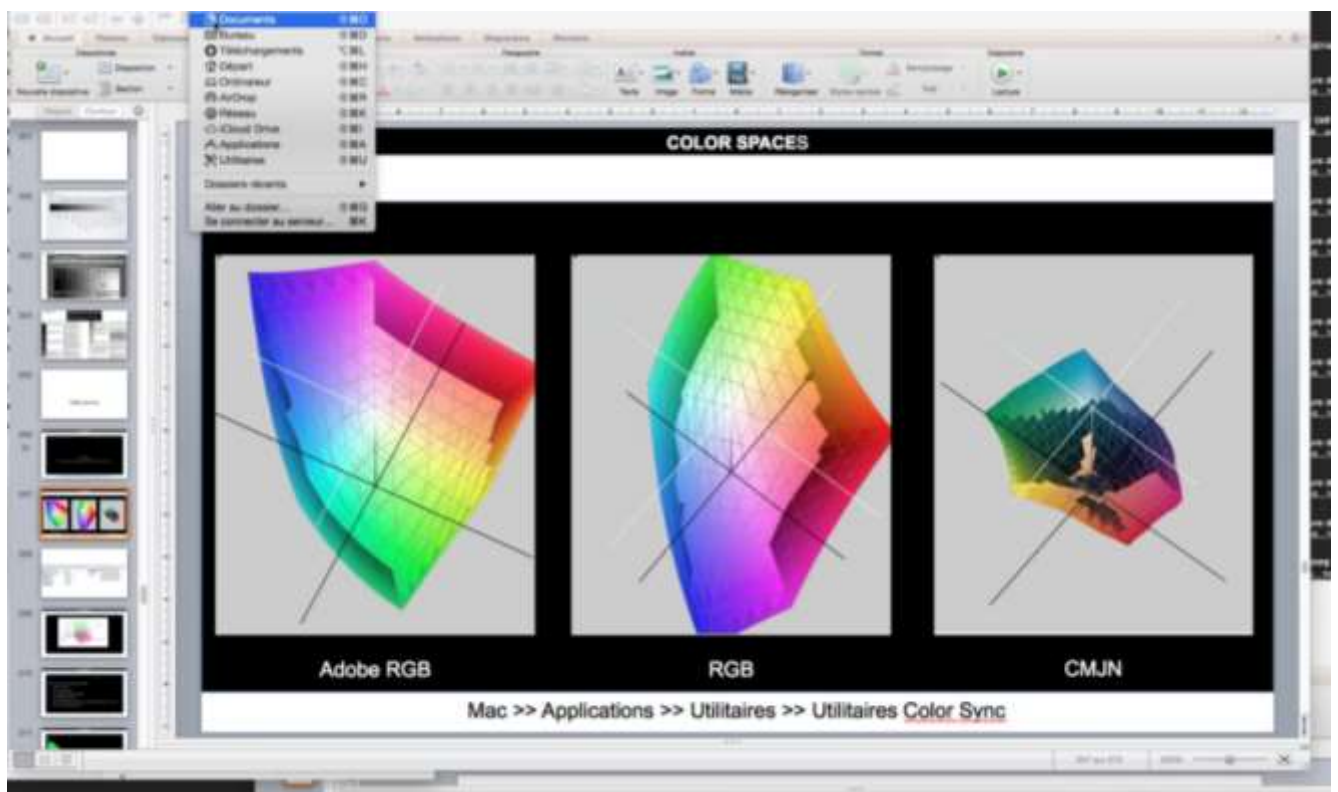
Les optiques : je ne suis pas certain qu'elles soient au niveau ce qu'on peut attendre. C'est une très belle image parce qu'elle est douce, etc., mais au niveau du sharpness et MTF je pense qu'on est loin derrière les objectifs de Leica et de Panavision, que j'ai pu voir sur un banc 8 K. C'est très impressionnant, on est à un très grand niveau de qualité pour du 6 K ou du 8 K. Encore une fois, je ne donne pas de référence absolue, mais je dis que si on veut avoir le piqué nécessaire par rapport à un tel capteur, je pense qu'il y a des objectifs qui correspondent mieux que d'autre. Maintenant, ce piqué peut être trop agressif, d'où l'utilisation d'objectifs plus anciens que tu vois tout le temps sur la Sony F65 par exemple. Tu vois des mecs qui travaillent avec des Baltar sur des F65, ce qui me paraît délirant. Alors que si on utilise bien des objectifs performants sur une caméra qui a un certain nombre de photosites et un bon traitement, si tu veux un rendu esthétique sur la texture qui est intéressant, ça doit passer par le réglage du sharpness. Parce que ces réglages de sharpness et détails, c'est un réglage qui a été fait par les ingénieurs par rapport à une vision esthétique. Ce n'est pas uniquement mathématique. D'où l'interrogation intelligente de nos amis d'Arri qui, lorsqu'ils ont proposé de la 4 K sur des caméras qui n'avaient pas énormément de photosites (Alexa Mini ou Amira, qui propose un enregistrement 4 K *upscalé* depuis leur capteur habituel Alev III dont l'Open Gate ne fait que 3392 x 2200 pixels), ont implémenté le réglage du sharpness et détail permettant un contrôle esthétique de l'image – pour les cas de l'image Debayerisée en interne et enregistré en ProRes. Ce que j'ai vu du 65 mm va s'affronter très vite à ça, mais je n'ai pas travaillé avec. Mes réflexions seraient sur l'établissement de la chaîne, et s'interroger sur l'utilisation et le choix des objectifs.

Une précision à propos des espaces couleurs : dans le monde réel, la plupart des couleurs de ce qui nous entoure sont des couleurs comprises dans le Rec 709. Le P3 et le Rec 2020 permettent d'afficher des couleurs bien particulières, par exemple si tu travailles dans la nature ça va être intéressant. Il faut voir les schémas d'espace couleur.



On a tendance à voir un espace couleur vu du dessus, sans avoir conscience de la profondeur, alors que l'espace couleur n'a de sens qu'en 3D. Il faut bien comprendre la différence entre les différents espaces, par exemple CMJN il y a énormément de travail sur les hautes densités.

Pour bien voir la différence entre le Rec 709 et le Rec 2020 HDR, il faut les regarder en 3D. Si tu veux tester un format d'enregistrement issu de l'Alexa 65, si tu ne peux pas le faire en Rec 2020 tu vois déjà ce que tu perds en HDR et dans les autres couleurs, celles qui dépassent le Rec 709.



SF – Tu dis qu’il vaut mieux privilégier les espaces les plus grands d’autant plus quand on travaille avec une Alexa 65. Mais on est d’accord qu’il n’y a pas plus d’informations couleurs que sur une Alexa normale ?

**Philippe Ros** – Non, sauf que l’utilisation principale de l’Alexa 65 ce n’est pas la télévision. Si tu tournes avec une caméra comme celle-là, ce n’est a priori pas pour la télévision, ou alors pour la télévision du futur en Rec 2020. Ce que je veux dire c’est que quelqu’un qui tourne avec une Alexa 65 pour du broadcast 709, ça n’a pas vraiment de sens. La télévision HD ne va pas avoir besoin d’autant d’information. C’est comme si tu me dis « je fais un film en 70 mm pour la télévision », est-ce que tu es sûr que c’est nécessaire ? Tu comprends ? On parle de déployer une armada gigantesque pour passer ensuite dans un tuyau minuscule. C’est dans ce sens qu’il faut se donner un cadre cohérent, peut-être le plus noble possible avec du 65 mm, en allant vers du Rec 2020 et de l’HDR, parce que c’est ce que permet un tel travail.

SF – Quel intérêt d’un retour en 65 mm en numérique ? A-t-on besoin d’un capteur de cette taille pour faire des résolutions entre 6 et 8 K ? Dans une Alexa 65 et une F65, on a quasiment le même nombre de photosite, alors que le capteur de la première est trois fois plus grand que celui de la seconde.

**Philippe Ros** – L’important, c’est la largeur du photosite. Plus il va être large, plus grande sera la dynamique. On a donc intérêt, pour l’instant, à avoir des photosites plus larges. La qualité est liée à l’espacement et à la qualité (profondeur) des photosites que tu vas avoir, et ensuite à la façon dont ils vont être déchargés. Les capteurs sont tous créés à partir du même matériau, il y a trois ou quatre fabricants au monde. La différence est leur répartition, leur alimentation, leur traitement après capture.

Donc ici, la largeur du capteur et la définition font qu’on a des photosites d’une taille permettant une capture différente des photons, et un traitement différent après [par rapport à une F65].

SF – Pourtant la F65 a une très bonne dynamique alors qu’elle a des petits photosites.

**Philippe Ros** – Oui, mais je pense qu’il y a forcément une différence en terme de dynamique. Mais je me trompe peut-être... Cette différence n’est pas forcément très grande. Mais je pense qu’ils ne sont pas fous chez Arri, ils ont choisi cette stratégie pour des bonnes raisons.

SF – Beaucoup d’opérateurs qui ont testé l’Alexa 65 parlent du changement de perspective, de rendu de l’espace par rapport à du Super 35. Qu’est-ce que tu peux en dire ?

**Philippe Ros** – Tu as un rendu de l’espace différent quand tu tournes en Super 16 et en 35 mm. De par la profondeur de champs, déjà. Mais à partir du moment où tu fais un travail où tu as un rapport fort à l’espace, la pupille d’entrée qui va capter ce que tu vas enregistrer est limitée par la largeur de l’objectif. La grosse problématique des caméras avec des capteurs plus grands que du 35 mm, c’est que la monture fait goulet d’étranglement. Tu utilises les bords de l’image, à la limite du vignettage, sur les bords des lentilles, alors que plus tu travailles au centre d’un objectif, mieux c’est. Donc la perspective et ses déformations sont liées à la façon dont on utilise un objectif. J’ai beaucoup travaillé avec des objectifs 35 mm sur des caméras 16 mm, on pourrait se dire que ça ne changeait rien [par rapport à des objectifs 16 mm]. J’avais un 18 mm GO que j’utilisais en 16 mm (qui me donnait à peu près un 35 – 40 mm en équivalent 35 mm). J’utilisais les déformations qui ne touchaient que le centre de l’objectif, les rayons qui atteignaient le film ne touchaient pas les côtés, donc je pouvais m’approcher très près d’un acteur. Chose qu’il m’aurait été impossible de faire avec un 18 mm GO Super 16. Il y a donc ce paramètre là aussi, quand on parle de taille de capteur. Il faut savoir comment tu exploites les objectifs choisis.

SF – On parlait de Red et de la DXL, de l’Alexa 65. Est-ce que tu penses qu’on va vers une normalisation des formats supérieurs au Super 35 ?

**Philippe Ros** – Il y a deux questions ici. Le type de capteur/monture, et les destinations finales des productions. Si on parle du 24 x 36 comme étant le format noble, et le 18 x 24 le format pour la télévision, pour le 24 x 36 de quelle monture on parle ? Je veux bien imaginer qu’on passe à des montures larges comme la XPL de l’Alexa 65, du même acabit que les montures Hasselblad, mais pour quoi ?

La plupart des longs métrages vont se retrouver face à des problématiques importantes. Premièrement, quid des zooms ? Ceux qui existent pour le 24 x 36 ou plus sont très rares, et ils utilisent l’image jusqu’au bord extrême, apportant des déformations monstrueuses. Regarde la Weapon 8K (surface : 21.6 x 41 mm), même avec des Leica, quand on fait un panoramique et que les visages se retrouvent sur les bords des images, ils sont complètement déformés en biais parce qu’on est dans la zone que l’objectif n’est pas sensé couvrir. C’est très américain de penser que le 18 x 24 c’est pour la télévision. Je suis tout à fait d’accord qu’un capteur large apporte beaucoup de choses. Il vaut mieux rouler avec une Mercedes qu’une 2 chevaux, mais parfois on n’a pas d’autres moyens que d’utiliser une 2 chevaux pour



aller là où on veut. Je pense que plus on va aller vers le 4 K, plus on va aller vers des problématiques de monture et de qualité de capture. Ce qu'on fait en Europe en 4 K aujourd'hui est un simili 4 K, qui fonctionne car on utilise des caméras qui ont pas mal de photosites comme la Red ou la F65, et on utilise des bons objectifs, donc on obtient une qualité correcte. Ce qui a été fait sur *Les Saisons* en 4 K n'est pas mal. Ce n'est pas parfait, certains plans d'aigles sont faits avec des longues focales 2/3" parce qu'on n'a pas ce qu'il faut en vrai 4 K. Mais la problématique que l'on a est aussi l'ergonomie de tournage. Je défie quiconque de réaliser un film où tout va vite avec des objectifs prime. J'adore tourner avec les focales fixes, pour le rapport à l'espace, mais la réalité c'est que beaucoup de tournages se font avec des petits zooms, car c'est plus rapide, tout simplement.

Par exemple *Le Seigneur des Anneaux*, qui est un blockbuster, a été tourné avec des Arri 35, alors qu'on aurait pu attendre de les voir tourner en Panavision. De même pour Ridley Scott, qui a filmé en Arri tous ses derniers films en 35 mm. Ils ont choisi cela pour la petite taille des caisses, une caisse d'accessoires Arri, une caisse d'objectif Arri, c'est beaucoup plus petit. Et on revient à l'ergonomie, à la rapidité de tournage. Si tu tournes en scope en Panavision 35 mm, le conditionnement c'est une caisse par objectif. Quand tu es dans le fossé et que tu demandes à changer d'optique, si tu te trompes d'objectif ça fait mal, ça a un impact. Donc plus on va vers les capteurs larges, plus c'est intéressant et ça peut profiter à certains films.

Par exemple, Laurent Daillant pour *Astérix et Obélix mission Cléopâtre* a utilisé du Vista Vision pour avoir une capture de très bonne qualité pour certaines *plates*, ou Nolan pour *The Dark Knight* avec l'Imax. On est davantage dans cette idée d'avoir à notre disposition les formats larges et définis quand on a besoin d'avoir un maximum de pixels et de définition. Mais pour toutes ces caméras, même celle de Panavision qui est légère et pas très grosse [DXL], on ne parle que d'objectifs fixes, on ne parle pas de zooms. Les zooms seront sûrement très lourds. C'est donc adapté à un certain type de productions.

On peut voir ces caméras comme utiles pour certains plans ou séquences. Mais si on envisage un film entier avec cette caméra, il faut forcément avoir une approche de la projection dans la réflexion. Si tu as une résolution spatiale forte et une résolution temporelle faible, on a forcément un problème. On voit bien dans *Planetarium* qu'il y a quelques panoramiques difficiles, ça stobe. Pour diminuer ça, il faut être en 50 images/seconde. Donc on arrive aux limites de la perception visuelle quand on utilise des outils de ce type sans avoir derrière une projection cohérente avec le besoin de l'œil par rapport à une telle résolution spatiale. Je ne parle pas de vitesse dans ce cas, mais de résolution temporelle, pour le corrélérer à la notion

de résolution spatiale. C'est juste une histoire de cohérence. Il faut se poser la question de comment rend l'action, les cascades, en 8 K et en 24 images par seconde. Ça ne me paraît pas possible, le cerveau n'arrive pas.

*Résumé d'une discussion Skype le 6 mai 2017*

## Annexe II – extraits d’interviews en version originale

### Greig Fraser pour *Rogue One: A Star Wars story* – Filmmakermagazine

**Filmmaker:** Did you have enough of them to go around for some of your bigger days when you had multiple cameras going?

**Fraser:** There certainly was not an abundance of those lenses, I can tell you that for sure, but we figured it out. We had two sets of lenses and for the big action scenes we never had more than four cameras going at once. So we really never had a shortage of lenses. One thing about the 65mm format that people forget is that you can crop into it, because you’re never finishing the movie in 6.5K. The most we’re going to finish at right now is 4 K. So you can crop into the sensor quite a way and still end up with 4 K images. If you’ve got a 65mm lens you can crop 60 percent and end up with the equivalent of like a 95mm lens. So sometimes rather than changing the lens, we would change the crop to get a different size.

### Jess Hall pour *Ghost in the shell* – Codex online

Using the ALEXA 65 was an eye-opener for Urban. “It was great to fully understand the benefits of the camera and of shooting large format,” he says. “Having so many pixels meant that the noise floor was drastically reduced when going from a 5K resolution to 2 K screenings. Jess based it at 800EI but we knew we could call on 1000EI or 1280EI without noticing a jump in noise. At rushes you would never know. In my experience, even shooting ARRIRAW on the XT, you have to be more careful when introducing noise via EI or low light scenarios. The ALEXA 65 performs without comparison in low light.”

### Ben Davis pour *Dr Strange* – Codex online

The ALEXA 65s were rated at 1280 as part of Davis’ lighting/exposure equation, and proved a good aesthetic match with the ALEXA XT rated at 800.

“In digital cinematography, large sensor cameras are the way forward. The 35mm-size sensors can lack resolution, especially on wide shots. I was also interested to see how the ALEXA 65 would handle portraiture, as the human face is the thing you look at most of the time in a movie.”  
“The resolution of the ALEXA 65, using my preferred lenses for wide shots and the IMAX deliverable, was beyond question and, to my pleasant surprise, the face became a landscape too. Additionally, I realised I could balance the on-set lighting and camera exposure to get gorgeous depth-of-field, do lovely focus pulls and ultimately have a lot of control over my shots.”

## Francesco Giardiello, DIT pour *Life* – Codex online

“For creative and technical reasons – including the tight shooting environments of the ISS sets – Seamus used a variety of cameras on *Life*. As 80% of the movie was shot using the ARRI ALEXA 65 and ALEXA Minis, at their highest ARRIRAW resolutions, Seamus needed the smaller cameras to work at their best-possible resolutions. This would also ensure the VFX teams were able to do their wire-removal and set-extension tasks at the best possible image quality,”

## Roger Deakins ASC, BSC sur son site officiel

As I understand (...) it's not only resolution that makes the 65mm format different, but also 'rendering of space'.

Basically, what I see is that shooting on a larger format gives softer backgrounds, or the effect of shooting with a longer lens. That's it! There is no mystery. More resolution? Yes, but how much do you need? 'The so called 'spaghetti' westerns were shot wide screen but on two frame pull down Technoscope. I have no idea why out of focus backgrounds give a '3D' feel to the 'rendering of space'. The 'rendering of space' has always been done best by the choice of framing and lighting.

## Seamus McGarvey pour *Life* – codex online

“Although I had tested the ARRI ALEXA 65, I never used the camera system on a production before,” explains McGarvey. “I was attracted to the ALEXA 65, not for what it’s known for – epic landscapes and wide vistas – but for how the sensor mimics medium-format photography - its depth-of-field, the lovely way it records skin tones, and the fall-off on faces. It is a great portraiture format, with minimal distortion, backed-up by fantastic colour science from ARRI and Codex’s efficient camera-to-post workflow.”

McGarvey opted for ARRI Prime 65 lenses, incorporating Hasselblad glass, as the high-performance optics would enable him to use wide lenses without the same distortion produced by a camera with a smaller sensor, while delivering a forgiving photographic outcome.

## Annexe III – Tableau statistique des films tournés entièrement en Alexa 65

Titre	Réalisateur	Chef-opérateur	Année	Budget (millions)	Pays	Optiques	Ratio	DI	Mix son le plus large
Planetarium	Rebecca Zlotowski	Georges Lechaptois	2016	7	France	Prime 65	2,35 : 1		
Thor : Ragnarok	Taika Waititi	Javier Aguirresarobe ASC, AEC	2017		USA	Vintage 765, Prime 65			
Assassin's Creed	Justin Kurzel	Adam Arkapaw	2016	125	USA	Primo 70, Sphero 65, Super 70	2,35 : 1	4 K	Atmos
Doctor Strange	Scott Derrickson	Ben Davis BSC	2016	165	USA	System 65, Primo 70	2,35 : 1		Atmos
The Great Wall	Yimou Zhang	Stuart Dryburgh ASC, NZCS	2016	150	USA	Vintage 765, Prime 65	2,35 : 1	4 K	Atmos
Rogue one: A Star Wars story	Gareth Edwards	Greig Fraser ASC, ACS	2016	200	USA	UltraPanavision 70, Hawk 65	2,35 : 1	4 K	
Mary Magdalene	Garth Davis	Greig Fraser ASC, ACS	2017		UK	Prime DNA			
The Solutrean	Albert Hughes	Martin Gschlacht AAC	2017		USA	Prime 65 (et Sumilux-C ?)	Imax ?		
Ghost in the shell	Rupert Sanders	Jess Hall BSC	2017	110	USA	Sphero 65	1,85 : 1		Atmos
Okja	Bong Joon-ho	Darius Khondji ASC, AFC	2017	50	Corée Sud, USA	Primo 70, System 65	2,35 : 1	4 K	
Life	Daniel Espinosa	Seamus McGarvey ASC, BSC	2017	80	USA	Prime 65	2,35 : 1		Atmos
Asura	Peng Zhang	Patrick Murguia AMC	2018	100	Chine				
Passengers	Morten Tyldum	Rodrigo Prieto ASC, AMC	2016	110	USA	Primo 70	2,35 : 1	4 K	Atmos
Live by night	Ben Affleck	Robert Richardson ASC	2017	65	USA	Sphero 65, Super 70	2,35 : 1	4 K	
Breathe	Andy Serkis	Robert Richardson ASC	2017		UK	Prime DNA, Vintage 765			
Transformers : The last Knight	Michael Bay	Jonathan Sela	2017		USA	Prime 65	2,35 : 1	IMAX	Atmos
War for the planet of the apes	Matt Reeves	Michael Seresin BSC	2017		USA	Vintage 765, Prime 65	2,35 : 1		Atmos
Marshall	Reginald Hudlin	Newton Thomas Sige1 ASC	2017		USA	Vintage 765			
Sully	Clint Eastwood	Tom Stern ASC, AFC	2016	60	USA	Prime 65	2,35 : 1	IMAX	Atmos
The Dark Tower	Nikolaj Arcel	Rasmus Videbaek DFF	2017		USA	Vintage 765, Prime 65		4 K	Atmos
Allegiant	Robert Schwentke	Florian Balhaus	2016	110	USA	Prime 65	2,35 : 1	4 K	Atmos
Avengers: Infinity wars	Anthony Russo	Trent Opaloch	2018	500	USA	UltraPanavision 70	2,35 : 1	IMAX	
Gerald's Game	Mike Flanagan	Michael Firmognari	2017		USA	Vintage 765, Prime 65			

## Annexe IV – Script Matlab pour obtenir la courbe de réponse de la caméra

```
%lecture du raw
raw=imReadAri('A007C003_170109_R0D5.0158770.ari');

%vérification qu'on a atteint la valeur de saturation
if max(max(raw))<4083
    error('La valeur de saturation n''est pas atteinte')
end

% passage en relatif
rawlogrel=raw/max(max(raw));

% Creation d'une bande echantillon
bandelograw=rawlogrel(727:922,:);

% on enregistre la taille de la matrice pour de futurs calculs
[l,c]=size(raw);

% Separation couches RVVB
bandelogrvb=SepareMosaïqueBayer(bandelograw,'grbg','couche');

VNrgb=zeros(1,21,3);
H=zeros(1,21,3);

%ontravaille sur chaque couche séparément
for rgb=1:3

bandelog=bandelogrvb(:,:,rgb);

% ### Detection de contours ###
% On soustrait la moyenne d'un échantillon de 7 pixels avant et apres la
% valeur lue, pour déterminer les passages d'une plage à une autre
contour=zeros(1,3280);
for i=8:3272
    contour(1,i)= mean(bandelog(20,i+1:i+7)) - mean(bandelog(20,i-7:i-1));
end

% Detection des pics
% On analyse les valeurs superieures a un seuil donne (0,03), et lorsque les
% valeurs precedentes et suivantes sont inferieures a la valeur lue, alors
% c'est un pic

contourbinaire=zeros(1,3280);
for j=1:3280
    if contour(1,j)>0.03
        if contour(1,j)>contour(1,j-1) && contour(1,j)>contour(1,j+1)
            contourbinaire(1,j)=1;
        end
    end
end

% La matrice P collecte par concatenation les coordonnees des pics
% de contourbinaire
P = zeros(0,0);

% on utilise une matrice vide qui servira a agrandir notre matrice
% Frequence
N = zeros(1,1);

% Frequence
% On analyse la repartition des pics dans contour binaire pour determiner la
% frequence
k=0;

for j=1:3280
    if contourbinaire(1,j)==1
```

```

        P=cat(2,P,N);
        k=k+1;
        P(1,k)=j;
    end
end

% On extrait la taille de la matrice P pour construire la matrice F
[lP,cP]=size(P);
F=zeros(1,cP-1);

% On se base sur la matrice P pour déterminer la Frequence (matrice F)
for j=1:cP-1
    F(1,j)=P(1,j+1)-P(1,j);
end

% On lisse les frequences obtenues
% L'arrondi cree une erreur d'un demi-pixel
frequence = round(mean(F));

% On reconstruit nos pics pour décomposer notre bande d'analyse
% on remplit P des coordonnees des pics ainsi crees

for p=P(1,1):-frequence:frequence

    P = cat(2,N,P);
    P(1,1)=P(1,2)-frequence;

end

% on met à jour la taille de la matrice P

[lP,cP]= size(P);
k=cP;

for p=P(1,cP):frequence:c/2-frequence

    P = cat(2,P,N);
    P(1,k+1)=P(1,k)+frequence;
    k=k+1;
end

[lP,cP]= size(P); % on met à jour la taille de P

% on passe notre image du log au lin
bandelinrel=logC2lin(bandelog,200);
%on crée une matrice d'analyse de 1/2 de la frequence de coté
%Pour placer cette matrice au bon endroit sur notre raw, on décide de se
%décaler d'1/4 de la taille de la plage par rapport au bord de la plage.
d= floor(frequence/4);
VN=zeros(0,0);
i=0;
k=1;

% on fait une moyenne sur un carré de frequence/2 de coté pour chaque plage.
for i=P(1,1)+d:frequence:P(1,cP);

    VN = cat(2, VN, N);
    VN(1,k)=median(median(bandelinrel(1:2*d,i:(2*d+i))));
    k=k+1;

end

%On fabrique une matrice contenant les valeurs de lamination ayant exposé
%notre capteur

% Hvide= lamination de la sphere sans densité devant
% H= gamme des luminations recues par les photosites

load('D-EDPS-04-2016.mat')

%Ancienne valeur Hvide=5.8;
% Hvide a été definie par L= 1200 (la Luminance au travers du trou de la
% gamme),

```

```

F=2.8 ;t=0.041;
Hvide = 0.64 * 1900 * t / (F*F);

for i=1:21;
    if rgb==1
        H(1,i,1)= Hvide*Modulateur.T(i,2,2);
    elseif rgb==2
        H(1,i,2)= Hvide*Modulateur.T(i,1,2);
    elseif rgb==3
        H(1,i,3)= Hvide*Modulateur.T(i,3,2);
    end
end

% on veut faire correspondre ces luminations avec les valeurs numériques
% du fichier.
% On fait correspondre la valeur de Hmax avec la valeur de laplage 21 du
% fichier.

% VN contient la valeur numerique moyenne de chaque plage
% Certaines valeurs n'ont aucun interet, car elles representent le support
% et pas la gamme en elle meme. On supprime ces valeurs aux extremes de la
% gamme.
[lVN,cVN]= size(VN);
i=1;

while 10*(VN(1,i+1))>(VN(1,i));
    i=i+1;
    index=i;
end

% index represente la position de la plage 21 dans la gamme VN
% on crée une gamme VN2 qui ne contient
% que 21 plages, et s'arrete à la
% dernière plage de lumination, afin de la comparer à la gamme H
VNrgb(:, :, rgb)=VN(1,index-20:index);

end

plot(log2(H(1, :, 1)), log2(VNrgb(1, :, 1)), 'color', 'b', 'marker', '+')
hold on
plot(log2(H(1, :, 2)), log2(VNrgb(1, :, 2)), 'color', 'g', 'marker', '+')
hold on
plot(log2(H(1, :, 3)), log2(VNrgb(1, :, 3)), 'color', 'r', 'marker', '+');
grid on
grid minor

axis([-14 3 -10 4])
xbounds = xlim;
set(gca, 'XTick', xbounds(1):xbounds(2));

% Create ylabel
ylabel({'VALEURS NUMERIQUE RELATIVES ($ LOG_{2} $ VN)'}, ...
    'Interpreter', 'latex', 'FontSize', 16);

% Create xlabel
xlabel({'LUMINATIONS ($ LOG_{2} $ H ($ log_{2} $ lux.s))'}, 'Interpreter', ...
    'latex', 'FontSize', 16);

% Create title
title({'COURBE DE REPONSE ALEXA 65 (TC expo : 3160 K)'}, 'FontSize', 20);

```



# ENS Louis Lumière

20 rue Ampère, BP12, 93 213 La Plaine Saint-Denis cedex, France  
T 33 (0) 1 84 67 00 01  
www.ens-louis-lumiere.fr

Mémoire de fin d'études et de recherche  
Section Cinéma, promotion 2014/2017

## DOSSIER

### Partie Pratique de Mémoire (P.P.M)

Gestion d'une image 6,5 K du plateau à la salle de projection  
Workflow, ergonomie et prise en main de l'Alexa 65

Simon Feray



Date de tournage de la P.P.M : 05/01/2017 au 12/01/2017

Cette partie pratique de mémoire accompagne le mémoire intitulé :  
*Une renaissance du cinéma 65 mm par la caméra numérique Alexa 65*  
*Quels intérêts et quel avenir ?*

Directeur de mémoire interne : Tony Gauthier  
Coordinateur des mémoires, président du jury : David Faroult  
Coordinatrice de la partie pratique (P.P.M) : Dominique Trocnet

<u><i>DOSSIER Partie Pratique de Mémoire (P.P.M)</i></u> .....	170
<u>Remerciements</u> .....	171
<u>CV</u> .....	172
<u>Note d'intention</u> .....	174
<u>Description des essais</u> .....	176
<u>Plan de travail</u> .....	177
<u>Liste artistique et technique</u> .....	178
<u>Liste de matériel</u> .....	179
<u>Etalonnage des plans de la P.P.M</u> .....	183
<u>Synthèse</u> .....	184



64. Essais filmés de profondeur de champ

## Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement Natacha Vlatkovic et Natasza Chrosicki pour leur investissement qui a permis à notre P.P.M de se réaliser dans les meilleures conditions. Grâce à leur soutien et leur intérêt porté à nos sujets, elles ont été des interlocutrices d'une grande aide. Me permettant d'assister à un workshop sur l'Alexa 65 et à sa préparation dans un premier temps, elles ont su par la suite organiser avec Arri Rental le prêt d'une Alexa 65 et d'optiques issues de deux séries différentes, ainsi que d'un Vault XL, éléments nécessaires à la réalisation de nos tests et à la rédaction de nos mémoires. Je tiens également à remercier avec autant de force Steffen Ditters, de Arri Rental Luxembourg, qui a concrétisé le prêt gracieux d'Arri et à tout fait pour que nous ayons la liste matériel la plus complète possible.

Je tiens également à remercier Hägen Schönherr, d'Arri Rental Munich, et Johannes Lennartz, d'Arri Rental Cologne, qui m'ont formé à la manipulation du Vault et de la caméra, et au workflow de façon plus générale pour ce projet.

Je souhaite adresser mes remerciements sincères à Laurent Stehlin, pour son soutien si durable de la première réunion aux derniers exports DCP, et pour son enthousiasme face à notre projet.

Merci aussi à Tony Gauthier pour toutes les bonnes idées et la curiosité insatiable dont il a fait preuve durant tout le cheminement de cette P.P.M.

Je voudrais également remercier Marc Pradelle, Didier Nové, Alexandrina Gonçalves, Dominique Trocnet et François Baranger pour leur aide durant le tournage de notre P.P.M, en particulier la journée en extérieur.

Merci à notre équipe de tournage. Merci à Didier Grèzes de Nextshot pour le soutien matériel.

Je voudrais remercier Philippe Ros pour ses conseils sur la recherche et la gestion du workflow, et pour savoir partager si généreusement toutes ses connaissances.

Je voudrais enfin remercier Etienne Suffert, co-réalisateur de la P.P.M, collègue de mémoire et bien plus. Notre intérêt commun pour le cinéma et le format large a pu se concrétiser dans les recherches que nous avons menées de front, dans la réalisation de la P.P.M mais aussi dans les phases de questionnements profonds sur notre matière d'étude. L'ampleur du sujet imposait un partage du travail avec un esprit et une passion que seul Etienne pouvait incarner.

# CV

## Simon Feray Assistant caméra

55, rue Eugène Berthoud  
93400, Saint-Ouen

Eglise blanche  
29380, Bannalec

+33 6 13 18 33 55 (mobile)

[feray.simon@gmail.com](mailto:feray.simon@gmail.com)

Né le 6 novembre 1991

### FORMATION

- 2014 – 2017 *Ecole nationale supérieure Louis Lumière*, Saint-Denis. Master cinéma.  
2013 – 2014 *BTS Audiovisuel 1A option Image*, Lycée Henri Martin, Saint-Quentin.  
2010 – 2013 *Université de Rennes 2*. Licence d'Histoire, Deug de Breton.  
2010 – 2009 *IUT Réseau et télécommunications 1A*, Saint-Malo.  
2009 Baccalauréat Scientifique, anglais européen, mention bien. Lycée de Kerneuzec, Quimperlé.

### FILMOGRAPHIE

#### Assistant caméra

- 2017 *Des jours plus simples*, CM, Antoine Depreux et Romain Rampillon, Amira, Zeiss T/2.1. 20'  
**1<sup>er</sup> assistant caméra**
- 2017 *Féline*, CM, Juliette Barrat, Sony F55, Zeiss GO 16 mm. 14'  
**1<sup>er</sup> assistant caméra**
- 2017 *Dansons Maintenant*, CM, Mathilde Buy, lumière de Juliette Barrat ; film de fin d'étude Femis, Aaton XTR Prod, Zeiss GO 16 mm. 30'/FEMIS  
**1<sup>er</sup> assistant caméra**
- 2016 *The Paris Project*, CM, Tamara Carter, lumière de Shawn Peters, Red Epic Dragon 6K, Zeiss Ultra Primes. 20'/Wombat Films  
**1<sup>er</sup> assistant caméra**
- 2016 *Escapade*, CM, Ben Elia, lumière de Philippe Ros, Varicam LT, Canon Primes. 2'  
**Assistant caméra essais filmés**
- 2015 *Chroniques périphériques*, CM, Pablo Guarise, lumière de Lucas Plançon, Canon C300, et Zeiss CP2. 22'/Silkface  
**1<sup>er</sup> assistant caméra**

#### Chef opérateur

- 2017 *Partie Pratique de mémoire*, essais et tournage réalisés dans le cadre de mon mémoire de fin d'étude, Alexa 65, Alexa Studio, Arri Prime 65, Arri Vintage 65, Cooke Mini S4, Zeiss GO. 15'/ENSLI  
**Chef opérateur et assistant caméra**
- 2016 *D'amours et de cafés brûlants*, CM, Sebastien Truchet, Blackmagic Ursa Mini 4.6K, Rokinon Xeen Lens. 9'/Vents Contraires  
**Chef-opérateur et étalonneur**
- 2016 *Fallaenn*, clip, Youenn Chapalain, Sony FS7, Cooke S3 et Angénieux 25-250. 7'/Paker Prod  
**Chef opérateur et étalonneur**
- 2017 *Celle qui prenait soin d'eux*, documentaire, Sony FS7. 52'/ Hippocampe Productions  
**Auteur, réalisateur, opérateur**
- 2016 *Les heures de coton*, CM, Sébastien Truchet, Red Epic Dragon, Zeiss Ultra Primes. 20'/Vents Contraires  
**Chef opérateur**

#### Réalisateur

- 2016 *L'homme qui hurlait joyeusement*, CM, Arri Alexa et Cooke Mini S4. 12'/ENSLI  
2014 *Alambadeg*, clip, Nikon D800. 4'/Seveniñ

#### Autre

- 2016 *Marvin*, long-métrage, Anne Fontaine, lumière de Yves Angelo/Ciné-@  
**Stagiaire image**

## INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

Permis de conduire (2009)

Maitrise des caméras

Arri Alexa (Standard et Studio)  
Arri Alexa 65  
Sony F5/F55 (+Raw)  
Sony FS7, PMW-F3, PMW-EX3  
Canon C300  
Varicam 35 et LT  
Red Epic (Dragon, VV)  
Blackmagic Ursa, Ursa Mini (4K et 4.6K)  
Aaton XTR Prod

Maitrise des logiciels

Adobe Premiere Pro	Avancé
Adobe Lightroom	Avancé
Da Vinci Resolve	Avancé
Adobe After Effects	Niveau intermédiaire
Open DCP	Niveau intermédiaire

Langues

Français	Langue maternelle
Anglais	Bon niveau écrit et bon niveau parlé
Breton	Très bon niveau

Expériences parallèles

Animateur et directeur de camps de vacances (2010 à 2014)

Autres activités

Sports	Kayak, Aikido
Pratique musicale	Accordéon, flûte irlandaise
Photographie numérique	
Voyages	Suède, Inde

## Note d'intention

Le mémoire que j'entreprends questionne les arguments d'un retour au 65 mm dans un monde converti au numérique, par le prisme du workflow, de l'ergonomie et de l'aspect économique. Attiré par la définition supplémentaire qu'apporte l'Alexa 65 tout en conservant les photosites larges et appréciés de l'Alexa originelle qui plaisent tant aux directeurs de la photographie, cette caméra est au cœur de mon étude.

La partie pratique de mémoire (P.P.M) que je souhaite réaliser vise à mettre en évidence les façons de tourner qu'implique cette caméra. Elle sera au mieux constituée de 5 jours de tournage et précédée d'une session d'essais. Les essais consisteront à tester les configurations possibles, à vérifier le workflow théorique. Les conclusions tirées de cette étape nourriront l'étude de la caméra du point de vue de l'assistant opérateur, responsable du bon fonctionnement du matériel sur un tournage. Nous profiterons aussi de ce moment pour étudier les réponses en sensibilité de la caméra dans le laboratoire de sensitométrie numérique, afin de la comparer à l'Alexa Studio déjà caractérisée par les camarades de promotion de la majeure « Psychophysique de l'image ».

Le tournage à proprement parler sera constitué de 4 jours en studio et d'une journée en extérieure. Les prises de vue en studio seront divisées en deux catégories : les comparaisons techniques avec l'Alexa Classic et des tournages de plans qui pourraient faire partie d'un film (séquences fictionnées).

L'enjeu de la première catégorie est de mettre en avant les différences avec une prise de vue sur capteur S35 mais avec les mêmes photosites. Cela permettra de discuter la définition, le rendu de détail, l'impression subjective du spectateur face à une image plus riche, le rendu des mouvements. La deuxième catégorie ressemblera davantage à un tournage classique. Dans une configuration dite lourde, inspirée de films réalisés confortablement, nous mettrons en œuvre des plans suivant une action entre deux personnages dans un petit décor. Dans le cas général, nous utiliserons une caméra après l'autre, mais une des confrontations implique le tournage à deux caméras dans le but de réaliser un montage où des plans de l'Alexa Classic cohabitent directement avec des plans de l'Alexa 65. Cela permet d'interroger directement le ressenti et la conscience du spectateur d'avoir affaire à une image par trois fois plus définie. Ce moment sera l'occasion de tester les différents modes d'opération de la caméra : tête et pied, travelling, épaule. Lors de ces différentes utilisations de la caméra, je serai attentif à la façon dont on s'organise autour d'elle, aux spécificités qu'elle soulève sur l'organisation et le tournage.

La journée en extérieur vise à mettre la caméra face à des conditions plus extrêmes d'utilisation : plein soleil, tombée du jour, paysages proposant une multitude de détails. Nous nous mettons alors dans une configuration bien plus légère, et cela a pour but d'évaluer la viabilité d'utiliser la caméra avec peu de moyens humains et matériels.

Tout au long de ce tournage, j'étudierai les options de gestion des rushes et la façon dont nous appréhendons cette étape, dans le cadre de l'étude du workflow.

La post-production se fera en deux temps : montage et étalonnage. Nous aurons différentes résolutions d'entrée (Alexa 65 et Alexa Classic), pour une sortie en 4 K. L'intérêt de ces paramètres est l'étude du comportement des détails en réduction ou gonflage. Le DCP sorti affichera un débit de 400 Mbps afin de profiter du maximum d'information par pixels et de saisir les différences plus clairement.

La PPM sera coréalisée par Etienne Suffert, qui traite de la partie optique relevant du 65 mm, et la totalité des tests qu'il réalisera sera utile à mon étude. Le workflow théorique sera mis à l'épreuve de la réalité et j'observerai chaque prise de vue par l'angle de l'ergonomie. Une partie des essais techniques sera commune, chacun analysant par la suite les éléments relevant de sa spécialité.

# Description des essais

## *Essais Techniques*

- Définition et impression de détail en comparaison, à cadre et ratio égaux, en gros plan
- Définition et impression de détail en comparaison, à cadre et ratio égaux, en plan large
- Définition et impression de détail en comparaison, à fenêtre 1:1 égale, en gros plan
- Définition et impression de détail en comparaison, à fenêtre 1:1 égale, en plan large
- Etude de l'analyse du mouvement et du balayage du capteur. Impact de la largeur du capteur sur le rolling shutter.

## *Tournage intérieur*

- Une séquence mettant en jeu un décor et deux personnages. Un découpage comprenant :
  - o Tête et pied
  - o Travelling
  - o Epaule
- Enjeux :
  - o Confort de visée dans les mouvements.
  - o Facilité d'utilisation en caméra mobile.
  - o Travail de l'assistant opérateur : matériel, sorties HD pour un enregistrement 6,5 K.
  - o Utilisation du HFR pour réduire le papillotement.

## *Tournage extérieur*

- Rendu du détail des paysages en courte focale
- Condition de lumières difficiles : basses lumières. Filmer au crépuscule.
- Condition de lumières difficiles : basses lumières et gain numérique, une réception différente du bruit dans une image très définie ?
- Condition de lumières difficiles : hautes lumières
- Etude d'une journée de tournage en équipe réduite en extérieur : souplesse et adaptabilité

## *Transversal*

- Procédures de backup.
- Contraintes de poids et encombrement.

## *Post-production*

- Détermination du workflow
- Edition de proxies, montage offline et conformation
- Etude de l'ArriRaw Converter et manipulation de la texture de l'image par les réglages du piqué



# Plan de travail

Jeudi 05/01	Vendredi 06/01	Samedi 07/01	Lundi 09/01	Mardi 10/01	Mercredi 11/01	Jeudi 12/01	Vendredi 13/01
<p><b>ENSSL - Salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Récupération du matériel</li> <li>- Inventaire du matériel</li> <li>- Dépôt de la caméra en salle d'essai</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformités de cadre (Open Gate, Vista Vision, 1,78)</li> <li>- Tests Arri Look File</li> <li>- Essais optiques (passage de l'adaptateur XPL-Maxi PL et vérification de toutes les optiques)</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essais filmés de panoramiques rapides sur un objet très contrasté, Rolling shutter (flash), HFR</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Labo sensito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage de l'Alexa 65 au banc sensitométrique (Elena Erhel) pour déterminer son étendue utile et comparer sa courbe de réponse avec l'Alexa Standard</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Plateau 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Découpage d'une séquence tournée à deux caméras, comparatifs cadres égaux, et tournage d'une courte scène de fiction.</li> <li>- SEQ 2 : travelling calme</li> <li>- Travail sur la gestion de la profondeur de champ pour l'assistant caméra en 65 mm</li> </ul>	<p><b>Forêt de Montmorency (Val d'Oise)</b></p> <p>Prises de vue en extérieur afin d'évaluer la pratique de tournage en 65 mm en équipe réduite</p> <p>Rangement et nettoyage</p>	<p><b>ENSSL - Plateau 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essais filmés afin de mettre en évidence un rendu différent de la magnification des arrières plans à cadre égal avec Alexa Standard + Alexa 65</li> <li>- Analyse au floumètre des optiques 65 mm</li> </ul>	<p><b>ENSSL - salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lever de soleil sur Pleyel (24 mm et 150)</li> <li>- Rangement et rendus matériel au magasin de l'école.</li> <li>- Derniers backups</li> <li>- Rendu matériel via Nextshot</li> </ul>
<p><b>ENSSL - Salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tests d'enregistrements et tests avec le Codex Vault</li> <li>- Tests de la chaîne de workflow avec quelques rushes tournés jusqu'à la salle d'étalonnage Rain</li> <li>- Monter la caméra / vérifier les configurations possibles</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 plan mouvement 48FPS</li> <li>- Calages et impressions des mires de définition</li> <li>- Dépôt de tout le matériel sur le plateau 1</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Plateau 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essais filmés de filtrations : passage de filtre avec installation lumineuse dédiée</li> <li>- Essais filmés de profondeur de champ et flous hors profondeur + variante de cadre (large et serré)</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Plateau 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Découpage d'une séquence tournée à deux caméras, comparatifs cadres égaux, et tournage d'une courte scène de fiction.</li> <li>- SEQ 1 : épaule &amp; action</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Plateau 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essai du Zeiss GO 85 mm sur Alexa 65 (parking nuit)</li> <li>- Plans dans la Nef (grand angle) et comparaison en S35.</li> <li>- Essais 48 FPS pour exploitation HFR (papillotement)</li> </ul>		<p><b>ENSSL - Salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DxO avec toutes les focales (FTM + Distortion)</li> <li>- Essais filmés de distorsion, de pompage et de vignettage</li> <li>- Plans larges nuit sur Carrefour Pleyel (24 mm et 300 mm). L'Alexa 65 en basse lumière.</li> </ul>	<p><b>ENSSL - Salle d'essai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fin de la PPM</li> </ul>

## Liste artistique et technique

**Réalisation / Chef opérateur / Cadreur Alexa 65 / Assistant Opérateur Alexa 65**

Etienne SUFFERT

Simon FERAY

**Cadreur Alexa Standard / Assistant Opérateur Alexa Standard / Electricien / Machiniste**

Lucas PLANÇON

Carl DEMAILLE

Ariane LUÇON

Romain RAMPILLON

Florent MEDINA

Baptiste LEFEBVRE

**Chef Décoratrice / Accessoiriste**

Shirley CHOLLON

**Maquilleuses**

Rebecca MIGNOT

Elisabeth PILARSKY

**Comédiens**

Aurore SERRA

Clara MARCHINA

Benoît FACIERAS

Margaux LE DORZE

# Liste de matériel

## Louis-Lumière

- Alexa Standard
- Série Cooke Mini S4/i
- Série Zeiss GO 35 mm
- Mattebox 6x6
- Mattebox 4x5.65
- 2 x Follow-focus
- Poignées bleues
- Tour Raid 6 To utiles
- 6 x Bebop 12V (n° 9, 10, 11, 12, 15, 16)
- ND 3, 6, 9, IR9 en 4x5.65
- Filtres série Low contrast, Black promist, Haze 1 & 2A, Mitchell et Samfog
- Leader oscilloscope
- Moniteur Sony 25 (n°2)
- Moniteur Sony 24 (n°4)
- 2 x Starlight
- BNC
- Studio 80 + petites et grandes branches
- Sachtler 9x9 + petites et grandes branches
- Triplettes
- Roulantes bleues x3
- Support d'optique pour pont 19 mm – Didier Nové
- Mire de distorsion et définition CST, mire DxO – Pascal Martin

## Nextshot

- EasyRig 700n (pour rig pesant de 15 à 20 kg)
- Cooke S4 14 mm T/2
- Dock lecteur CD1 usb 3.0

## Imageworks

- Codex Recorder
- 2 x Codex XR 512 GB Capture Drive

## Arri Rental





## Etalonnage des plans de la P.P.M

	RAW	Lift Gamma Gain (luma)	Lift Gamma Gain (chroma) + Hue/Sat	Film (Brightness contrast gain)
Panoramique pré		x		
Panoramique 24 mm arbres en contre-plongée				x
Grange		x		
Moissonneuse batteuse		x	x	
Plan épaule-easyrig Clara 1		x	x	
Plan épaule-easyrig Clara 2	x (EI debayer : 500)			
Tour Pleyel – ext nuit	x (color)	x (HMS)		
Grue Pleyel – ext nuit	x (color + contrast)		x	
Bâtiment éclairé 150 mm – ext nuit	x			
Grue petit jour	x + LUT K2S2		x	
Rue Ampère à l'aube 1	x + LUT K2S2			
Lever de soleil 150 mm		x	x	
Rue Ampère à l'aube 2		x		

## Synthèse

J'ai co-réalisé cette partie pratique avec Etienne Suffert. Toutes les décisions étaient concertées, et nous n'étions pas trop de deux pour embrasser toutes ces nouveautés. N'ayant jamais été confronté au Raw, au 65 mm, aux gros équipements, au Vault... nous avons dû apprendre et découvrir en pratiquant.

Le matériel est arrivé d'Arri Rental avec un technicien d'Arri Cologne : Johannes Lennartz. Il est resté les deux premiers jours d'essais caméra pour paramétrer le Vault et pour valider le fonctionnement du workflow.

Lors de notre pratique, nous avons alterné les postes de cadreur et assistant caméra. Le rendu sur le moniteur, pourtant simplement HD, nous a impressionné. La pratique du point nous a très vite fait prendre conscience de l'enjeu de cette discipline dans le cadre d'un tournage en 65 mm, et les possibilités esthétiques que cela ouvrait.

Les conclusions que je retire de ces deux premiers jours d'essais est la similitude de l'Alexa 65 avec les autres Alexa. La prise en main est intuitive et on s'adapte très vite aux nouveautés (quelques fonctions supplémentaires comme le Smart Zoom ou le Master Magnification). En revanche, la prise en main du Codex Vault et la gestion des fichiers est plus complexe.

Les cinq jours de pratique sur plateau et en extérieur qui ont suivi ont conforté ces premières impressions, et renforcé mon intérêt pour cette caméra. Nous avons réalisé notre P.P.M dès début janvier pour des raisons de disponibilité du matériel, et je n'étais ainsi pas encore investi de tous les questionnements que soulèvent mon sujet. J'ai donc essayé de prendre appui sur des lectures d'utilisateurs (interviews de chefs opérateurs et de metteurs en scène) pour organiser les essais filmés. Ma recherche portant aussi sur l'ergonomie et le workflow, chaque plan filmé m'apportait des éléments, même si son contenu ne concernait pas directement mon champ d'étude.

Nous avons beaucoup comparé des valeurs de champ équivalentes, entre Alexa Standard et Alexa 65. Nous avons mis en évidence le gain important de résolution, la diminution de la profondeur de champ à diaphragme de travail égal, mais aussi la cohérence colorimétrique entre les deux images. Nous avons aussi été déçus par le même rendu de l'espace et la même magnification des arrière-plans, car nos lectures nous laissaient penser qu'une image captée en 65 mm serait très particulière.

La vision en projection des rushes et du montage final, dans un DCP 4 K au double du débit normé (400 Mbps), et la pratique de l'étalonnage où j'ai pu appliquer des réglages très forts sans



dégrader l'image, nous ont redonné beaucoup d'intérêt pour cette caméra. La projection donne l'impression, dans certains cas, d'être face à une image à la chambre en très haute résolution : aucun bruit ou artefact n'est visible, un très grand niveau de détail est restitué.

Les quelques moments de tournages extérieurs que nous avons réussi à mettre en place, dans le Val d'Oise ou dans les alentours proches de l'école, au sein de la Cité du Cinéma, ont montré qu'il était possible de partir avec peu de matériel en configuration légère : le Vault, les moniteurs ou les accessoires ne sont pas obligatoires. Néanmoins, dans la durée, et surtout avant de connaître la façon dont la caméra réagit, je ne conseillerais pas de partir avec trop peu d'équipements et de techniciens. La caméra est indubitablement la plus lourde des caméras numériques classiques, et les supports sont adaptés en conséquent. Sa grande résolution et la faible profondeur de champ inhérente au système imposent un certain nombre d'outils : des moniteurs d'une certaine taille, souvent une alimentation secteur, des outils précis pour l'assistant. Je pense au travail du point, mais je pense aussi aux choix de filtres ou au comportement des focales, qu'on ne peut réellement juger qu'en projection mais qui demandent une attention et du matériel particuliers sur le tournage pour pouvoir effectuer les choix en toute connaissance de cause.

Toutefois, comme avec tout matériel et toutes conditions, on finit par s'habituer à l'image et il faut avoir de vraies raisons de choisir cette caméra pour un film intégral. Les projections, bien que courtes, nous ont conforté dans cet avis : la juxtaposition de plans à différentes résolutions fait ressortir la qualité des images, mais l'immersion dans la haute résolution habitue l'œil du spectateur et on oublie très vite ce paramètre. On imagine sur la durée d'un long-métrage que cette grande résolution s'oublie rapidement.

Le fait d'avoir tourné très tôt a été bénéfique pour nourrir mes recherches et mon écriture, et m'a aussi permis de déterminer par de nombreux essais le workflow que nous suivrions. La station d'étalonnage de l'école est habituellement utilisée pour traiter des projets 2 K en ProRes 4444, et j'ai donc dû trouver la façon idéale de travailler à partir de sources Arriraw 6,5 K. Le temps de post-production a intégré les recherches pratiques de l'étude autant que le temps de tournage, si ce n'est davantage.

La difficulté de travailler avec la suite logicielle de Marquise Technologies n'a pas facilité le processus, car peu de professionnels la maîtrisent et il n'était donc pas évident de recevoir de l'aide. La particularité de nos images m'obligeait à procéder par comparaison avec une image « habituelle ». Traiter les images sur une chaîne que je maîtrise, avec des logiciels plus largement

utilisés tels que Da Vinci Resolve aurait permis plus d'échanges avec les professionnels de l'image que j'ai pu rencontrer, et une confiance plus grande dans les processus à l'œuvre sur nos rushes.

La précocité du tournage a aussi fait que des interrogations et des envies d'essais sont nées plus tard. Ainsi, une fois certain que le 65 mm ne permettait pas une restitution fondamentalement différente des étagements de l'espace, j'ai manqué d'images pour comparer deux cadres autant définies l'un que l'autre, mais issus de capteurs de tailles différentes. Si la possibilité m'était donnée, j'aimerais beaucoup essayer de réaliser deux images les plus proches l'une de l'autre avec une Sony F65 équipée d'optiques à grande ouverture et une Alexa 65 avec un diaphragme de travail permettant une profondeur de champ théoriquement équivalente. Les deux caméras ayant un nombre similaire de photosites, la projection de ces deux images aurait permis de conclure sur l'impact de la taille du photosite sur l'image, l'impression qu'elle procure et sa résolution ressentie.

Nous avons aussi je pense trop axés nos essais sur la comparaison des deux systèmes, alors que si nous avions participé au tournage d'une fiction où d'autres paramètres entrent en jeu, nous aurions pu trouver d'autres forces et d'autres faiblesses à la caméra.

J'ai malgré tout cela conscience de l'extrême rareté de ce type de tests pour des étudiants, et je suis convaincu que cette expérience a enrichi ma pratique et mes connaissances très profondément. Mes préoccupations ont évolué au cours de ma scolarité, et si j'étais intéressé par l'Alexa 65 au moment de son annonce à cause de son statut d'objet technologique idéal, je suis désormais plus attiré par le type d'images originales qu'on peut en tirer et le potentiel créatif qu'elle abrite.



65. Alexa Standard et Alexa 65 côte à côté