

ENS Louis-Lumière

La Cité du Cinéma – 20, rue Ampère BP 12 – 93213 La Plaine Saint-Denis

Tel. 33 (0) 1 84 67 00 01

www.ens-louis-lumiere.fr

Mémoire de master

Spécialité cinéma, promotion 2017-2020

Soutenance de juin 2019

DE LA TRANSPARENCE DES DÉCORS À LEUR ILLUMINATION

-

**Archéologie et réinvention des techniques de truquage d'arrière-plan
in-camera**

Grégoire BÉLIEN

Ce mémoire est accompagné de la partie pratique intitulée : Ptah

Directeur de mémoire : Pascal MARTIN

Présidente du jury cinéma et coordinatrice des mémoires : Giusy PISANO

ENS Louis-Lumière

La Cité du Cinéma – 20, rue Ampère BP 12 – 93213 La Plaine Saint-Denis

Tel. 33 (0) 1 84 67 00 01

www.ens-louis-lumiere.fr

Mémoire de master

Spécialité cinéma, promotion 2017-2020

Soutenance de juin 2019

DE LA TRANSPARENCE DES DÉCORS À LEUR ILLUMINATION

-

**Archéologie et réinvention des techniques de truquage d'arrière-plan
in-camera**

Grégoire BÉLIEN

Ce mémoire est accompagné de la partie pratique intitulée : Ptah

Directeur de mémoire : Pascal MARTIN

Présidente du jury cinéma et coordinatrice des mémoires : Giusy PISANO

Remerciements

Avant tout un remerciement sincère à Tony Gauthier, pour sa gentillesse, sa pédagogie, son sens de l'humour, sa passion pour son métier et sa richesse d'esprit ; merci pour toute cette générosité qui ne sera jamais oubliée.

Merci ensuite à Pascal Martin qui m'aura suivi et conseillé tout au long de mes études et de ce mémoire.

Merci à Flavie Torsiello pour cette partie pratique qui saura résonner dans notre travail.

Encore merci à Laurent Stehlin pour toutes ses mains tendues et sa générosité précieuse.

Merci à Auguste Brisot et Roman Atala, l'un pour son amitié et son aide, l'autre pour ses conseils et son soutien indispensable. Merci aussi à Patrice Laffont.

Merci à Jean-Michel Moret et à Didier Nové qui ont toujours su m'aider, à leur façon parfois mais toujours avec une grande sincérité.

Merci à l'administration de l'ENS Louis-Lumière, à Giusy Pisano, à John Lvoff, à Françoise Baranger et Florent Fajole.

Merci, aussi, à l'administration de La Fémis, à Sabine Lancelin, à Olivier Kalonji, Lucille Waterloo, Juan Eveno, Antoine Plumet et Giles Doisy.

Merci, enfin, à Antoine Lichtenberg et Cécile Wattenhoffer, pour tout et tant encore.

Résumé

Les truquages des décors par projections sont des méthodes anciennes qui marquent aussi bien le cinéma dans toute son industrie que dans son esthétique. Faisant figure de techniques passées elles sont aujourd'hui, à l'image de l'immense majorité des effets pratiques, reléguées au profit des effets numériques. Remettant en question notre façon de voir mais aussi de faire du cinéma, notre génération semble avancer vers des méthodes dans lesquelles le tournage n'est finalement qu'une préparation à la fabrication du film en laboratoire numérique. Pourtant, au sein même de cette révolution digitale existe une révolution pratique. Posant alors la question de l'utilisation à outrance d'effets numériques mais aussi de leur efficacité à susciter une réaction émotionnelle, les solutions modernes aux truquages des décors portent en eux cette volonté de retourner sur les plateaux.

Projection frontale - Transparence - Truquage - Trucage - Effets pratiques - Projection - Font-vert

Abstract

The practical set effects by projection are ancient techniques that marked the cinema industry as much as its esthetics. Acting as techniques of the past, they are nowadays almost completely outperformed (as almost all the practical effects) by the numerical practices. Thus questioning the way we watch and create cinema, our generation seems to be leading towards a way where the set is only a preparation for the real making of the movie in a digital lab. However within this same digital revolution exists a practical revolution. Asking the question of the outrageously intensive use of digital effects and also of their efficiency to stimulate an emotional response, the modern solutions to the practical set effects carry with them the will to come back to the sets.

Front projection - Rear projection - Practical effects - Projection - Green-screen - Special effects

TABLE DE MATIÈRES

Remerciements	3
Résumé	4
Abstract	4
Introduction	8
1. Archéologie des truquages par projection, découvertes, transparence et projection frontale	11
1.1. Histoire des effets de truquage par projection	11
1.1.1. Introduction, la découverte, du pré-cinéma au cinéma des années 1920 : La découverte	12
1.1.2. Utilisation et problèmes des découvertes	13
1.2. Le Cinéma des années 1920, émergence d'un cinéma spectacle demandeur de nouveaux truquages	13
1.2.1. La guerre des brevets et l'apparition de la projection arrière ou par transparence	13
1.2.2. Explication du truquage par projection arrière	17
1.2.3. Pas d'inventeur, des inventeurs	22

1.3.	La projection frontale	33
2.	Applications modernes, les nouveaux truquages par projection	47
2.1.	La solution du fond-vert : <i>Gaz de France</i> , interview avec Thomas Favel	47
2.2.	Solution moderne : La vidéo-projection. Etude du cas <i>Oblivion</i>	55
2.3.	Solution moderne : La projection par écran LED : Etude du cas <i>First Man</i>	65
3.	Retour aux effets pratiques	91
3.1.	Avantages des procédés directs : Production, réalisation, acteurs	91
3.1.1.	Vers une meilleure façon de travailler : Visualisation, Effets de lumière, jeu, compréhension, retour à des décisions sur le tournage	91
3.1.2.	Retour aux effets pratiques	94
3.1.3.	Problème d'une consommation intensive d'effets numériques	97
3.2.	Différences effets pratiques et numériques	99
3.2.1.	Différence entre effets numériques et pratiques, vers une étude des perceptions des spectateurs	100
	Conclusion	108

Bibliographie	110
Journaux, périodique, documents et dictionnaires	
112	
Sitographie	
115	
Filmographie	
116	
Table des illustrations	118
Annexes	121

INTRODUCTION

Pascal Bonitzer ouvre son livre « Le champ aveugle¹ » par une analogie entre la fascination d'un enfant pour les couleurs d'un tapis, s'inventant alors un jeu dans lequel les couleurs prennent forme de feu ou de nœuds de serpents (nouvelle de Roald Dahl²), et l'impression de réalité cinématographique :

« Les enfants, quand ils jouent, sont, dit-on, sérieux. La nouvelle consiste à prendre au sérieux ce sérieux : la métamorphose du tapis devient réelle. L'enfant fait au départ comme si les motifs rouges étaient des flammes, comme si les noirs étaient des reptiles, mais le "comme si", qui définit proprement le jeu, le pas-sérieux du jeu, disparaît subrepticement au fil du récit, à mesure que le jeu est pris au sérieux par l'enfant. Plus augmente le risque d'une perte d'équilibre, plus les motifs noirs et rouges prennent de consistance menaçante, se font gouffres cruels et langues ardentes.³ »

L'impression de réalité, du jeu est sensiblement la même que celle que l'on offre au spectateur face à un film. Analogie entre le rectangle du tapis et celui de la toile du cinéma, la transformation s'opère dès l'instant où les lumières s'éteignent, où la toile prend vie. Ce qui se passe ensuite dépend du film, de la réalité fictionnelle dans laquelle le metteur en scène souhaite, tente, de plonger celui qui regarde. On trouve alors différents langages de l'image et du son, des outils qui permettront de communiquer les émotions, de susciter les réactions émotionnelles attendues chez le spectateur. Dans cette quête du spectacle des sens il est un type d'image qui, dès

¹ BONITZER. P, *Le champ aveugle : essais sur le réalisme au cinéma*, ed. Petite Bibliothèque Des Cahiers Du Cinéma, 1982.

² DAHL. R, « Jeu », in. *Bizarre ! Bizarre*, ed. Gallimard (Folio), 1973, Paris.

³ BONITZER. P, *Le champ aveugle : essais sur le réalisme au cinéma*, op.cit. p.7.

ses balbutiements, saura exciter l'œil et l'esprit : l'image truquée. Porte ouverte aux mondes imaginaires, à l'absence de réel dans la réalité que l'on offre à l'écran, les truquages permettent, à l'aide d'astuces, de s'évader des mondes connus afin de libérer les mondes imaginaires à l'image. Il devient possible de créer des espaces, des mondes entiers totalement nouveaux, de transcender l'humain, de se projeter dans le passé, le futur, d'animer des monstres, de faire voler, de faire disparaître... tout cela dans le but de faire croire.

Truquages ou trucages, la différence n'est pas grande et pourtant les termes se croisent et se rencontrent. Ici nous utiliserons le terme truquage, orthographe historique regroupant l'ensemble des mécanismes ou procédés permettant, par exemple au sein d'un mouvement de décor, d'une transformation, d'un mouvement, de produire un « effet insolite de mise en scène⁴ ». Sous le terme truquage, nous entendons donc tous les effets pratiques ou numériques (trucs ou trucages) destinés à l'image et ou à la mise en scène. Prenant leurs racines dans les débuts du cinéma, les truquages ont évolué jusqu'à se rendre, parfois et pour un certain cinéma, indispensables. Au sein de cette grande famille des truquages, il existe une catégorie bien spécifique qui concerne uniquement les décors. On parle de truquages des décors pour regrouper tous les truquages qui consistent à modifier optiquement, visuellement, numériquement, l'arrière-plan ou même l'avant-plan d'une image. Tout comme l'enfant se plonge dans son histoire en réinventant son environnement, les truquages de décor offrent la possibilité de filmer sur la Lune, sur Mars, sous les eaux... partout où la narration souhaite s'engouffrer. C'est ainsi toute une partie de l'histoire du cinéma qui se construit autour des effets d'abord pratiques puis numériques. Aujourd'hui, les techniques de transparence ou de projection frontale symboles de toute une époque de cinéma sont presque totalement remplacées par la version numérique du truquage de décor : l'incrustation sur fond vert. Mais à l'heure d'un cinéma toujours plus numérique émergent encore des techniques de truquages des décors qui puisent toute leur essence dans les premières méthodes. Constamment réinventées tout au long de leur histoire, loin d'être terminées, les pratiques de truquages des décors se perpétuent et semblent

⁴ PASSEK J-L, « Les Trucages de Décor », dans Dictionnaire du Cinéma, ed. Larousse, 2001, Paris, France.

aujourd'hui encore se positionner comme des solutions modernes à la pointe des technologies actuelles. Offrant comme une alternative physique aux méthodes informatiques, les effets pratiques ne cessent de prouver qu'ils ont et tiennent une place plus qu'importante dans la façon que l'on a de faire des films.

Ce mémoire n'a pas pour but d'aller à l'encontre des techniques numériques mais de proposer une réflexion sur des pratiques qui lui sont antérieures et leur application et réinvention moderne. Commençons chronologiquement en nous plongeant dans l'archéologie de ces techniques avant de nous poser la question de pourquoi ces techniques de projection reviennent, comment, quels sont les moyens qui permettent de les améliorer et de les utiliser encore aujourd'hui. À l'aide d'exemples d'applications modernes et en questionnant la différence perceptive et cognitive entre les effets numériques et pratiques, nous cherchons à mieux comprendre la pérennité de techniques loin d'être obsolètes.

1. ARCHÉOLOGIE DES TRUQUAGES PAR PROJECTION, DÉCOUVERTES, TRANSPARENCE ET PROJECTION FRONTALE.

1.1. Histoire des effets de truquage par projection.

Lorsque l'on parle de truquage par projection, nous entrons dans une partie bien précise des techniques de truquages : les truquages de décor que l'on peut définir comme suit :

« Les truquages de décor visent, dans leur principe, à donner au spectateur l'impression que la scène a été tournée sans truquage alors qu'en réalité elle a été filmée dans un décor (ou un environnement) plus ou moins factice. Leur raison d'être : il est souvent matériellement impossible (ou malcommode, ou trop onéreux) soit de trouver le décor souhaité, soit de pouvoir y tourner. »⁵

Partie bien définie des truquages de cinéma, les truquages de décor, que sont les effets de projection arrière et frontale, émergent d'une volonté aux origines industrielles propre au cinéma des années 1920 et à son expansion en véritable industrie du divertissement. Penchons-nous sur la façon dont ces techniques sont de véritables produits de leur temps et en quoi elles viennent changer la façon dont on perçoit et fait le cinéma dans le monde.

1.1.1. Introduction, la découverte, du pré-cinéma au cinéma des années 1920 : La découverte

Bien avant l'invention des effets de projection et même avant l'invention du cinéma, il était très courant de « déguiser » des arrière-plans, par exemple au travers d'une fenêtre ouverte. Au théâtre, ces techniques furent utilisées dans des

⁵ PASSEK J-L., « Les Trucages de Décor », dans *Dictionnaire du Cinéma*, ed. Larousse, 2001, p. 486, Paris, France.

centaines de décors avant que le cinéma ne s'en empare. Le cas le plus simple de truquage de décor est donc la mise en place d'une *découverte*, sorte de toile peinte ou même parfois tirage photographique positionné à l'arrière d'une ouverture quelconque dans le décor (fenêtre, porte etc). Le plus souvent, cet effet permet d'augmenter l'impression de profondeur et d'inclusion du décor dans un espace réaliste en donnant aux spectateurs une vision de l'extérieur. Malgré l'apparence simpliste de cette technique, il s'agit pourtant d'être relativement minutieux dans sa mise en place. En effet, ce truquage demande de grandes précautions dans le positionnement de la découverte mais aussi dans la représentation des perspectives qui doivent impérativement se fondre dans le décor. Beaucoup utilisé dans des scènes de nuit, il peut passer totalement inaperçu lorsque bien réalisé. Considérons tout de même que lorsque l'on parle de truquages des décors, la plus grande proportion de ses applications consiste à faire se confondre la partie réelle et la partie truquée. La définition que nous en donnions en introduction nous disait : " Les truquages de décor visent, dans leur principe, à donner au spectateur l'impression que la scène a été tournée sans truquage [...] ". Nous ajouterons donc à celle-ci qu'il est bon de ne pas perdre de vue le fait que parfois la mise en scène profite de l'effet tout à fait inverse. Il s'agit alors de révéler l'artifice afin de lui donner un sens particulier. On utilise alors l'effet et ses défauts de *fusion* avec le décor dans un but artistique ou narratif.

Au travers de la découverte de théâtre, puis de cinéma, nous observons la première forme que prend la volonté de la mise en scène de faire sortir le décor de la scène ou de l'écran dans laquelle il se trouve. Nous ajouterons donc à la définition qui borne le truquage à l'aspect financier ou matériel qu'il faut considérer tout autant la volonté de donner une nouvelle dimension au décor que celle de lui ajouter simplement un arrière-plan logique. On s'ouvre ainsi à une utilisation de la découverte et de tout truquage de décor comme élément de mise en scène complexe, sans se borner à des conditions financières ou même au réalisme et au vraisemblable d'une narration.

1.1.2. Utilisation et problèmes des découvertes.

La découverte s'impose rapidement au début du siècle comme un élément indispensable du tournage de cinéma en studio. En France, on trouve un fabricant du nom de Sartony qui produit alors des agrandissements de dimensions allant jusqu'à 7m20. Les fabricants de découvertes proposent alors des catalogues de fonds en tous genres à la méthode de ce que l'on pouvait trouver au théâtre. Cependant, malgré une utilisation fréquente, les cinéastes sont rapidement confrontés et lassés de la fixité de ces images de fond. À une époque (nous approchons des années 1920) où on cherche à tourner en voiture, en train, on associe comme on peut les découvertes à des effets de lumière, de mouvement mais sans jamais assouvir une volonté de véritable déplacement de l'image. Utilisée encore comme arrière-plan fixe derrière une fenêtre ou une porte, la découverte trouvera une petite place dans le truquage de décor (encore aujourd'hui) mais sera totalement remplacée par les effets de projection qui eux, permettent le mouvement.

1.2. Le cinéma des années 1920, émergence d'un cinéma spectacle demandeur de nouveaux truquages.

1.2.1. La guerre des brevets et l'apparition de la projection arrière ou par transparence.

Au début des années 1920, le cinéma mondial voit le cinéma nord-américain déferler dans toutes les salles en imposant une politique culturelle hollywoodienne. En France, c'est d'ailleurs dès 1914 que le cinéma est placé sous le contrôle d'un comité du gouvernement qui va aider à promouvoir le cinéma américain dans une sorte de confrontation avec l'Allemagne et ses grands studios de l'époque.

Il s'agit alors de faire connaître le point de vue américain partout dans le monde. Aux USA, alors que la classe moyenne s'émancipe (notamment grâce à Ford et son Model Ford T), les salles de cinéma Nickelodeon sont désertées. Dans le but de faire revenir les gens au cinéma, les sociétés de production de l'époque, productrices des « Feature Films », décident de faire construire des salles de cinéma monumentales nommées Cinéma Palaces dans lesquelles le film aura place de spectacle grandiose. Elles éloignent alors drastiquement le public, déjà absent, des salles de quartier et transforment la production en une véritable industrie du grandiose et du spectaculaire. Dès lors, pour qu'un film soit reconnu comme un grand film de cinéma, il faut que celui-ci passe dans une de ces salles. Or, de par leur taille et le coût très élevé de leur construction et de leur exploitation, on ne trouve qu'assez peu de ces immenses palaces et seulement dans les grandes villes. C'est ainsi, et avec l'avènement du *star-system* entièrement vampirisé par les grandes productions, que toutes les productions plus modestes se retrouvent dépendantes des plus grandes puisque sans elles, il est presque impossible d'obtenir une quelconque visibilité en salle et donc de faire exister leurs films. Elles disparaissent alors très vite, laissant tout un marché à seulement quelques entreprises.

C'est dans cette logique devenue industrielle et jusqu'au 4 mai 1948⁶ que les grands studios que l'on appelle alors les *majors*⁷ imposent leur système de production-distribution monopolistique : les films sont créés par les studios et diffusés dans leurs propres salles ou dans les salles où ils disposent d'accords. Dans ce système de fonctionnement qui ne laisse cohabiter que quelques *minors* (Columbia, Universal, United Artists), tous les studios doivent s'adapter. Dans une recherche de développement constant et entourés d'infrastructures nouvelles, les studios se dotent de nouveaux modes de production. Dans l'élan de la MGM qui,

⁶ Le 4 mai 1948 a lieu la décision *United States v. Paramount Pictures* aussi connue sous le nom de procès antitrust de Hollywood, décision Paramount ou décret Paramount. Il s'agit d'une décision de la cour suprême des Etats-Unis qui met fin à la gestion unilatérale des Majors du cinéma et marque dès lors la fin de ce que l'on nommera le Studio System.

⁷ On y retrouve la Paramount Pictures, la 20th Century Fox Film Corporation, La Warner Bros. Pictures, la RKO Radio Pictures, et la Loew's Incorporated (la MGM est une filiale de Loew's qui n'est que l'atelier de fabrication des films).

comme précisé dans l'article de l'American Cinematographer d'octobre 1946, s'adjoint les services d'Irving G. Ries dans le but de le faire travailler sur les truquages d'un film durant trois semaines, chaque studio se dotera d'un département dédié aux effets.

« Les économies de temps et d'argent sur la production étaient tellement importantes que Irving s'est alors rendu compte que la création d'un département prenant en charge tous les plans truqués serait vraiment bénéfique pour le studio. Il vendit l'idée aux dirigeants de la Metro et ses trois semaines se transformèrent en plusieurs années.»⁸

En 1925, c'est le département d'optique de la MGM qui est rejoint par un nouveau département entièrement dédié aux techniques de Matte. Dans le même élan, la Fox crée son Scenic Art Department, la RKO son Special Photographic Effects Department et la Warner son Stage 5. C'est d'ailleurs ce dernier qui se démarquera par la qualité et l'ingéniosité qui feront le renom de la Warner⁹. Les studios vont alors chercher leur main-d'œuvre qualifiée en Europe, notamment en Allemagne et en France avec Eugen Schüfftan (inventeur du procédé qui porte son nom) et Georges Benoît, spécialiste de la double exposition.

Les studios sont en permanence à la recherche des spécificités qui pourraient leur donner une identité. Certains se spécialisent alors dans des genres bien particuliers comme par exemple les comédies musicales pour la RKO et la MGM ou les séries fantastiques pour Universal. Cette spécialisation n'a presque qu'un objectif financier. En se tournant vers un type de film particulier, un genre, et donc une gamme d'effets qui lui sont spécifiques, le studio réalise des économies conséquentes sur les coûts de production en ayant toujours à disposition une équipe dédiée mais spécialisée. De plus, elles mettent l'accent sur le développement des truquages du décor qui sont les plus prisés car ils permettent de limiter les coûts de

⁸ BROSANAN J., *Movie Magic, The Story of Special Effects in the Cinema*, New York, St Martin's Press, 1974, p.44

⁹ Le Stage 5 de la Warner Bros. sera à l'origine notamment de films comme : *Les aventures de Robin des Bois* de Michael Curtiz et William Keighley (1938), *Le songe d'une nuit d'été* de William Dieterle et Max Reinhardt (1935), *Casablanca* de Michael Curtiz (1942), *Le crime était presque parfait* de Alfred Hitchcock (1954) ou encore *Rio Bravo* de Howard Hawks, (1959).

construction de structures ou de déplacement pour un tournage en extérieur. On privilégie alors le tournage sur des plateaux qui appartiennent premièrement aux majors et qu'elles doivent rentabiliser mais aussi car dans les années 1920-30 les équipements de cinéma rendent très onéreuse toute production en extérieur. Très rapidement, ce modèle économique devient vital aux studios puisque la crise économique de 1929 et l'arrivée du parlant depuis déjà 1927 provoquent l'augmentation considérable du nombre de tournage en studio et les truquages de décor deviennent alors indispensables afin de faire sortir les histoires des murs des plateaux. Réjane Hamus-Vallée et Caroline Renouard écrivent à ce propos dans leur ouvrage *Les effets spéciaux au cinéma, 120 ans de créations en France et dans le monde*¹⁰, en se référant à Fred Jackman¹¹ :

« C'est bien cette organisation qui va permettre, selon Fred Jackman, d'accentuer le développement des techniques d'effets spéciaux : "Cette question de l'organisation est ce qui marque la différence finale entre la « magie noire » des débuts des effets spéciaux cinématographiques et l'art des effets spéciaux commerciaux de l'ingénieur contemporain. L'ancien opérateur truqueur faisait presque tout son travail à peu près tout seul. Le spécialiste des effets spéciaux d'aujourd'hui pourrait probablement faire ainsi et seraient encore possibles, mais ils ne présenteraient pas cette valeur bien assise qu'ils offrent aujourd'hui."¹² »

C'est cette "valeur" dont parle Jackman qui fera la longévité de ces nouveaux techniciens/ingénieurs. Les professionnels des effets spéciaux deviennent alors des véritables spécialistes dans leur domaine car chaque studio dédie l'exploitation de chaque technique à un groupe très restreint de professionnels qui ne font que cela. Réjane Hamus-Vallée et Caroline Renouard écrivent : « Un simple plan de matte painting nécessite dès lors le peintre, mais aussi le chef opérateur rattaché au

¹⁰ HAMUS-VALLÉE R. et RENOARD C, *Les effets spéciaux au cinéma, 120 ans de créations en France et dans le monde*, Mars 2018, Armand Collin, p.91.

¹¹ Fred W. Jackman est un chef opérateur, réalisateur et scénariste qui a exercé de 1916 à 1927 et travaillé sur une cinquantaine de films dont quelques-uns du Studio 5 de Warner.

¹² JACKMAN F. W., « L'évolution des effets spéciaux » in. *La Technique cinématographique*, n. 114, octobre 1951, p. 287-289 (p. 287), originellement publié dans le Journal of the SMPTE en septembre 1937, p. 289.

département dont la mission consiste à tourner, jour après jour, uniquement des plans avec matte painting. La longévité des techniciens et des chefs de département en particulier est de ce fait significative : Newcombe reste de 1925 à 1957 à la MGM ; Fred Sersen du début des années 1920 à 1952 à la Fox, et Emil Kosa Jr de 1933 à 1968 ; Jan Domela est présent de la fin des années 1920 à 1968 à la Paramount ; Russel Lawson intervient à Universal du milieu des années 1930 à la toute fin des années 1950, avant de laisser sa place à Albert Whitlock qui y travaillera de 1961 jusqu'à sa retraite au début des années 1980, coïncidant avec la fermeture du département. »¹³ Durant toute cette période, ce sont les truquages optiques qui se développent particulièrement au sein de ces départements dédiés. Ceux-ci vont être à l'origine de nombreuses luttes entre inventeurs, détenteurs des brevets et donc, entre studios. L'enjeu économique est tel que les studios cherchent à s'approprier par tous les moyens nécessaires les exclusivités dans l'utilisation d'une technique. Le moyen le plus simple d'y parvenir reste alors d'inventer son propre procédé et d'être le seul à pouvoir s'en servir.

La guerre des brevets fut finalement la condition idéale à l'innovation technique de nombreuses pratiques cinématographiques concernant majoritairement la question du truquage du décor (pour des raisons, nous l'avons vu, économiques). Dépassant la technique de la découverte, la projection arrière, ou projection par transparence, voit rapidement le jour et se positionne comme une des solutions principales permettant le tournage en studio tout en conservant des vues de l'extérieur.

1.2.2. Explication du truquage par projection arrière.

Ce truquage, devenu un véritable symbole du cinéma classique, consiste à positionner un écran de projection semi-transparent derrière un.e comédien.ne et d'y projeter des images qui serviront alors d'arrière-plan défilant ou fixe. L'avantage est alors qu'il ne nécessite aucune retouche en laboratoire, tout se fait *in-camera*. Le

¹³ HAMUS-VALLÉE R. et RENOUARD C., *op.cit.*, p.92.

dispositif présente directement l'avantage de pouvoir employer deux équipes, l'une tournant les pelures¹⁴ tandis qu'une autre tourne les transparences déjà prêtes ou les plans sans transparence. Il n'est alors pas nécessaire d'interrompre le tournage pour la fabrication des pelures qui peuvent être tournées en parallèle du tournage principal.

La transparence se dissocie de la méthode par surimpression dans la façon où le décor filmé puis projeté et l'avant-plan constitué des comédien.ne.s et des décors réels sont issus, in fine, d'une seule et même prise de vue.

C'est donc l'utilisation de l'écran semi-transparent qui vient donner une nouvelle composante indispensable au dispositif puisqu'il permet cette prise de vue directe sans retouche en laboratoire. Mais considérons sa nature pour expliquer la complexité de son utilisation. Lorsque l'on projette une image sur un écran translucide, l'énergie lumineuse n'est pas la même en tout point. Au contraire, celle-ci atteint, dans l'axe du projecteur, un maximum au centre de l'écran, puis diminue au fur et à mesure que l'on se rapproche des bords. Cela s'explique par le fait que l'écran absorbe de la lumière et en émet. L'écran, pour pallier ce phénomène, doit être suffisamment diffusant et en même temps suffisamment émetteur.

Il est intéressant de constater que ce questionnement ne touche pas seulement le domaine du cinéma puisqu'on trouve des recherches fascinantes dans d'autres domaines comme l'astrophysique¹⁵ qui se penche sur l'étude des matériaux translucides.

Nous nous rapprochons alors de ce que l'on nomme l'équation de transfert de rayonnement qui « décrit la variation de l'intensité spécifique le long de la direction de propagation d'un faisceau de rayonnement traversant un milieu qui absorbe et émet. »¹⁶ Dans le cas d'un milieu absorbant, l'intensité spécifique au point final S est

¹⁴ « Fonds d'image utilisés dans la technique de la transparence », *Dictionnaire général du cinéma : Du cinématographe à internet : art, technique, industrie*, ROY A., Fidès, 18 Octobre 2007, p.338.

¹⁵ On remarquera alors les notations suivantes qui ne sont pas classiquement dans le domaine de la colorimétrie

¹⁶ PINTO C. & CABRIT S., *Transfert de rayonnement*, Réalisé au sein de l'Unité Formation Enseignement de l'Observatoire de Paris, grâce à la Cellule Enseignement et Technologies de l'Information, p. 2. Visité sur : https://media4.obspm.fr/public/le-milieu-interstellaire/pages_transfert-rayon/impression.html

égale à l'intensité spécifique au point initial S_0 , atténuée par un facteur exponentiel dont l'argument est l'intégrale du coefficient d'absorption le long de la ligne de visée entre S_0 et S . Cette intégrale¹⁷ est un nombre sans dimension appelé la *profondeur optique du milieu*.

La profondeur optique détermine la fraction de l'intensité incidente qui peut s'échapper du milieu. Afin de mieux comprendre le concept de profondeur optique, on introduit le libre parcours moyen du rayonnement, qui représente la distance moyenne qu'un photon parcourt à travers un milieu sans être absorbé. Le coefficient ν est l'inverse de ce libre parcours moyen, pour un photon de fréquence ν . La profondeur optique T_ν est donc égale au nombre total de libres parcours moyens traversés entre S_0 et S . Si la distance à travers le nuage est égale au libre parcours moyen ($T_\nu = 1$), l'intensité subit une atténuation d'un facteur $e^{-1} = 0.368$, ie. en moyenne seulement 36.8 % des photons incidents sortiront du nuage. Si la distance parcourue équivaut à deux fois le libre parcours moyen ($T_\nu = 2$), seulement 13.5 % ($e^{-2} = 0.135$) des photons incidents survivront en traversant le nuage. Pour cette raison, un milieu caractérisé par une profondeur optique $T_\nu > 1$ est dit optiquement épais ou opaque, alors qu'un milieu avec $T_\nu < 1$ est dit optiquement mince ou transparent. Les écrans de projection doivent donc être suffisamment opaques pour créer une image mais suffisamment transparents pour que le matériau puisse diffuser la lumière jusqu'à la caméra. Cela pose de gros problèmes.

Dans le cas où on souhaite éliminer le point chaud, il faudrait donc une surface parfaitement diffusante, dite lambertienne. Une *surface* lambertienne est caractérisée par une luminance L_ν identique dans toutes les directions.

¹⁷ Voir Annexe 1.

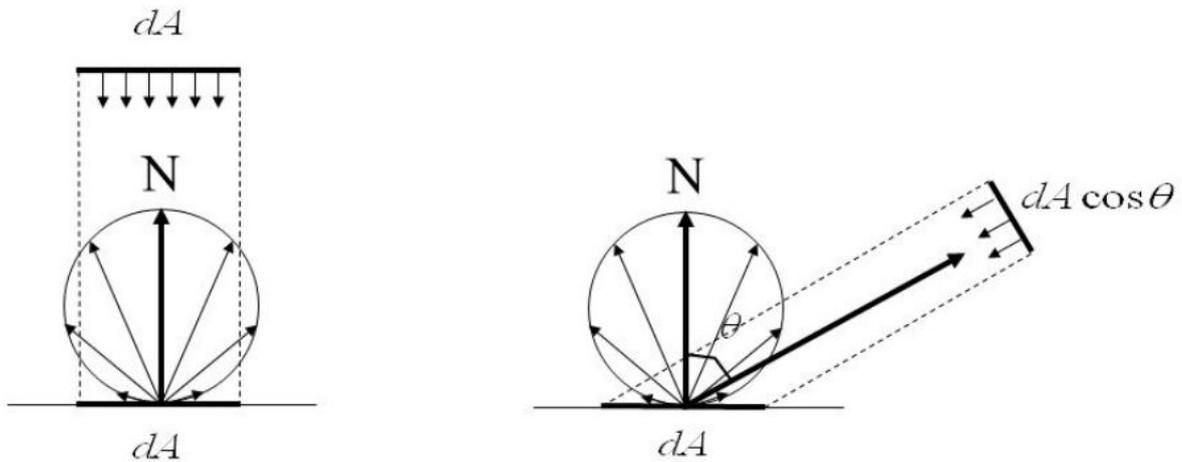


Illustration 1 _ Représentation de Hervé Soulie - Surface lambertienne

Si une surface lambertienne de coefficient de réflexion R est soumise à un éclairement E_v , la luminance L_v émise par cette surface est telle que :

$$L_v = \frac{R \times E_v}{\pi}$$

Or, le problème posé par les écrans de projection arrière est qu'ils ne peuvent pas être trop opaques car dès lors la projection perd en netteté. À l'inverse, plus on s'approche d'un milieu transparent meilleure est la netteté de la projection, mais moins bonne est la diffusion et donc plus grande la sensation de point chaud.

On observe donc souvent au centre de l'écran un point chaud. Ce dernier est très gênant, car l'image au centre est beaucoup plus lumineuse que sur les bords, d'autant qu'un objectif de prise de vue dispose des mêmes défauts amplifiant de fait la perception du point chaud. Afin de pallier ce problème, il est possible d'utiliser une très longue focale afin de faire diminuer l'angle de champ et, de fait, de positionner le projecteur plus loin de l'écran. Il est tout autant impératif que la focale de projection soit la plus longue possible. Dans tous les cas, on comprendra que les meilleurs résultats seront obtenus à l'aide de deux focales très longues, l'une sur le projecteur, l'autre sur l'appareil de prise de vue.

Cela pose un problème d'encombrement du dispositif mais aussi de puissance du projecteur que l'on recule de l'écran et qui devra donc être capable de

projeter une image vive même à une certaine distance de la surface de projection. L'autre problème est évidemment l'absence de choix de la focale pour la prise de vue. Une longue focale imposée est donc rapidement perçue comme un problème esthétique plus que pratique.

Dans tous les cas, l'opérateur devra bien consigner les informations suivantes :

- La hauteur de la caméra au-dessus du sol.
- Son inclinaison (plongée ou contre-plongée).
- La distance où la mise au point doit être réalisée.
- Les limites de profondeur de champ par rapport au sujet filmé.
- La vitesse de déplacement dans le cas d'une prise de vue avec véhicule.

Ces indications permettront la meilleure cohésion entre l'image filmée et celle projetée. Elles deviennent essentielles lorsque l'on prend conscience du fait que de par la synchronisation des obturateurs entre caméra et projecteur, l'opérateur ne dispose pas de la possibilité de voir l'image projetée sur l'écran dans l'œilillon puisque celle-ci apparaît lorsque l'obturateur est ouvert.

Malgré des limites évidentes, la projection par transparence s'impose rapidement comme un indispensable du tournage en studio dès la fin des années 1920. C'est principalement le fait que l'on puisse enregistrer la voix des comédiens sans bruits parasites et que, de par le fait qu'il permette de tourner des extérieurs en studio, le dispositif donne un contrôle aux producteurs et réalisateurs sur les moyens artistiques, techniques mais aussi financiers. Existant en parallèle au développement de techniques de dissociation/recomposition comme le travelling matte (développé depuis les années 1910) ou le matte painting¹⁸, la transparence s'impose par l'absence de manipulation en post-production indispensable aux autres techniques. Indispensable au cinéma de son époque, donc, la transparence n'admet cependant

¹⁸ HAMUS-VALLÉE R., *Peindre pour le cinéma. Une histoire du Matte Painting*, Villeneuve-d'Ascq, Presses du Septentrion, collection Images et sons, 2016.

pas de réel inventeur. En effet, il s'agirait plutôt du produit d'essais, de tentatives, presque issu d'une volonté globale aux origines internationales multiples.

1.2.3. Pas d'inventeur, des inventeurs.

Comme l'explique Caroline Renouard dans son texte paru dans le Cahier Louis-Lumière numéro 10 « Naissances, mort et renaissance(s) de la transparence »¹⁹, si une majorité des ouvrages²⁰ tendent à reconnaître une installation de la technique de projection par transparence dans les studios américains à partir de 1932, se généralisant plus tard vers 1939, il ne s'agit pas là de la date de son invention. Dans son ouvrage « The Screen On Set », Julie Turnock confirme cette datation tardive et ajoute que si la transparence fut ignorée tant par les universitaires que par les amateurs d'effets spéciaux, son utilisations dans d'innombrables films, l'adoption et la normalisation de la transparence à travers les studios vers 1939 ont contribué à l'institutionnalisation globale du cinéma hollywoodien classique²¹.

Aussi importante soit-elle dans l'histoire du cinéma et de l'esthétique du cinéma des années 1930, la projection arrière n'a pas réellement de nom d'inventeur, de date précise ou encore de lieu d'apparition. Pour Farciot Edouart, spécialiste du procédé à la Paramount, la technique a été utilisée de plus en plus après avoir connu des débuts difficiles mais sans réellement être arrivée en une fois, sans être vraiment inventée :

« Elle n'a jamais été inventée, au sens strict du mot – et encore moins conçue en termes d'ingénierie. Elle est tout simplement arrivée. Et dès ses

¹⁹ RENOUARD C., « Naissances, mort et renaissance(s) de la transparence » dans Gérard Pelé et Giusy Pisano (dir.), *Archéologie de l'audiovisuel*, Cahier Louis-Lumière n.10, 2016.

²⁰ Voir notamment : FIELDING R., *The Technique of Special Effects Cinematography [4e édition]*, London, Boston, Focal Press, 1985. ; BROSNAN J., *Movie Magic, The Story of Special Effects in the Cinema*, New York, St Martin's Press, 1974 ; RICKITT R., *Special Effects, The History and Technique*, New York, Billboard Books, 2007 ; HAMUS-VALLÉE R. et RENOUARD C., *Les effets spéciaux au cinéma, 120 ans de créations en France et dans le monde*, Mars 2018, Armand Collin, p.91 ; RENOUARD C., « Naissances, mort et renaissance(s) de la transparence » *op.cit.* p.177.

²¹ TURNOCK J., *The Screen on the Set: The Problem of Classical-Studio Rear Projection*, art. cit., p. 159. Traduction de Caroline Renouard (Texte original disponible en annexe : Annexe 2).

premiers débuts, elle a dû se retrousser les manches pour pouvoir fonctionner, puisqu'elle n'avait pas eu l'opportunité d'être conçue et réfléchie dans un cadre de coordination technologiquement rationalisé entre les méthodes et l'équipement²²."

Julie Turnock précise d'ailleurs que Farciot Edouart aura insisté sur le fait que la transparence fut centrale pour aider la production cinématographique à devenir plus rationalisée, plus sûre et conséquente²³. On retrouve une multitude d'utilisations du dispositif tant la technique s'impose comme un classique de l'effet pratique. La transparence va jusqu'à marquer l'image de cinéma à un point tel qu'elle devient une sorte d'image caractéristique du cinéma des années 1930 à 1960. Nous pensons par exemple aux scènes de voiture dans *La main au collet* tourné en 1955 ou encore la scène de descente à ski de *La maison du docteur Edwardes* tourné en 1945, tous deux d'Alfred Hitchcock.

Si la projection arrière n'est pas née à Hollywood nous pouvons cependant en trouver des traces et presque des *inventions* ailleurs dans l'histoire du cinéma et même du pré-cinéma.

C'est d'abord Norman O. Dawn qui testera le dispositif en 1913, en reprenant une pratique connue de la photographie de l'époque et du XIXème siècle qui consiste à projeter une image par l'arrière (face à l'objectif de prise de vue) au travers d'un fond semi-transparent placé derrière le sujet photographié. Il utilise le dispositif sur le tournage de son film *The Drifter*, un western sur lequel il expérimente le positionnement d'un arrière-plan projeté devant lequel jouent les comédiens. Il lui manque alors un point crucial au bon fonctionnement de ce dispositif : la synchronisation des obturateurs. Alors déçu par le rendu de piètre qualité, il arrête là

²² EDOUARD F., ASC, « The Evolution of Transparency Process Photography », in. American Cinematographer, Octobre, 1943, dans L. G. DUNN et G. E. TURNER (dir.), The ASC Treasury of Visual Effects, By Leading Masters of Film Wizardry, Hollywood, ASC, 1983, p. 107. Traduction de Caroline Renouard (« It was never invented, in the strict sense of the word – much less engineered. It just simply happened. And from its earliest begin-ning, of had to take off its coat and for to work, with no opportunity for being engineered into a technologically streamlined coordination of methods and equipment »).

²³ TURNOCK J., *The Screen on the Set*, op.cit. p.159.

toute expérimentation. On retrouve trace de cette expérimentation des années plus tard dans une lettre qu'il adresse à Raymond Fielding datée du 27 août 1973 :

« Mon vieil ami et principal expérimentateur, M. Matt Handscheigle, s'était accroché à moi en me disant qu'il avait une idée sur la manière dont on pouvait utiliser son affaire de projection d'arrière-plan. Je l'écoutais toujours parce qu'il avait beaucoup d'idées et je savais qu'un de ces jours les bonnes conditions seraient réunies pour réussir la projection d'arrière-plan. Je ne souhaite pas revendiquer l'invention de cette idée. Beaucoup d'opérateurs en parlaient déjà. Secrètement, certaines personnes y travaillaient. J'ai juste suivi le mouvement comme tout le monde.

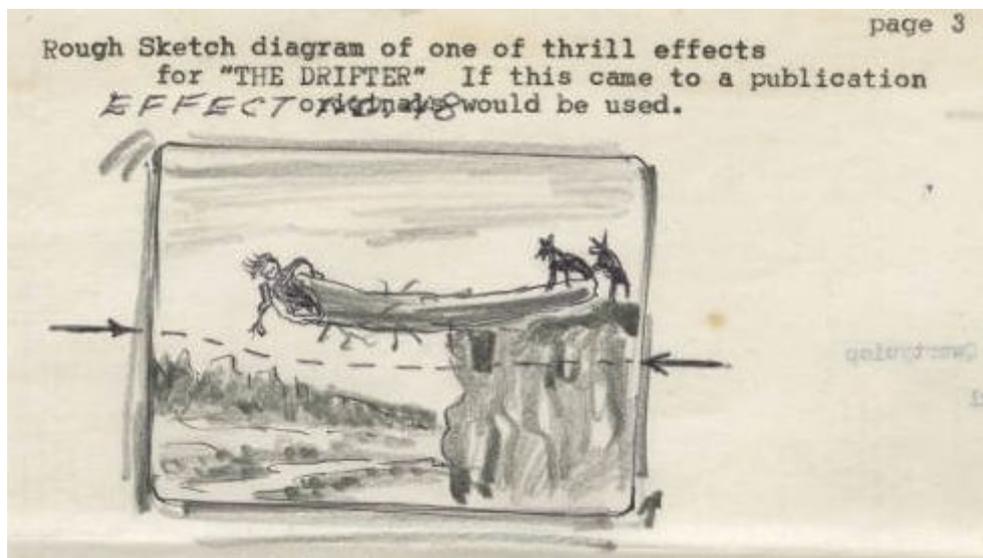


Illustration 2 _ Illustration de la main de Norman O. Dawn dans sa lettre à Fielding. («Croquis d'un des effets à suspens pour *The Drifter* »)

J'ai écouté et spéculé sur cette idée. Matt avait une large pièce de verre dépoli et des rampes d'éclairage. J'avais une caméra et beaucoup d'images fixes d'un paysage fantastique. Mais il y avait beaucoup de problèmes. Il n'y avait pas de moteur synchrone pour faire fonctionner la caméra. (...) Nous avons projeté une plaque de paysage sur le verre dépoli avec une lanterne magique, en face duquel l'un de mes acteurs se trouvait, et nous filmions à distance. J'imagine que nous avons dû passer une semaine à rigoler en

J'en ai utilisé un en ouverture avec un titre par dessus. Je l'ai surtout utilisé, je suppose, parce que je venais de dépenser plusieurs centaines de dollars sur cette idée et que je ne voulais pas les gaspiller. Les années passant, tout le monde sait ce qui est advenu de ce début. Je ne sais pas qui serait le plus qualifié pour dire qui a été le premier à y contribuer le plus. Ces choses sont si difficiles à cerner, en particulier dans cette activité où tout le monde tient des propos insensés. Et les brevets ne sont pas la réponse à tout. (...) Matt n'a jamais perfectionné cet art. »²⁵

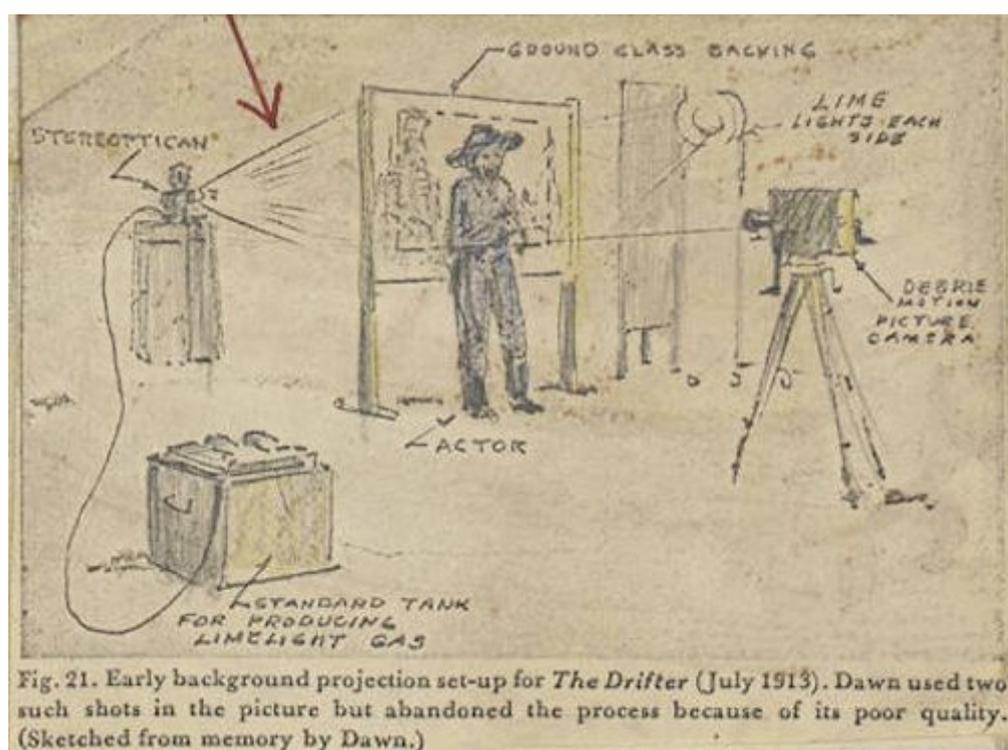


Illustration 4 _ Détail du dispositif de projection arrière présenté dans la première planche. Traduction personnelle : Prototype de projection d'arrière-plan pour *The Drifter* (Juillet 1913). Dawn utilisa deux plans ainsi constitués dans le film mais abandonna le processus pour cause de qualité médiocre (dessiné de mémoire par Dawn).

Avant les films et le cinéma des années 1930, on trouve d'autres traces de dispositifs qui s'approchent de la projection par transparence. Par exemple, en

²⁵ *Envelope with The Drifter and The Country of the Menangkabuas from Norman O. Dawn to Raymond Fielding*, 1973 Aug. 27 (page 4, traduction de Caroline Renouard). Document numérisé issu de la Norman O. Dawn Collection conservée au Harry Ransom Center, University of Texas at Austin. Disponible en ligne : http://hrc.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15878coll15/id/700#nav_top. Dernière consultation le 20 Avril 2020.

Allemagne, dès 1927, c'est le chef opérateur Guido Seeber qui soumet l'hypothèse d'une probable utilisation de projection comme décor de fond à la prise de vue, bien qu'il situe dès le début du cinéma avec comme argument que les studios photo de l'époque avaient pour habitude d'utiliser ce genre de technique comme fond. Il pense particulièrement au procédé breveté du photographe Dresde Sonntag, qui avait pour habitude de projeter une image fixe en usage de fond pour ses photos.²⁶

Cependant, après les premières expérimentations de Dawn, les années suivantes se soldent par des échecs ou des essais peu concluants. La technique est alors jugée trop complexe mais suscite un réel engouement des opérateurs qui y voient malgré tout une solution pour tourner des extérieurs en studio. Il faudra tout de même attendre quelques années après les expériences de 1913 pour répondre aux problèmes majeurs que sont l'absence de synchronisation entre les obturateurs, le manque de puissance lumineuse des projecteurs, des écrans de qualité encore introuvables et des émulsions trop peu sensibles. Cependant, Seeber semble avoir senti le potentiel de cette technique dès 1927, alors qu'il prédit un grand avenir à la technique du truquage par projection de par la facilité de sa mise en place et l'absence de réel appareillage spécifique²⁷.

Presque en même temps que Seeber, seulement une année plus tard, c'est en France en juin 1928 que le Commandant et inventeur Yves Le Prieur *invente* ce procédé grâce à un dispositif inauguré sur *La Femme et le pantin* de Jacques de Baroncelli (1928) et perfectionné dans *La Tentation*, produit par Baroncelli et réalisé par René Barberis et René Leprince (1929). Le Prieur aura en effet signé un contrat avec une société du nom de Cinéromans-Films qui deviendra par la suite Pathé-Nathan. Il est alors « chargé du matériel cinématographique de prises de vues et des photographies, et de la recherche des améliorations possibles relativement à ce matériel et aux prises de vues en général »²⁸. Il est alors chargé de la mission du

²⁶ SEEBER G., *Le Truquage au Cinéma, Ses principes et ses possibilités. Étude théorique et pratique* [traduction française de Muller-Strauss, 1945], Éditions Lichtbildühne, Berlin, 1927, p. 67.

²⁷ SEEBER G., *Le Truquage au Cinéma, Ses principes et ses possibilités. Étude théorique et pratique, op.cit.*, p.69. Citation complète dans les annexes : Annexe 4.

²⁸ Note et citation issues de l'article de Caroline Renouard, *op.cit.*, p.180 : « Extrait du contrat (archives personnelles), cité dans MUSARD O., *Un inventeur, sa place dans la Marine, sa relation au*

développement d'un principe par transparence et engagé par Jacques de Baroncelli en tant qu'ingénieur-conseil²⁹ pour *La Femme et le pantin*. Ce fut une expérience relativement courte, puisque son contrat avec Pathé-Nathan se termine début 1930, mais il reviendra dessus longuement dans ses mémoires. Il propose là une critique des découvertes peintes ne permettant pas un rendu du « réalisme plus vivant, plus animé »³⁰ : « J'imagine qu'en projetant un plan panoramique de paysage derrière un écran transparent devant lequel serait monté le décor et joueraient les acteurs, le panoramique donnerait l'illusion du lointain et ferait corps avec le premier plan et ses personnages. Je me heurte immédiatement à de graves difficultés de réalisation³¹ ».

Il fait acheter à la production deux moteurs synchrones lui permettant de régler le problème de synchronicité entre obturateur de la caméra et obturateur du projecteur rencontré par Dawn en 1913. Le second problème majeur auquel s'était confronté Dawn consistait à créer une homogénéité entre la luminance de la scène aux décors construits et la projection. Malgré le fait que son expérimentation se portait sur un plan serré (il pouvait donc approcher le projecteur sans créer de point chaud puisqu'il lui fallait rétro-éclairer une petite surface), il lui manquait quand même une lampe de projection puissante. À ce propos il s'exprimait ainsi : « Il est à remarquer qu'il est difficile de déterminer du premier coup le degré de luminosité nécessaire pour le bon rendement d'un truquage par projection ; il faudra donc

temps présent : biographie du Commandant Le Prieur ou l'environnement d'un homme et de ses inventions, Mémoire de maîtrise en histoire, Université de Rennes, 1994, p. 64. Consultable au Service historique de la Défense, Château de Vincennes. Précisons qu'un fonds privé Yves Le Prieur a été déposé au Service historique de la Défense, présentant notamment des correspondances, des notes de travail, des plans, des articles et autres croquis du Commandant consacrés (entre autres) à la technique de la transparence. Malheureusement, lors de notre demande de consultation en avril 2016, l'accès aux archives fut impossible, celles-ci étant alors introuvables par les magasiniers et les responsables du service... ».

²⁹ On retrouve là, finalement, une forme du modèle américain de partage des tâches au sein du tournage qui aura fait beaucoup de bruit en France lors de la création, par les majors et minors, des départements dédiés aux truquages. Émile Vuillermoz considère en 1922 que « la division du travail américain est souvent exagérée et sans cohésion suffisante. Le hasard et la matière y règnent parfois assez tyranniquement. Chez nous, cette division n'existe pas : le metteur en scène est théoriquement doué de tous les talents et de toutes les compétences » (Émile Vuillermoz, « Le film allemand », *Cinémagazine* n.12, 1922, p.6, cité par Réjane Hamus-Vallée et Caroline Renouard, *op.cit.*, p.92.). Un débat aura lieu aussi au Etats-Unis entre chefs opérateurs, organisé en mars 1933 par la revue *American Cinematographer* sous le titre « Riddle me this » (vol. XIII, n.11).

³⁰ MUSARD O., *Un inventeur, sa place dans la Marine, sa relation au temps présent*, *op. cit.*, p. 66

³¹ LE PRIEUR Y., *Premier de plongée*, Paris, France-Empire, 1956, p. 124.

tâtonner et faire des bouts d'essai »³². Le Prieur se penche alors vers la plongée sous-marine :

« J'essaye un projecteur de marine de soixante centimètres de diamètre, analogue à un sunlight, mais – c'était à prévoir – toute cette lumière concentrée sur la petite image (18 x 24 mm) la grille instantanément. Il me faut un refroidissement considérable, si je veux réussir. Heureusement, quand on travaille des problèmes concernant des branches bien différentes, comme je l'ai fait jusqu'ici, on met de côté, dans ses archives, des solutions qui peuvent s'appliquer à autre chose. C'est ainsi que j'ai déjà constaté, en mettant au point, deux ans plus tôt, le premier scaphandre autonome (...), qu'une bouteille d'air comprimé de 150 kg, dont on ouvre le robinet, se refroidit et même se recouvre de givre pendant que son air se vide, la détente s'accompagnant, comme chacun sait, d'un froid intense. C'est là le froid dont j'ai besoin ! (...) Le résultat est excellent. Non seulement la pellicule ne chauffe pas pendant la projection, mais on peut même, sans danger, arrêter le moteur et faire de la projection fixe ! Bientôt, tout le dispositif est au point.³³ »

Enfin, il règlera le problème de la fabrication d'un écran lumineux même en transparence pour le film *La Tentation* pour lequel il filme des pelures avec un opérateur pour un effet de voyage en train. L'écran utilisé est un écran de 2x3 m en une sorte de mousseline mouillée (le rendant apparemment plus lumineux...). C'est avec cet écran qu'il complète son dispositif et le fait breveter en France le 7 septembre 1928 sous le numéro 674-753 (délivré le 29 octobre 1929 et publié le 1er février 1930), sous le nom « Fonds et décors animés obtenus par projection cinématographique sur écrans, pour prises de vues en studio ». Il dispose alors d'un an pour déposer un brevet international pour protéger son invention. Après avoir essuyé un refus par l'Allemagne, qui ne qualifie pas l'invention de nouveauté, et

³² SEEBER G., *Le Truquage au Cinéma, Ses principes et ses possibilités*, *op. cit.*, p.67.

³³ LE PRIEUR Y., *Premier de plongée*, *op. cit.*, p.125-126.

alors qu'il avait reçu un accueil des plus élogieux aux bureaux de la R.C.A à New-York, il écrit :

« Au bout de deux ans, j'abandonne le paiement des annuités du brevet 674-753, qui tombe dans le domaine public. Quatre ans après, par hasard, j'assiste à Paris à la projection de *King Kong*. (...). Certaines prises me paraissent incompréhensibles. Peu de temps après, un magazine donne l'explication technique de ces prises de vues. C'est exactement l'application de ma transparence !... Chaque fois, maintenant, que je vois au cinéma défiler un paysage derrière la vitre d'un train ou d'une auto, ou encore des acrobaties techniques inexplicables, je pense à *La Tentation* de J. de Baroncelli et au brevet américain que j'aurais dû prendre en même temps que mon brevet français...³⁴ »

Après l'invention et l'échec de Yves Le Prieur, c'est donc aux Etats-Unis que vit et se développe rapidement le dispositif. C'est surtout la Fox Film Corporation qui l'utilisera dans des films comme *Liliom* et *Just Imagine* en 1930, menés par George Teague. Ils obtiendront l'année suivante un Oscar de la part de l'Academy of Motion Picture Arts and Sciences, qui venait de créer une nouvelle catégorie de récompense : le Scientific or Technical Award : « Le prix scientifique et technique de l'Académie honore les hommes, femmes et sociétés dont les découvertes et innovations ont contribué de façon significative et durable au cinéma.³⁵ ». C'est donc pour son « utilisation efficace d'une prise de vue composite par synchro-projection »³⁶ que la Fox reçoit ce prix. Dès lors (1932) les studios commencent à dédier des plateaux aux tournages de décors alliant la méthode de la transparence. Ces studios sont parfois construits et équipés spécifiquement pour cette pratique.

³⁴ *Ibid.*, p.128

³⁵ « The Academy's Scientific and Technical Awards honor the men, women and companies whose discoveries and innovations have contributed in significant and lasting ways to motion pictures. » Définition reprise depuis le site officiel des Oscars à l'adresse : <https://www.oscars.org/sci-tech> (traduction personnelle). Dernière consultation le 20 Avril 2020.

³⁶ « For effective use of synchro-projection composite photography ». Voir HAYES R. M., *Trick Cinematography, The Oscar Special-Effects Movies*, Jefferson, London, McFarland Classics, 1986, p. 24.

Un an après l'Oscar de la Fox, Hans Koenekamp dépose un brevet (n.1-980-806, le 17 août 1932 et publié le 13 novembre 1934) pour la Warner Bros sous le nom « Composite Motion Pictures ». Au sein de la Paramount Pictures, c'est Farciot Edouart qui développe et affine le dispositif. Vers 1933, il propose de nouvelles méthodes de synchronisation avec trois projecteurs fusionnés pour une projection bien plus lumineuse. La synchronisation des deux obturateurs, n'ayant à la base rien à voir avec la projection arrière, fut développée pour les besoins du film parlant. Il était en effet nécessaire de pouvoir contrôler précisément le défilement aussi bien dans la caméra que dans le projecteur afin d'y synchroniser le son. La même année, c'est Linwood Dunn qui étend son usage aux cache/contre-cache dans le film *Flying Down to Rio*. On l'associe alors rapidement à la tireuse optique dans des dispositifs comprenant du matte painting et de la projection arrière.

Son utilisation la plus fameuse se fera par la suite grâce à l'arrivée du négatif *Eastman Background Negative*, spécialement conçu pour le tournage et la projection des pelures nécessaires à la transparence. C'est Sidney Saunders, superviseur du département peinture de la RKO, qui développe pour le film *King Kong* le futur des écrans standard pour transparence. En ce qui concerne la sensibilité des pellicules (autre grand problème dans les essais de Dawn), tournons-nous quelques années auparavant car c'est avec la sortie du Super Sensitive Panchromatic, plus sensible que l'orthochromatique, que la transparence peut commencer à afficher des résultats probants :

« Au début de la décennie, la Kodak Rochester décide d'abandonner la production du négatif orthochromatique et introduit le *Super Sensitive Panchromatic*, identifié par le numéro 1217, disposant d'une sensibilité légèrement supérieure en tournage de jour comparée à l'ancienne *Eastman Negative 1201*, mais deux fois plus sensible en lumière tungstène, ce qui valut un Oscar à la société en partenariat avec Dupont. En 1931, Kodak sort un nouveau négatif noir et blanc avec une substance qui absorbe la lumière directement sur le support éliminant ainsi la halo situé au point chaud du sujet qui empêchait la réflexion de lumière et l'absorption des réflexions dans l'émulsion. [...] C'est en 1931 que la société amène sur le marché le nouveau

négatif *Eastman Super X Panchromatic 1277*, un matériau 50 % plus sensible que le négatif 1217, avec une réduction du contraste, une base claire ou grise et un grain identique (au 1217). C'est immédiatement après qu'apparaissent d'autres négatifs tels que le *Eastman Background Panchromatic 1213*, avec un grain exceptionnellement fin qui rend ce matériau idéal pour tourner des arrière-plans projetés.³⁷»

Avec ces négatifs, on répond ainsi aux problèmes d'exposition et de granulation des images et avec l'écran de Sidney Saunders, qu'il conçoit en acétate de cellulose, flexible et non-cassable, plus de deux fois plus grand que les écrans alors utilisés (de 5 x 6 m environ), on peut désormais obtenir une augmentation considérable de luminosité, de la clarté et de la netteté de l'image projetée. La technique évoluera par la suite, donnant de très bons résultats mais, malgré des perfectionnements techniques apportés par Farciot Edouart en charge du département des rétroprojections (*Rear Projection Department*) de la Paramount 1943, il restera toujours une dissociation entre écran et décor réel.

Malgré des débuts difficiles et grâce à de nombreuses innovations techniques qui confirment l'efficacité du modèle industriel des studios américain, la projection arrière devient un standard des truquages et son utilisation à grande échelle des années 1930 jusqu'à la fin des années 1950 marquera toute une période du cinéma. On se souvient alors de nombreux échecs esthétiques (des arrière-plans de voitures ou de courses poursuites que l'on pourrait qualifier de *voyants*) mais aussi de majestueuses utilisations.

À une époque où les studios coûtent cher, où les pellicules deviennent plus sensibles, les caméras plus légères et l'éclairage plus puissant, on observe une envie flagrante d'aller tourner en extérieur. La projection arrière est à l'opposé de cette volonté avec son studio immense et son dispositif complexe. Elle est

³⁷ RAIMONDO-SOUTO H. M., *Motion Picture Photography: A History, 1891-1960*, McFarland, 18 nov. 2014, p.225, (traduction personnelle).

finalement délaissée au début des années 1960, non pas au profit des extérieurs tant convoités (les gros studios n'ayant aucune envie de délaisser leurs plateaux) mais au profit d'une nouvelle innovation qui changera drastiquement son utilisation : la projection frontale.

1.3. LA PROJECTION FRONTALE

Dans de nombreux cas, le studio reste une nécessité même au début des années 1960. Après la seconde guerre mondiale, c'est presque simultanément en Europe et aux Etats-Unis qu'est développée la projection frontale par le procédé Alekan-Gérard, amélioré ensuite en procédé Transflex, tous deux considérés comme des procédés aboutis de la projection frontale.

C'est donc par l'invention d'un tout autre dispositif que l'on répond aux contraintes de la projection arrière. Bien que l'idée d'une projection arrière et d'une projection frontale (avant) puisse être confondue dans l'idée qu'il s'agit là, finalement, d'une simple question de placement du projecteur, il n'en est finalement rien tant les deux techniques sont fondamentalement différentes dans leur mise en place mais aussi dans la conception même de la façon dont on projette une image pour truquer le décor.

La projection frontale ne naît pour autant pas en 1960 puisqu'on peut dater des premiers essais de Walter Thorner en 1932. Il déposera d'ailleurs un brevet (US No 2-076-103), cependant les studios investissent alors dans la transparence et préfèrent ne pas développer une concurrence directe à leur investissement³⁸. Il soumet là l'idée de placer le projecteur du même côté de l'écran que la caméra, plus précisément, au même niveau que l'objectif de celle-ci. Il propose alors deux des trois éléments qui sont la base de ce que deviendra plus tard la projection frontale :

³⁸ ERLAND J., « Front Projection: Tessellating the Screen », SMPTE Journal, March 1986, Volume 95, Number 3, p. 278.

- L'idée de l'association des centres optiques des objectifs de prise de vue et de projection.
- L'utilisation d'un matériau semi-transparent pour joindre les deux centres optiques.

En ce qui concerne le second point, le matériau semi-transparent, précisons qu'il s'agit à l'époque d'une sorte d'ancêtre des miroirs véritablement semi-aluminés utilisés plus tard pour les dispositifs de projection frontale. Le miroir semi-aluminé, ou lame semi-réfléchissante, est un instrument optique à mi-chemin entre une lame de verre et un miroir à surface argentée, puisque c'est un dispositif qui transmet la moitié des rayons lumineux qu'il reçoit, et en réfléchit l'autre moitié. Chaque face de la lame subit un traitement optique différent : la partie « miroir » est constituée d'un revêtement métallique argenté, principalement en argent ou en aluminium, comme ceux utilisés dans la fabrication des miroirs optiques. C'est le contrôle de l'épaisseur de cette couche métallique déposée sous vide sur la surface en verre poli qui va déterminer l'opacité du miroir (50 % dans le cas d'un miroir semi-aluminé parfait). L'autre face n'est pas soumise à ce traitement réfléchissant et va donc se comporter comme une lame de verre optique, c'est-à-dire en transmettant les rayons lumineux qu'elle reçoit, qui vont la traverser. Le miroir sans tain repose sur la même idée, mais le rapport entre lumière transmise et lumière réfléchie n'est pas de moitié-moitié ; le taux de réflexion est supérieur au taux de transmission. En 1932, la fabrication de ce type d'outil se fait à l'aide de la réaction chimique de l'étain, du mercure ou de l'argent. La technique de dépôt sous vide avec de l'aluminium n'apparaîtra que bien après. L'impossibilité matérielle de fabriquer un miroir semi-réfléchissant de qualité dans le cas de Thorner l'empêche de contrôler précisément son dispositif et s'ajoute à la difficulté d'obtenir une image vive sur l'écran et donc dans le dispositif de prise de vue. En plus de l'absence d'un véritable miroir semi-aluminé, il ne dispose pas d'un écran suffisamment réfléchissant et devra associer son dispositif à un miroir concave pour renvoyer les rayons perdus au travers du miroir.

Par la suite, c'est un homme du nom de Will F. Jenkins qui déposera deux brevets dont un le 3 mars 1952 (validé en 1955) sous le numéro 274-638. Il y explique son procédé Jenkins³⁹ mais offre aussi une vision de la méthode de Thorner, une forme d'état des lieux de la production de son époque, et résume parfaitement en quoi cette solution répond aux contraintes de la projection par transparence alors utilisée même à la télévision. Son document offre à la fois une compréhension technique d'un dispositif très performant, dépassant même les utilisations classiques de la projection frontale, et le témoignage précieux d'un acteur de l'innovation des techniques cinématographiques de cette époque. Nous prendrons donc le temps de nous y plonger⁴⁰ :

« La gestion du décor a toujours été un problème majeur dans la mise en scène de toute sorte de spectacle. Les avancées de la télévision ont aggravé le problème puisque une scène en direct ne peut être répétée et corrigée. [...] La réduction ou l'élimination de décors construits a, jusqu'à maintenant, abaissé la qualité des émissions, entravant ainsi sérieusement le progrès des émissions de télévision. Cet art [celui de supprimer les décors physiques] offre différentes solutions partielles au problème du décor. Un système a été de projeter une scène ou un film sur un écran et de photographier la performance en direct devant l'arrière-plan projeté. Ce système est utile dans certaines applications mais il ne donne souvent pas l'effet désiré. De grandes difficultés ont été rencontrées dans l'obtention d'une projection à la brillance [nous parlerons de luminance] et à la netteté nécessaire tout en maintenant le plateau à un degré d'illumination convenable à une bonne exposition photographique. D'autres systèmes ont utilisé des lentilles et des miroirs dans divers arrangements afin de combiner la scène physique avec soit une scène projeté soit une miniature. Peut-être que le plus représentatif de ces systèmes optiques est celui décrit dans le Brevet US

³⁹ Du nom de l'inventeur indépendant Will F. Jenkins (qui était à l'origine un écrivain de science-fiction) qui déposa aux États-Unis deux brevets en décembre 1952 (n° 2,727,427 et n° 2,747,429).

⁴⁰ La version originale du brevet est disponible en annexe : Annexe 5.

numéro 2-076-103 par Walter Thorner. Dans le système Thorner, une image projetée est réfléchiée depuis une surface semi-transparente. L'image réfléchiée frappe ensuite un large miroir concave courbé de manière sphérique qui réfléchit l'image de nouveau à travers la surface semi-transparente et converge l'image sur l'objectif d'une caméra argentique. Une action se tient face au miroir de telle sorte que la caméra puisse l'enregistrer contre l'arrière-plan de l'image projeté. Bien que le système Thorner serve très bien à photographier de courtes séquences et sous certaines conditions, il souffre de trois sérieuses lacunes. Premièrement, le prix du miroir concave de grande taille et optiquement parfait est si grand qu'il en devient prohibitif. Deuxièmement, toute lumière directe frappant le miroir est réfléchiée à des points variables sur le décor de jeu, de fait, l'éclairage du jeu direct devient un sérieux problème. Troisièmement, et peut-être le point le plus important, ni la caméra ni le projecteur peut être déplacé du point de focalisation du miroir ; les positions, tout autant de la caméra que du projecteur, sont rigidement fixées au point focal du miroir utilisé.⁴¹ »

Jenkins exprime bien en quoi le procédé de Thorner est une première idée de ce que pourra devenir la projection frontale mais offre trop peu de possibilités dans une mise en place effective au sein d'un dispositif utilisé pour le long métrage. Il s'exprime ensuite sur le manque de versatilité qu'offre le dispositif compte tenu de la fixité de la caméra et du projecteur. Il considère d'ailleurs comme « essentiel » que la caméra puisse avoir une liberté de mouvement afin d'éviter une monotonie du point de vue. Il s'exprime en véritable défenseur d'une caméra mouvante dont dépendent « la capacité à bouger d'avant en arrière pour des gros plans et des plans larges, la construction toute entière du suspens, l'amplification des valeurs dramatiques et l'emphase avec certains personnages permettant de créer un impact émotionnel maximal chez le spectateur. »⁴²

⁴¹ JENKINS Will F., *Apparatus For Production Of Light Effects In Composite Photography*, à Gloucester VA, Dépôt le 3 Mars 1952, Numéro de Série 274,638 (Cl. 88-16), breveté le 20 Décembre 1955 sous le numéro 2,727,427. Visible à l'adresse : <https://patentimages.storage.googleapis.com/64/41/90/48e631c57d3e2a/US2727427.pdf> (dernière consultation le 20 Avril 2020).

⁴² *Ibid*, p.1

Cette emphase nous rappelle que c'est à cette période que l'on commence à sortir des studios aussi bien aux États-Unis que partout ailleurs dans le monde⁴³. Malgré tout, il semble qu'elle atteste plutôt ici de la volonté de vendre son dispositif par rapport à ceux déjà imaginés. Prenons compte, toutefois, que l'argument de pouvoir déplacer la caméra a sa place déjà en 1952. Il poursuit avec une *légère* exagération⁴⁴ (confirmant la volonté commerciale) avant d'exposer son dispositif comme la solution à une « production simplifiée, peu onéreuse et efficace pour les plateaux de cinéma et de télévision⁴⁵ » :

« [...] l'invention inclut au moins un arrière-plan contenant au moins une surface directement réfléchissante connue sous le nom réflecteur de lumière Reflex. La mise en scène se tient devant cet arrière-plan. Une caméra [...] est positionnée face à l'arrière-plan. Une plaque d'un matériau semi-transparent ou transparent est positionnée face à l'objectif de prise de vue et l'arrière-plan. Un projecteur est positionné de façon à ce que sa lumière frappe la plaque transparente. Une portion de la lumière du projecteur est ainsi réfléchi sur l'écran Reflex servant d'arrière-plan. La position relative de la caméra, de l'écran et de la plaque transparente est ajustée de façon à ce que l'objectif de la caméra reçoive aussi bien la lumière réfléchi du projecteur que la lumière réfléchi de la scène étant jouée. ⁴⁶»

⁴³ On pourrait citer par exemple l'arrivée, fin des années 1950, de la Nouvelle Vague française.

⁴⁴ Par exemple : « Une caméra rigidement fixée peut détruire tout mérite inhérent à une scène donnée. Les talents du réalisateur et du caméraman exercés à parvenir à un effet désiré seront alors largement rendu inopérants. ».

⁴⁵ JENKINS Will F., *Apparatus For Production Of Light Effects In Composite Photography*, *op.cit.*, p.2.

⁴⁶ JENKINS Will F., *op.cit.*, p.2

Dec. 20, 1955

W. F. JENKINS
APPARATUS FOR PRODUCTION OF LIGHT
EFFECTS IN COMPOSITE PHOTOGRAPHY
Filed March 3, 1952

2,727,427

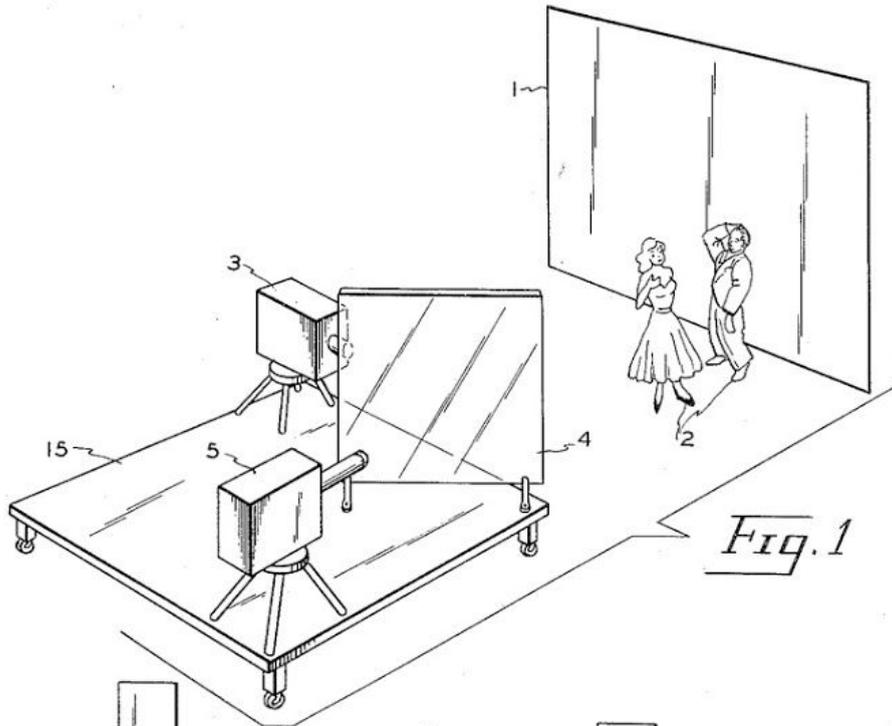


Fig. 1

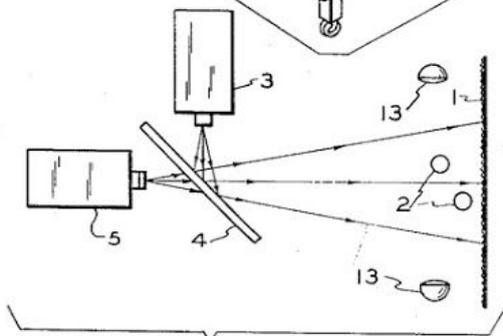


Fig. 2

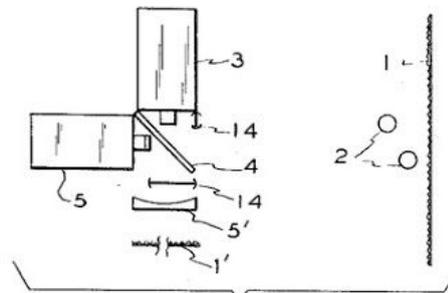


Fig. 3

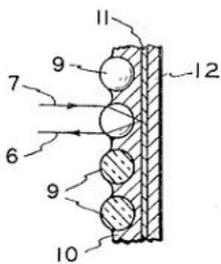


Fig. 4

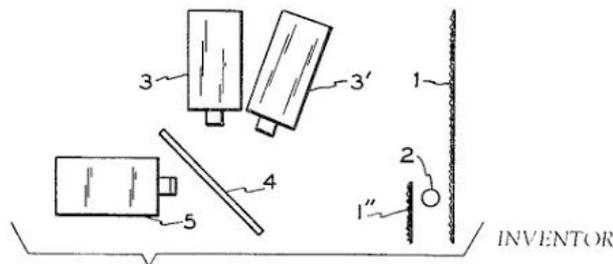


Fig. 5

W. F. Jenkins

Illustration 5_ Illustration du procédé Jenkins tenant place de première page du Brevet n°2727.427 déposé le 3 Mars 1952 et validé le 20 Décembre 1955.

Jenkins décrit méticuleusement chaque aspect de son invention et en vante les mérites. Nous ne nous pencherons que sur l'aspect technique de la mise en place du dispositif. Il est légitime qu'il défende son invention, cependant nous avons déjà développé l'idée selon laquelle son dispositif surpasse les précédents essais de projection frontale. Pour comprendre toute l'ingéniosité de son dispositif et de ses variantes, la traduction et retranscription de ses explications ne comprend que les commentaires techniques qui participent à la compréhension de l'instrument :

FIG.1 : « Vue perspective d'un plateau avec mise en œuvre du dispositif de la présente invention. »

On observe ici le dispositif dans la forme qui sera celle adoptée par la suite par la grande majorité des utilisations de la projection frontale. On retrouve bien l'écran réfléchissant, la plaque semi-réfléchissante et le projecteur placé à côté de la caméra dans un angle de 90 degrés par rapport à celle-ci.

FIG.2 : « Représentation du dispositif dans sa forme d'emploi la plus simple forme. ».

Ici, Jenkins explique qu'il est possible d'éclairer (légende 13 de la figure 2) la scène avec des sources directes sans craindre pour autant une quelconque réflexion due à l'écran de par sa nature. Il a donc, grâce à son écran, résolu la question des reflets. Il ouvre ainsi son invention aux productions de cinéma et aux plateaux des studios. Toutefois, la plaque semi-transparente qu'il utilise a le désavantage de ne pas totalement réfléchir entièrement le faisceau du projecteur. Elle laisse ainsi traverser quelques rayons. Tout l'intérêt de l'écran est qu'il réfléchit presque comme un miroir, encore faut-il que la projection soit puissante. Il propose une solution à ce problème en figure 3.

FIG.3 : « Représentation du dispositif montrant une modification du fonctionnement. »

Il est intéressant de s'attarder sur cette modification que propose Jenkins. D'après lui, il s'agit là d'une modification permettant l'utilisation de la totalité du flux du projecteur (3) au lieu de seulement une portion de ce flux. « L'écran (1), le

projecteur (3), la plaque (4) et la caméra (5), fonctionnent de la même façon que précédemment décrite. » Jenkins ajoute ici un écran Reflex réfléchissant une image produite par l'objectif (5'). Jenkins anticipe ici le fait que la plaque semi-transparente qu'il utilise ne possède pas les propriétés d'un véritable miroir semi-aluminé. Il positionne alors un petit écran Reflex (1') à l'arrière d'un objectif créant ainsi un « écran miniature ». La caméra « voit donc deux images identiques, une grande provenant de l'écran du décor et une petite venant de l'écran miniature (1').⁴⁷ » Il résout ainsi le problème de la plaque semi-transparente à laquelle il donne par la suite une utilité très intéressante qui va encore plus loin que la projection d'un arrière-plan : en ajoutant deux diaphragmes (I4), il propose de faire varier la luminosité des deux images afin de les faire correspondre. Un tel arrangement permet une autre chose : la créations de caches en direct. En effet, il propose de visualiser cet exemple :

« Les obturateurs I4 masquent le quart gauche de l'écran du décor [le grand] et le quart droit de l'écran miniature. Il serait alors plus facile d'utiliser des caches noirs directement sur les écrans 1 et 1'. De cette façon on obtient une ligne de division nette dans l'image finale. » Il propose alors de remplacer la division des deux images qui créent l'image composite finale par, disons, une porte vue depuis un certain angle. Ainsi un acteur pourrait se positionner dans la partie de l'image où le décor de jeu est masqué par I4, étant ainsi invisible dans la composition finale, du moins jusqu'à ce qu'il marche jusqu'à la partie non masquée du décor de jeu. Il apparaîtra alors comme étant entré en passant par la porte. Les diaphragmes I4 peuvent alors être actionnés afin d'exposer pleinement le décor de jeu et masquant complètement le « décor miniature » vu depuis l'écran 1'. L'acteur peut alors retourner en position originale, seulement cette fois il apparaîtra devant la porte par laquelle il est entré, donnant l'illusion qu'elle fait partie intégrante du décor réel. On peut ainsi masquer n'importe quelle partie de l'image en fonction de l'effet voulu, comme un passage derrière un bâtiment au centre de l'image. Il met enfin un

⁴⁷ *Ibid*, p.4.

point d'honneur à conclure que l'ajout d'un « décor miniature » ne fixe pas la caméra car le système tout entier peut être installé sur une dolly.⁴⁸ »

Finalement, ce qui apparaissait comme une faiblesse du dispositif en fait toute l'originalité. Il faudra ajouter un dispositif en plus de l'ensemble caméra, écran, projecteur, plaque, mais celui-ci offre de nouvelles possibilités qui n'existaient alors pas du tout dans la façon que l'on avait de faire des truquages. Jenkins offre une méthode à la technique des caches, déjà bien connue, afin de rendre possible en direct.

FIG.4 : « Agrandissement de l'écran réfléchissant Reflex montrant les unités réfléchissantes qui le composent. »

Là, Jenkins nous propose une explication de ce qui fait tout le fonctionnement de la projection frontale : un écran presque parfaitement réfléchissant dans une seule direction :

« Puisque l'écran constitue un aspect essentiel de l'invention, et puisque la surprenante versatilité du système en dépend, il sera discuté en détails. [...]»⁴⁹ La figure 4 présente une section agrandie de l'écran. Des billes de verre transparent ou de résine (9) d'un indice de réfraction convenable sont insérées dans un revêtement (10). Un revêtement réfléchissant (11) réfléchit les rayons de lumière incidents (7) de nouveaux au travers des billes (9) jusqu'à la source, comme montré par les rayons réfléchis (6). Le revêtement arrière (12) renforcée l'écran. Un tel système catadioptrique renvoie les rayons aussi bien paraxiaux et que normaux, directement à leur source. »

⁴⁸ Nous ajouterons qu'il propose aussi l'utilisation de deux écran de même taille, rendant alors le système de l'objectif ajouté non nécessaire. Ayant deux écrans de même taille, l'un dans le décor, l'autre face au projecteur, et à la même distance du projecteurs l'un et l'autre, on pourrait créer des effets, par exemple, de deux comédiens qui se traversent l'un l'autre.

⁴⁹ Jenkins soumet l'idée qu'un écran de grande dimension pourrait être utilisé pour couvrir deux décors ou plus. Il développe ce principe plus loin dans le texte. Il imagine déjà la possibilité d'avoir un écran immense servant de fond utilisable dans des plans larges. On pourrait rapprocher cette idée des exemples de projection moderne que nous analyserons dans la partie suivante de ce mémoire.

Jenkins imagine donc un écran dont la surface serait comme faite de miroirs dans toutes les directions (des sphères donc) qui permettent de renvoyer la lumière exactement à la source elle-même. Le revêtement qu'il utilise, constitué de plus de 10.000 billes par inch² (équivalent à 6,5 cm²) est en fait un produit bien connu de l'industrie notamment décrit dans les brevets de Donald L. Palmquist n°2-294-930 et 2-379-741. Un écran performant, donc, et qui, en plus ne pose pas de problème en ce qui concerne la lumière sur les comédiens. On a vu qu'il est possible d'éclairer normalement les comédiens sur le plateau. Jenkins explique aussi en quoi la projection qui leur parvient n'est pas non plus un souci :

« Puisque la mise au point du faisceau issu de la projection se fait sur l'écran, les acteurs peuvent être filmés en action devant n'importe quel arrière-plan. La lumière réfléchiée par l'écran n'a pas d'impact négatif sur l'image des acteurs bien que la lumière tombe sur eux du côté qui est filmé. La lumière en question ne bénéficie pas d'une mise au point nette sur les acteurs et est donc réfléchiée de manière diffuse par eux. Donc, l'effet de cette lumière réfléchiée est négligeable ; en pratique il passe inaperçu. »

Dans la pratique, cette luminosité que les comédiens reçoivent empêche la projection frontale de véritablement bien fonctionner dans des conditions de basse lumière ou de fort contraste entre avant et arrière-plan. Dans une dernière explication, il détaillera qu'il est possible de bouger la caméra d'avant en arrière et inversement mais aussi de l'axer par rapport au décor. Il affirme que la caméra enregistre d'excellentes scènes lorsque la lumière réfléchiée depuis la surface semi-transparente frappe l'écran à un angle de 40°. « De plus grands angles peuvent être utilisés mais il est nécessaire de s'assurer que l'angle choisi ne soit pas plus grand que celui requis pour que la *brillance* de l'image réfléchiée *soit en-dessous de ce qui est requis pour une bonne exposition*⁵⁰. » Cet angle maximal dépend des caractéristiques de l'écran Reflex utilisé ; il se situe d'habitude autour des 40°.

⁵⁰ JENKINS Will F., *op.cit*, p.5.

Si la plaque réfléchissante sera remplacée par un miroir, l'écran, lui, est parfaitement abouti. Seules de légères modifications seront apportées (par le fabricant 3M par exemple) dans un simple but commercial et non esthétique ne changeant fondamentalement rien ni à son utilisation ni à son rendu.

FIG.5 : « Représentation montrant d'autres modifications du dispositif. »

Il s'agit là d'une autre méthode de cache en direct en utilisant deux projecteurs sur deux écrans différents afin de reproduire l'effet décrit en figure 3.

Si l'invention de Jenkins semble s'imposer comme LA solution pour une projection frontale efficace et fonctionnelle dans des conditions de tournage et de production hollywoodiennes, nous parlions en début d'introduction de cette technique d'une apparition quasi-simultanée entre États-Unis et France. C'est le chef opérateur Henri Alekan qui revendique alors l'invention d'un dispositif de projection par l'avant, après des essais avec Pierre Angénieux :

« Le cinéma, discipline à cheval sur la création et l'industrie, a toujours eu besoin d'esprits bricoleurs et imaginatifs pour assurer son progrès technique. Un jour, au milieu des années 50, Pierre Angénieux, grand spécialiste français de l'optique cinématographique, m'a donné rendez-vous à son domicile parisien. Quelques années plus tôt, à l'époque des balbutiements de la couleur, j'avais tourné en sa compagnie des petits documentaires expérimentaux. Là, il travaillait sur un système de projection frontale permettant de simuler en studio des décors extérieurs. Son projet était intéressant, mais trop complexe et trop cher. Angénieux a abandonné mais l'idée m'avait séduit. J'ai décidé de poursuivre les recherches afin de perfectionner ce système. J'ai eu l'idée de remplacer les miroirs classiques par des glaces en bille de verre. Mes essais furent concluants. Le procédé Transflex était né et j'en étais l'inventeur. La fameuse transparence américaine, c'est-à-dire la projection de décors par derrière les acteurs, était supplantée. Moi, je permettais l'association parfaite des deux images

distinctes. Brevet en poche, je n'avais plus qu'à attendre les royalties pour vivre comme un magnat du cinéma. Mais j'ai dû déchanter. Aucun producteur ni aucun financier ne fut intéressé par mon Transflex. J'ai dû céder la réalisation technique de mon procédé à la société anglaise Rank et, après moult péripéties juridiques, Rank et West Deutsch Rundfunk se sont partagé mondialement le marché du Transflex. Je croisais aux quatre coins du monde des techniciens utilisateurs de mon procédé. Cela prouvait au moins sa validité. Je n'ai jamais touché un centime, mais je ne m'en porte pas plus mal.

»⁵¹

C'est finalement sous le nom Transflex que sera connu dans le monde entier l'écran destiné aux projections frontales. La technique s'impose de part et d'autre de l'océan mais, alors qu'elle est exploitée pleinement à Hollywood, en France, malgré une utilisation des photographes et un combat mené par certains opérateurs, elle n'est pas vraiment mise à contribution. Carole Renouard et Réjane Hamus-Vallée expliquent ce combat ainsi :

« Jean Canolle, qui a développé un écran sphérique, estime que la projection frontale est un « remède miracle pour la production » et calcule que « si les trois chaînes de télévision avaient utilisé la projection frontale sur un cinquième seulement de la totalité des émissions dites «de fiction», l'économie réalisée aurait été de deux milliards huit cent mille anciens francs minimum⁵² ». Le débat est à nouveau lancé : les effets spéciaux permettraient de réduire les coûts car « depuis Méliès, il existe des truquages qui, bien utilisés, ont une incidence heureuse sur le devis.⁵³ »⁵⁴

⁵¹ ALEKAN H., *Siècle de lumière*, propos recueillis par Pascal Bertin, *Les Inrockuptibles*, 28 Novembre 1991.

⁵² « Jean Canolle parle de la projection frontale comme du remède miracle de la production », *Le Technicien du film* n. 247, avril 1977 ; le chapô de cet article précise qu'« après de multiples tentatives pour convaincre les milieux concernés du cinéma et de la télévision que la projection frontale est un remède miracle pour endiguer les frais de production des films historiques à grand spectacle, il s'élève une nouvelle fois contre l'inertie des intéressés », p. 14-15.

⁵³ *Ibid.*

⁵⁴ HAMUS-VALLÉE R. et RENOUARD C., *op.cit.*, p.140.

En parlant de la télévision et non seulement du cinéma Canolle nous rappelle les propos que Jenkins tenait, au début de son brevet et 20 ans plus tôt, sur la télévision comme industrie en plein développement et aux besoins, comme le cinéma, d'innovations techniques principalement concernant les truquages des décors. Depuis Alekan et Jenkins, ce sont ainsi des centaines de films et téléfilms qui se fabriquent avec l'aide de la projection frontale. On notera son utilisation dans des films comme *Le Cerveau*⁵⁵ de Gérard Oury, *Peau d'âne* de Jacques Demy où Catherine Deneuve porte une robe « couleur du temps » taillée dans ce matériau, ce qui permet d'y projeter des vues de nuages, ou encore les vues fantasmagoriques dans *Hitler, un film d'Allemagne* où Hans Jürgen Syberberg « met alors en place un dispositif de projection frontale pour faire se superposer et coexister des mondes. » [...] Il instaure une confusion sensorielle par la surcharge des plans et par une complication des grilles de lectures quand des « réalités s'accumulent »⁵⁶.

Les deux techniques de projection frontale et de transparence sont des procédés qui sont issus d'années d'innovations, d'essais, de tentatives effectués dans le monde entier aussi par des spécialistes des effets spéciaux que par des ingénieurs ou curieux en tous genres. Purs produits d'ingéniosité, ces deux techniques marquent le cinéma de leur passage en changeant profondément les truquages de décor. Suite à quelques améliorations techniques, on retrouvera d'ailleurs la projection frontale dans la fin des années 1970, début 1980, au travers de procédés tels le Zoptic⁵⁷ et l'Introvision⁵⁸. Cependant, ces procédés laissent

⁵⁵ Un numéro hors-série de 1971, mentionnant en note de bas de page l'existence du « Fransflex », qui répond selon lui « à quelques détails près aux mêmes caractéristiques 34 » que le Transflex, et qui a été utilisé sur *Le Cerveau*, sans que l'on puisse savoir avec précision les « petits détails » qui distinguent les deux procédés.

⁵⁶ BACZYNSKI G., *Une approche de Syberberg*, in. Dérives.tv, 2009, consultable à l'adresse : <http://derives.tv/une-approche-de-syberberg/> (dernière consultation le 22 Avril 2020).

⁵⁷ Mis au point par Zoran Perisic, ce procédé repose sur un système de synchronisation de deux zooms montés sur la caméra et sur le projecteur composant le dispositif de projection frontale.

⁵⁸ Inventé par le magicien John Eppolito en 1981, ce procédé fonctionne à l'aide d'une double projection frontale.

rapidement place aux techniques de cache mobile sur fond bleu (société Ultimatte Corporation de Petro Vlahos). C'est aussi le compositing numérique qui prendra la place des effets pratiques tels que les truquages par projection. Imposant alors les tournages en fonds verts ou bleus, le cinéma entre dans une nouvelle ère, totalement orientée vers les techniques numériques. Comme une répétition sans fin, les technologies et techniques modernes s'ouvrent au cinéma tant que celui-ci s'ouvre à la recherche de solutions pratiques, économiques et industrielles. Le schéma des années 1920 se répète et laisse finalement derrière lui toutes ses inventions qui auront marqué l'image toute entière d'une époque de cinéma. Si l'abandon est réel pour la grande majorité des techniques, alors dépassées par le numérique, force est de constater que la projection ne se laisse pas oublier si facilement. Vers les années 2010, il arrive d'entendre à nouveau parler de projection de décor. On repère, dès lors, au sein-même de l'industrie hollywoodienne, des résurgences, des survivances techniques de la projection de décor. Toujours par l'avant, on projette à nouveau des arrière-plans sur des écrans et il ne s'agit pas de films de niches mais de films grands publics. Mais pourquoi revenir à ces techniques alors que les fonds verts font le bonheur des plus grandes productions ? Les techniques numériques n'offrent-elles pas un meilleur résultat qu'un écran réfléchissant et un projecteur ?

2. APPLICATIONS MODERNES, LES NOUVEAUX TRUQUAGES PAR PROJECTION

2.1. La solution du fond-vert : *Gaz de France*, interview avec Thomas Favel

Depuis son invention pour le film *Le voleur de Bagdad* réalisé par Lawrence W. Butler, les améliorations apportées par Petro Vlahos en 1950, l'ajout de Richard Edlund, en 1980 de micro-ordinateurs contrôlant des tireuses optiques, le fond vert (ou bleu) ou plus précisément le chroma key suit un parcours semblable à toutes les techniques de truquages ayant su se réinventer et évoluer au fil du temps. À l'image de la projection d'arrière-plan, il s'agit d'une pratique de truquage des décors qui a su subsister et qui parvient même à s'imposer dans le monde du cinéma encore aujourd'hui. Le fond-vert⁵⁹ comme il est le plus souvent appelé en France (même quand il s'agit au final d'un arrière-plan bleu) est utilisé massivement dans les productions du monde entier comme la technique de truquage de décor la plus commune. On notera qu'en France, la situation est sensiblement différente. L'industrie cinématographique française, de par les budgets alloués aux films mais aussi de par son histoire, ne semble pas avoir une utilisation des fonds verts aussi intense que, par exemple, l'industrie hollywoodienne⁶⁰. Cette comparaison peut-être étendue, finalement, à plus ou moins tous les effets spéciaux numériques.

Tout comme pour les techniques de projection (nous nous rappelons le brevet de Jenkins) l'adoption d'une technique sur le long terme réside dans la possibilité de sa mise en place et de son utilisation dans des conditions de productions classiques

⁵⁹ Dans un souci de simplification, nous appellerons *fond-vert* la technique d'incrustation sur fond vert et *fond vert* le matériau sur lequel les images sont incrustées. Cette différence d'écriture ne semble pas exister dans les documentations professionnelles mais semble, ici, assez importante pour bien dissocier ces deux termes.

⁶⁰ En observant les films primés aux Oscars et aux Césars depuis 2010 sur les sites respectifs de ces deux organisations, on observe une forte disparité entre les productions états-uniennes et européennes. Depuis 2015, seulement 71,43% des films sélectionnés au César du meilleur film (les films y sont majoritairement français) font usage de fond vert (et leur usage reste pour la grande majorité très restreint). Quant aux Oscars, il s'agit là de 91,11% des films sélectionnés pour le meilleur film qui font usage du fond-vert (là un usage souvent très important). Les sélections sont consultables sur les sites oscar.go.com et academie-cinema.org, les calculs sont issus de recherche pour chacun des films sélectionnés.

de cinéma. Descendant de l'incrustation, le fond-vert tient son succès de par son adaptation à une technique numérique d'incrustation, à une période où le cinéma tout entier se tourne vers des pratiques digitales. Extrêmement versatile, ne nécessitant alors plus qu'un simple arrière-plan en tissu vert ou bleu, cette méthode semble mettre à portée de tous un nombre infini de possibilités dès lors que quelques subtilités sont respectées au tournage. Loin de la complexité des techniques de transparence ou de projection frontale, loin aussi, des contraintes imposées par la projection vidéo, l'incrustation va, très vite, renverser totalement la hiérarchie entre pré-production, tournage et post-production.

Jusqu'au début des années 80, la pré-production d'un film est le moment avant le tournage durant lequel tout ce qui sera nécessaire au tournage est pensé, construit, établi, organisé. S'il fallait tourner des pelures on le faisait à ce moment-là afin de pouvoir projeter ces images au tournage. Les décors, maquettes, costumes, accessoires, dispositifs, sont construits et on visualise et pense toute la chaîne des truquages et des effets pratiques au tournage. Une fois le tournage effectué, la plus grande majorité des effets sont *assemblés* par la caméra (exemple d'un arrière-plan projeté derrière des comédiens et un décor avec un *matte painting* en avant-plan). D'autres effets sont créés en post-production (incrustations, *cache/contre cache*, *travelling matte*) ainsi que les rattrapages et corrections des effets *in camera* (étalonnage des effets par exemple). La pré-production est donc la phase la plus importante du film puisqu'il s'agit de préparer tout ce qui ne pourra qu'être corrigé ou très légèrement modifié une fois filmé. La post-production, quant à elle, a rarement une place purement créative puisqu'elle dépend presque uniquement de ce qui aura été tourné. Mais rapidement, ce schéma s'inverse. On donne désormais une plus grande place à la post-production puisqu'il est alors possible de faire de plus en plus de choses après le tournage. Avec l'arrivée des effets numériques, c'est un basculement total qui apparaît dans les méthodes de productions. Dès lors, le tournage est une étape presque préparatoire à la post-production dans certains cas et on assiste à des tournages en plateau entièrement recouverts de vert ou de bleu sans aucun décor réel. Sorte d'aboutissement de la volonté de recréer l'extérieur en studio qui avait animé les Majors des années 1920, le cinéma se tourne vers une

forme de création numérique a posteriori. On passe désormais plus de temps en post-production qu'en tournage et, évidemment, qu'en pré-production⁶¹. Mais si cette stratégie semble confortable et avantageuse, puisqu'il n'est plus indispensable de construire des décors immenses ou de mettre en place des dispositifs complexes au tournage, il ne s'agit pas forcément d'une solution miracle pour autant.

Très utilisé en télévision, en clip musicaux et en publicité, le fond-vert reste tout de même présent sur quelques plateaux de tournages de cinéma en France aussi bien dans des productions modestes⁶² que pour de gros projets⁶³ rappelant les blockbusters américains. Quelles solutions apporte donc cette technique par rapport aux dispositifs que nous avons décrits précédemment et comment se pose la question d'une méthode de travail par rapport à son utilisation ? Thomas Favel a éclairé le film *Gaz de France*, réalisé par Benoît Forgeard et sorti en 2016. Cette comédie, premier long-métrage de son réalisateur, a pour particularité d'être quasiment intégralement filmée en studio sur fond-vert. Cette particularité positionne le film dans une situation de contre-exemple total par rapport à l'éloignement du cinéma français des productions très demandeuses en effets spéciaux et lourdes post-productions numériques. Même lorsque l'on regarde les productions américaines, il est presque impossible d'y voir des films entièrement filmés en incrustations numériques. Au cours d'entretiens menés dans le cadre de ce mémoire, Thomas Favel s'exprime sur l'appréhension, les contraintes, et la méthode de travail qui s'imposent à un tel projet.

Lors de notre entretien, Thomas Favel pointe très rapidement une contrainte bien connue de toutes les techniques des truquages de décor : le manque de versatilité dans les mouvements et positionnements de la caméra. Faisant écho aux problèmes soulevés dans le brevet de Jenkins, le fond-vert n'offre visiblement pas une solution parfaite et traîne avec lui des difficultés rencontrées quelques décennies plus tôt. Cependant, cette contrainte n'est pas uniquement due à la technologie utilisée mais aussi, en partie, au budget du film :

⁶¹ Nous entendons ici pré-production au tournage. Nous n'entendons pas ici inclure toute la partie écriture, financement, administration du film mais bien la partie préparation au tournage.

⁶² *Gaz de France*, de Benoît Forgeard, 2016.

⁶³ *Valérian et la Cité des mille planètes*, de Luc Besson, 2017, budget de 180 millions d'euros.

« Je ne regrette pas d'avoir tourné en fond-vert, je regrette simplement de ne pas avoir eu tous les moyens que j'aurais voulu pour faire ce film. On pouvait difficilement bouger et on a donc dû faire beaucoup de plans fixes. Ça [le fond-vert] contraignait aussi beaucoup le jeu des comédiens. Pour *Gaz de France*, ça n'était pas un trop un problème puisque le scénario est finalement bien adapté à ces contraintes car il s'agit principalement d'un endroit confiné. Le jeu pouvait ne pas bouger beaucoup. Sur *Yves*, (autre film réalisé par Benoît Forgeard et éclairé par Thomas Favel) par contre, Benoît avait envie que les comédiens puissent bouger, de les libérer. Dès qu'il y a un mouvement, on doit mettre des croix de tracking, ce qui équivaut à une immense perte de temps et demande une énorme rigueur. On disposait (pour *Gaz de France*) d'un studio de 600 m², donc tout était un peu petit et il fallait déplacer constamment les fonds verts mobiles. Finalement le studio n'était pas vraiment adapté à ce qu'on faisait. Il s'agissait en fait d'un studio de répétition pour des grands spectacles dans le centre de la France qui avait racheté des fonds verts d'extérieur à Canal. Les toiles étaient donc trouées pour laisser passer l'air. »

Dans ce cas, reflet de beaucoup d'autres, le fond-vert et le faible budget du film vont jusqu'à avoir une implication directe sur les mouvements des comédiens et de la caméra. C'est donc toute la mise en scène qui est directement impactée et liée à la bonne utilisation et mise en place du fond-vert. Tout autant que la transparence ou la projection frontale, le fond-vert nécessite quelques précautions au tournage qui, si elles ne sont pas très nombreuses, sont absolument indispensables à une post-production efficace et donc à un rendu correct. Un impératif est l'obtention d'un arrière-plan totalement uni en terme d'éclairage. On utilise pour cela des sources de type cycloïde dotées d'un miroir asymétrique⁶⁴ qui permettent de diminuer l'impact de la distance sur l'éclairage en créant ainsi un éclairage presque homogène sur toute la surface du fond à condition que les sources soient bien positionnées et espacées entre elles. Dans le cas du film, Thomas Favel a dû

⁶⁴ Voir schéma et précisions en annexes : Annexe 6.

remplacer toutes les ampoules des sources présentes sur place afin d'obtenir une température de couleur uniforme. Il s'agit là d'un autre aspect important dans la mise en place de ce dispositif. Une fois le fond bien éclairé, sorte de premier pré-requis, tout le tournage consistera à positionner les personnages ou les décors devant celui-ci en tentant de contrôler les *retours de vert*. En effet, l'incrustation fonctionne par dissociation entre l'avant-plan et la couleur verte ou bleue normalement absente de la scène. Si les sujets détournés ne sont pas suffisamment dissociés au tournage de leur arrière-plan, alors les étapes de post-production peuvent devenir très laborieuses et donc coûteuses. La meilleure façon d'obtenir un bon résultat serait donc d'éloigner au maximum les deux plans. On observe alors la première contrainte réelle de ce dispositif. Pour que celui-ci soit effectué dans les meilleures conditions, il faut un plateau de grande taille et, donc, de grands arrière-plans, dans le seul but d'économiser du temps, donc de l'argent en post-production. Seulement les plateaux coûtent cher, tout comme les grandes surfaces de tissus spécifiques à l'incrustation. Le paradoxe est donc que pour une post-production économe, il faudra être dépensier au tournage, et inversement.

Thomas soulève, dans notre entretien, le manque de versatilité dans les décors et les mouvements des comédiens (et, logiquement, de la caméra). Question de budget, encore, les retours de vert dans les reflets d'un décor réfléchissant⁶⁵ auraient été bien trop onéreux à incruster en post-production. Il a alors fallu contraindre le décor et certaines valeurs de plan afin de s'assurer de ne pas avoir de reflets du fond vert. Le fait que le film soit indépendant ne le place ici, pour le coup, pas comme exception. En effet, même les films au budget beaucoup plus conséquent prêtent une très grande attention à ce point spécifique qui peut générer une immense hausse des coûts de post-production. Le besoin d'ajouter des points de tracking⁶⁶ à chaque déplacement de caméra, les retours de vert, la position

⁶⁵ Par nature, une surface réfléchissante aura tendance à réfléchir la lumière qui lui est envoyée. Dans le cas d'un fond-vert il est courant que les surfaces réfléchissantes du décor soient rendues mates afin qu'elles ne renvoient pas la couleur du fond. Corriger chaque réflexion aussi bien en incrustant l'image remplaçant le fond-vert et en respectant la géométrie de l'objet réfléchissant peut s'avérer être une tâche très longue et onéreuse.

⁶⁶ Dans le cas d'un mouvement caméra en prise de vue avec fond-vert il est nécessaire d'ajouter des croix noires ou vertes directement sur l'arrière-plan afin de connaître la position du fond relative à la caméra et donc pouvoir faire se déplacer l'image incrustée sur le plan final par rapport à l'avant plan.

relative des comédiens par rapport au fond, tout s'ajoute dans un niveau de complexité générale au tournage et en préparation.

« Finalement, ce sont toutes ces petites contraintes qui, en s'accumulant, donnent l'impression que les comédiens sont toujours contraints dans leur jeu, leur déplacement. Finalement, tout dépend du budget. Si on avait pu avoir un studio plus grand avec du matériel optimisé, on l'aurait fait. Dès le premier jour de tournage on s'est rendu compte qu'on n'arrivait pas à incruster les fonds. Ils n'étaient pas assez homogène. On a donc dû adapter chaque plan à la situation, en changeant un peu d'axe, de distance avec le fond. »

On comprend donc que l'usage du fond-vert pour une production modeste peut très rapidement monopoliser toute l'attention du chef opérateur au point de, on pourrait le penser, devoir négliger d'autres aspects de l'image ou de la mise en scène. S'il est nécessaire de s'armer des bons outils pour appréhender correctement les contraintes du fond-vert, celui-ci peut tout autant être source de créations originales même pour une petite production. Dans le cas de *Gaz de France*, Thomas Favel explique que le réalisateur (Benoît Forgeard) souhaitait pouvoir utiliser le fond-vert comme véritable moyen d'expression en décidant d'une grande majorité des arrière-plans en post-production. Perçue d'abord comme une immense contrainte, ne permettant alors pas de savoir comment positionner la lumière, les ambiances, devant chercher une cohérence entre les plans sans avoir idée de la composition générale, cette spécificité s'est finalement avérée très riche dans la façon dont elle a permis à Thomas de construire sa lumière : « Malgré un storyboard très précis, il change d'avis, trouve d'autres idées... C'était en fait libérateur pour la lumière, car je pouvais décider... Je pouvais changer les fenêtres en fonction de ce qui m'arrangeait, je pouvais mettre le soleil où je voulais... Libérateur parce que je faisais presque ce que je voulais. »

Cette liberté dont il parle n'a, en fait, été possible que grâce à un intense travail en pré-production entre réalisateur et chef-opérateur. Ayant en tête les différentes ambiances et décors, là pouvait commencer vraiment un travail de

modélisation de la lumière. C'est uniquement grâce à une bonne compréhension de la volonté du réalisateur que la marge de manœuvre offerte par le fond-vert devient profitable. Une autre composante indispensable à la réussite d'un tel tournage fut donc la préparation, en amont, avec le réalisateur mais aussi avec le matériel de prise de vue. Thomas explique, en effet, que la majorité du film est posée relativement bas par rapport à un Keylight classic⁶⁷. Il est courant d'asperger le plateau de lumière afin de *contrer* les retours de vert. Là, c'est par le choix d'une Sony F65, caméra très performante à l'époque, que Thomas explique qu'il a pu poser plus bas que prévu. En utilisant la définition de la caméra, les retours de vert peuvent s'effacer facilement en post-production et le plateau n'a, alors, plus besoin d'être très fortement éclairé pour obtenir un résultat satisfaisant. Cette formule a été le résultat de nombreux tests caméra effectués avant le tournage durant lesquels Thomas et son assistant firent des essais d'incrustation avec différentes caméras au Keylight et en faisant varier l'exposition. Les tests furent effectués à Paris puis sur le décor avec la caméra choisie. Avec une sensibilité la plus basse possible pour éliminer le bruit et des optiques utilisées dans leur domaine d'optimisation entre f/4 et f/5.6, le rendu obtenu était convenable. Ce choix s'explique par la volonté de rendre les sujets le plus net possible tout en conservant un rendu de flou intéressant sur l'arrière-plan.

Lorsque l'on compare la technique du fond-vert avec la projection frontale, on se rend compte que beaucoup d'éléments dans la mise en oeuvre se ressemblent. La grande différence entre les deux techniques est la visualisation de l'effet final. Le fait que l'incrustation, numérique ou optique, soit un effet de post-production et non obtenu in-camera le fait appartenir à une toute autre catégorie d'effet que les truquages par projection. Pour *Gaz de France*, Thomas Favel faisait appel à son DIT afin de remplacer numériquement le vert par du noir. Sans pour autant voir l'image avec l'incrustation⁶⁸ il pouvait au moins visualiser la lumière sur les comédiens sans

⁶⁷ On appelle Keylight les conditions de lumière correspondant à une exposition *correcte* (déterminée par une cellule photosensible) d'un matériau dit Gris 18% par une caméra (feuille blanche avec 18% de noir, donc grise). Poser bas par rapport au Keylight revient à sous-exposer le référent gris et donc l'image.

⁶⁸ Des solutions de prévisualisation *on-set* existent mais demandent une gestion constante par un technicien dédié et une machine très puissante afin de générer et incruster en même temps les images.

avoir l'œil saturé de la lumière verte⁶⁹. Cette absence de visualisation est aussi ce qui donne à la technique tout son intérêt pour le réalisateur Benoît Forgeard, puisqu'elle lui permet de décider de tout l'univers extérieur du film après le tournage. Dans ce cas précis, avec ce réalisateur, la contrainte devient une source créatrice.

Aussi bien enjeu technique qu'esthétique, il est certain que l'incrustation implique de nouvelles contraintes aussi bien à la prise de vue qu'en post-production. Dans le cas de notre entretien, ce qui en ressort est un manque de budget qui contraint la mise en place du plateau et des décors par rapport à un arrière-plan difficile à maîtriser. La liberté qu'il offre en terme de lumière est rapidement rattrapée par l'accumulation de contraintes matérielles et physiques qui semblent plus limiter la créativité sur le set que véritablement la libérer. À l'inverse, la post-production se positionne comme une étape de rattrapage, d'amélioration mais surtout de création de nombreux effets et des images définitives. Cette phase laisse donc le réalisateur face aux innombrables possibilités que le budget limité ne lui laissera pas le temps d'expérimenter. Solution contraignante et en même temps libératrice, le fond-vert est en fait totalement lié à la façon dont on l'utilise. Dans le confort des grosses productions, il est un allié notable qui permet de construire des univers encore jamais vus au cinéma. Dans une production plus à l'échelle humaine, il peut rapidement devenir un obstacle à la création tant il contraint la mise en scène au lieu de la libérer. Comme tout effet de truquage, il faut savoir composer avec et l'appivoiser dans un but créatif. C'est le cas de *Gaz de France*. Dans cet exemple choisi pour l'utilisation intense du fond-vert dans un petit budget, il s'agissait finalement de l'unique solution à la libération totale du réalisateur en post-production. Là, le choix du fond-vert s'est fait en ayant une idée précise du rendu esthétique voulu et de la façon dont tournage et post-production allaient s'enchaîner.

Sa relative facilité de mise en place mais surtout son utilisation rendue possible à tout type de production fait que l'incrustation numérique domine largement le marché des truquages de décor en studio sur toute la période des

⁶⁹ Le vert est une radiation perçue majoritairement par l'œil humain, ce qui rend un fond-vert très aveuglant.

années 1980 à 2010. Pourtant, le manque de visualisation en direct des effets et les coûts toujours grimpants de la post-production numérique semblent remettre petit à petit au goût du jour la question des effets pratiques. Les contraintes de la projection frontale des années 1970 n'existent plus vraiment à l'époque des ordinateurs et des projections numériques. Certaines productions se tournent alors vers des solutions nouvelles, portées par des technologies récentes permettant une réinterprétation des techniques de projection d'arrière-plan. Sans rien perdre de son héritage pavé d'innovations constantes, la projection d'arrière-plan aura mis du temps à passer le cap du numérique. Dépassée par l'incrustation, c'est en se réinventant numériquement que la projection vient proposer des solutions à la technique qui l'avait remplacée.

2.2. Solution moderne : La vidéo-projection. Etude du cas *Oblivion*.

Une solution que la technologie moderne a apporté aux manques de visualisation et d'anticipation auquel contraignent les fonds verts et bleus peut être trouvée dans la projection numérique de décors. Dans le film *Oblivion*, par exemple, réalisé en 2013 par Joseph Kosinski et photographié par Claudio Miranda, (*L'Odyssée de Pi*, *L'Etrange histoire de Benjamin Button*) les constructions de la lumière et du décor se sont intimement rejointes en l'implantation d'un écran immense permettant un arrière-plan entièrement vidéo-projeté.

Dans l'esprit d'un Cave Automatic Virtual Environment ou CAVE⁷⁰, l'intégralité de l'arrière-plan du décor de l'appartement de Tom Cruise en plein ciel n'est en réalité qu'une composition vidéo projetée sur un écran. Le chef décorateur du film, Darren Gilford, a ainsi fait construire une véritable tour dans le ciel à l'échelle 1. Le décor, presque intégralement construit du sol au plafond, est uniquement fait de

⁷⁰ Inventé en 1992 par Carolina Cruz-Neira, Daniel J. Sandin, et Thomas A. DeFanti, un CAVE est un environnement immersif de réalité virtuelle au sein duquel des projecteurs vidéo sont dirigés vers entre 3 à 6 murs d'un cube ayant environ la taille d'une petite pièce. Le nom fait aussi référence à l'Allégorie de la Caverne (Cave en anglais) dans *La République* de Platon. Les murs et le sol de la pièces sont généralement composés de projection par transparence, cependant il est de plus en plus courant d'y voir des écrans plats.

surfaces blanches ou chromées hautement réfléchissantes et brillantes. Dans une dynamique de production hollywoodienne «classique»⁷¹ il paraît évident que ce décor aurait été entouré d'un immense écran vert, sans vitres aux fenêtres. Tout le ciel, les nuages et les réflexions dans le verre seraient alors ajoutées en post-production par une équipe VFX. Cependant, Miranda et Kosinski décidèrent de laisser l'intégralité des murs en verre qui constituent le décor et de l'entourer, à 270 degrés, de ciels et nuages entièrement filmés in-caméra puis projetés sur un écran.

Cette solution de vidéo-projection prit alors la place d'arrière-plan du décor mais aussi, et c'est en cela qu'il s'agit véritablement d'une innovation remarquable, de source de lumière principale à toutes les séquences tournées dans le décor. Pour créer cet effet pratique grandiose, une équipe de la société de VFX Pixomondo se déplaça à Haleakala (Hawaii) jusqu'au sommet d'un volcan. Durant quatre jours, ils firent des prises de vues du ciel, de l'horizon, du soleil à toute heure avec un dispositif de prise de vue composé d'un rig à trois caméras. L'écran de projection est composé d'une mousseline diffusante de 181 par 13 mètres. Celui-ci fut peint après que l'équipe de Miranda a remarqué qu'avec une peinture légèrement mate, ils récupéreraient un demi stop d'ouverture au centre du décor. Puisque la lumière en réflexion de la vidéo-projection constitue la source principale ou même parfois la seule source de lumière pour tout le set, il paraît important de s'assurer une réflexion maximale.

La projection fut gérée par une société du nom de Production Resource Group (PRG) qui combina 11 PRG Mbox Extreme V3 Media Servers⁷² ainsi que 21 projecteurs Barco FLM-HD20 20K⁷³. Ces serveurs (similaires au Modulo Kinetik de

⁷¹ On entend par «production classique» une production hollywoodienne de la même époque et au budget relativement similaire. Ces productions de blockbusters américains sont connues pour leur grosse demande en effets spéciaux et donc en fonds verts ou bleus.

⁷² Il s'agit d'un ordinateur (mac-pro 8 cœurs) embarqué dans une caisson rigide (sorte de roulante) qui sert de serveur média pour la gestion de flux vidéo. Il s'associe à un écran dédié à la gestion (par un logiciel particulier) de la station et à un module de sorties (Dual I/O). Ce serveur permet la gestion des médias au travers des vidéoprojecteur sous la forme de playlists automatiques ou contrôlées en direct. <https://www.prg.com/-/media/Files/German/prg-eigenprodukte/MBox-Extreme-booklet.pdf>

⁷³

https://www.prg.com/news_media/news/prg-surrounds-oblivions-sky-tower_7a66e3fee72547e49f6402cef17c5e00

la société française Modulo Pi⁷⁴) permettent au responsable vidéo de gérer simultanément et de façon individuelle chaque flux vidéo et chaque SoftEdge⁷⁵ entre tous les vidéoprojecteurs aussi bien au sein de playlists ou de compositions de Xmap⁷⁶.

Précisions quant à l'utilisation de ces vidéoprojecteurs : lorsque l'on parle de vidéoprojection, un SoftEdge ou fusion SoftEdge se réfère à l'utilisation de deux vidéoprojecteurs ou plus afin d'afficher une section de la même image vidéo. Cette technique est le plus souvent utilisée afin d'afficher une image très large (par exemple une image 3:1). Elle se met en place de plusieurs façons, soit par l'utilisations de peignes métalliques fins montés sur une surface flexible que l'on peut fixer sur la bordure externe des objectifs de projection de chaque projecteur (applicable alors à la projection argentique) qu'on appelle SoftEdge Optique⁷⁷, soit par l'utilisation, comme c'est la cas ici, d'un logiciel qui fabrique alors un dégradé de part et d'autre de la surface de superposition des images projetées, appelé aussi ramping de dégradé de luminosité. L'idée, dans les deux cas, est de diminuer la quantité de lumière de façon locale, en dégradé, là où deux projections de projecteurs différents se croisent sur la même surface. On évite ainsi une hausse de l'éclairement à cet endroit. Dans le cas que nous étudions ici, il n'a pas été question de SoftEdge optique mais d'une composition numérique. En effet, pour 21 projecteurs, le travail de fusion entre chaque image avec la technique optique aurait été bien trop important.

Nous expliquons un peu plus haut que l'équipe de Miranda a fait repeindre l'écran afin de simplement récupérer un demi diaph d'exposition, la quantité de lumière produite par la projection étant cruciale. La technique de SoftEdge numérique a pour incidence de remonter le niveau générale de la projection et

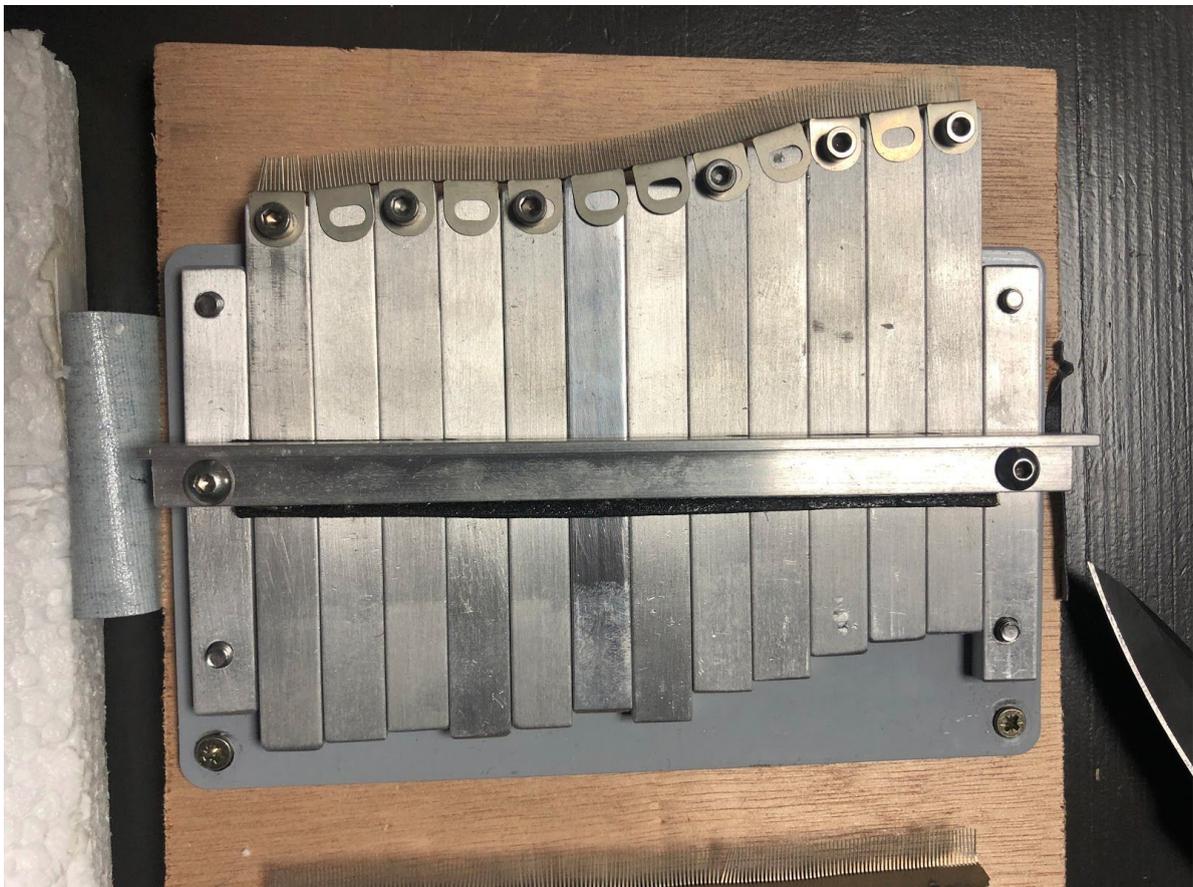
⁷⁴ Dans ma PPM j'utilise un Modulo Player, version plus légère et moins performante que le Modulo Kintek, destiné à de plus grosses demandes.

⁷⁵ Un SoftEdge permet la fusion de deux projections vidéo sans percevoir la jonction entre les deux images projetées.

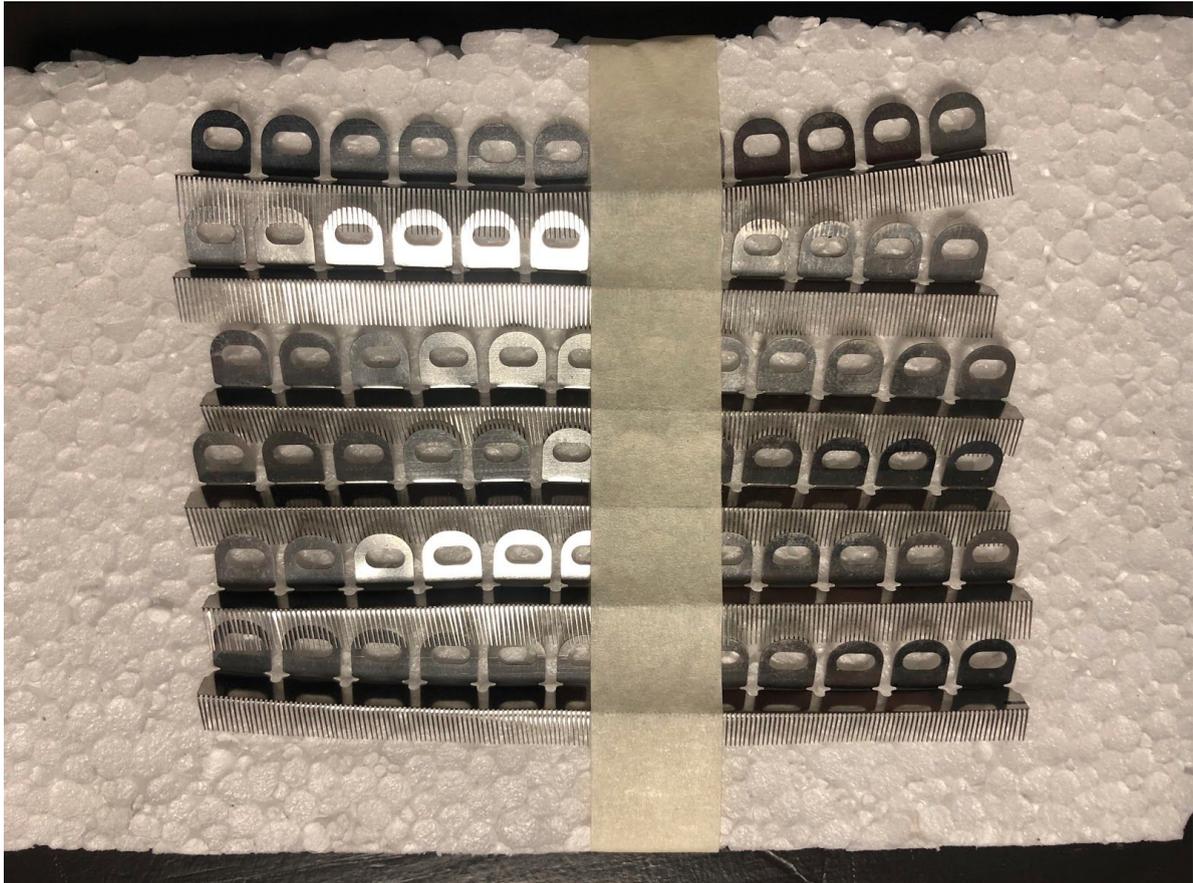
⁷⁶ La fonction XMAP d'un serveur numérique est une fonction qui, en utilisant ce qu'on nomme une cartographie XMAP, permet un mapping vidéo (le mapping vidéo est une technologie multimédia permettant de projeter de la lumière ou des vidéos sur des volumes, de recréer des images de grande taille sur des structures en relief, tels des monuments, ou de recréer des univers à 360°) sur des surface physiques.

⁷⁷ Voir les illustrations 6 et 7.

d'appliquer un mode de fusion dégradé à l'endroit où les deux projections se superposent. Cela a pour effet direct de remonter le niveau de noir global de la projection et donc de descendre son contraste. Dans une volonté de filmer en même temps un élément réel et une vidéo-projection, il est très important de conserver un niveau de contraste maximal dans la projection. Pour remédier à ce problème sans pour autant céder à la fusion optique manuelle des projections, la société Barco propose une solution optique interne (Optical Soft Edge Matching⁷⁸). Cette solution interne maintient donc le niveau de noir global de la projection puisqu'il s'agit d'une diminution locale de l'éclairement en bloquant physiquement une partie du flux lumineux.



⁷⁸ <https://www.barco.com/fr/product/optical-soft-edge-matching>



Illustrations 6 & 7, Dispositif de SoftEdge Optique et peignes permettant la fusion des images. Matériel prêté par CADMOS.

À l'aide de cette technologie, l'image finale projetée est une image dont la résolution est de 18288 par 1920 pixels obtenue par la superposition de 62 couches vidéos 1080p. Zach Alexander, le « Project Manager », utilise une console PRG V676 afin de contrôler l'affichage des différents couchers et levers de soleil ou encore des ciels de jour ou de nuit. On dispose ainsi d'un immense écran sur lequel on peut projeter une image à très haute résolution et dont l'intégration et la modulation est gérée directement depuis la station de pilotage sur le set. Cependant, il ne s'agit pas simplement là de faire « tourner » les images les unes après les autres en fonction de ce qu'il faut voir au travers de la caméra. En effet, il s'agissait plutôt d'afficher sur l'écran à un point précis, une partie précise de l'image disponible, rendant alors la gestion de l'espace pixellaire encore un peu plus compliquée. À l'aide d'écrans de visualisation sur la station de contrôle, il était alors possible de prévisualiser les rushes envoyés sur les projecteurs et surtout de

sélectionner précisément (même hors de l'espace de vidéo-projection) les rushes à projeter.

Un autre enjeu majeur de cette application pour ce film mais aussi dans tous les cas de vidéoprojection live en prise de vue est le placement des projecteurs par rapport à la caméra. En effet, dans ce cas précis de projection en réflexion et non en transparence, il est essentiel de placer les projecteurs en fonction de la caméra, résultant le plus souvent en des positions rendant difficile la fusion entre les images. Car, dans un cas pratique parfait, il faudrait que tous les projecteurs soient à une distance uniforme de l'écran de projection, disposant tous du même objectif, ils seraient aussi tous superposés (doublestack). On entend par Doublestacking ou Superposition la technique qui consiste en la fusion physique de deux projecteurs que l'on superpose afin d'augmenter l'intensité lumineuse globale (et donc la luminance) reçue par l'écran. La fusion se fait alors par pilotage de l'optique de chaque projecteur. Malheureusement, sur un plateau de cinéma et encore plus lorsque la projection est intégrée à un décor, celle-ci se voit soumise à différentes contraintes. De fait, le plus souvent, chaque projecteur (ou groupe de projecteur) est équipé d'un objectif bien particulier. Dans le cas du film *Oblivion*, chaque projecteur s'est retrouvé à une distance différente de l'écran et en plus de l'impossibilité de superposition chacun a dû être équipé d'un objectif différent afin de pallier la variation de la distance de projection. Ces contraintes sont inhérentes au fait que chaque projecteur devait être camouflé dans le décor, scellé dans un caisson afin de ne pas l'entendre et donc relié à une unité de refroidissement (une pour chaque projecteur). Dans ces conditions, certains projecteurs se sont retrouvés face au plafond avec un miroir devant l'objectif afin de projeter en réflexion⁷⁹ sur l'écran. Un problème posé par la variation de la distance et qu'il faut prendre en compte lors de

⁷⁹ On notera qu'en réflexion, il faut retourner l'image en fonction de l'axe dans lequel le miroir «redresse» le flux lumineux. Cela peut paraître insignifiant mais dans le cas d'une construction d'un espace vidéo aux sources multiple, il est essentiel de simuler une correction de ce retournement au sein de la station de contrôle. Pour cela, on envoie une commande de correction au vidéoprojecteur concerné au sein même du serveur de contrôle afin de pouvoir conserver un aspect «normal» du rush projeté au sein de la timeline de projection. C'est un des avantages de ce genre de serveur puisqu'on peut agir directement au sein de la sortie vidéo de chaque projecteur afin de lui imposer ce genre de modification. On peut ainsi contrôler au cas par cas bien des composantes de la sortie vidéo sans pour autant se soucier de la fluidité de gestion des médias.

ce genre de travaux de blending en projection est que chaque softedge se fait avec un pourcentage de chevauchement différent.

En plus de toutes ces contraintes (qui sont finalement rapidement contournées car complètement envisagées en préparation), la caméra n'est pas fixe face à l'écran. Voilà un enjeu qui pose un gros problème dans la perception des images fusionnées. En effet, la perception que l'on a d'une image projetée dépend de la position que l'observateur adopte puisqu'il s'agit d'une image réfléchi. Ainsi, si on positionne la caméra au «centre» du cône de lumière réfléchi par l'écran, alors celle-ci capte parfaitement la composition vidéo comme un tout. Malheureusement, lors d'un déplacement latéral par rapport à l'écran, la caméra se met rapidement à percevoir des différences en favorisant un côté d'une composition plutôt qu'un autre, laissant ainsi voir la jonction entre les deux images. Dans le cas du film, il s'est agi tout d'abord d'orienter, pour chaque plan où la caméra bouge, les optiques des projecteurs afin de compenser au maximum la perception d'une quelconque jonction entre projections, puis il a fallu retourner directement dans la gestion vidéo des Mbox afin de truquer le reste en même temps que la caméra effectuait son mouvement. On est confrontés là à une des limites principale de ce genre de système de projection puisqu'il faut, pour chaque plan, compenser, parfois en direct, les écarts de luminance que la caméra peut capter au sein de son mouvement.

Un autre élément qui rend ce genre de dispositif très complexe (en supposant que l'alignement et l'arrangement physique des projecteurs consiste finalement en une tâche relativement simple) est la gestion purement numérique de chaque espace vidéo les uns en fonction des autres. Voici, par exemple, quelques contraintes qu'il a fallu contourner pour ce film. Afin d'éviter de devoir fusionner quatre bords de chaque projection et pour obtenir une meilleure résolution, il a été décidé de placer les projecteurs sur leur flanc. De fait, une image HD s'étendait du sol au plafond et le superviseur n'avait qu'à fusionner les deux côtés de l'image. Là encore, on notera qu'il est indispensable de pouvoir contrôler la façon dont l'image vidéo est gérée en sortie afin d'afficher, au final, une image plus large que haute composée uniquement d'espaces plus hauts que larges. Mais le réel problème posé

par la succession de serveurs vidéo en chaîne est qu'il faut se pencher sur le fait que chaque serveur n'a pas conscience de l'existence des autres serveurs. Ce problème n'a aucune espèce d'importance s'il s'agit de projeter une image globale, unie, simplement affichée par une succession de projections, gérées par des unités différentes. Or, Zach Alexander explique que très rapidement ils prirent conscience du fait qu'il devrait bouger l'image au sein de la projection suivant les indications du chef-opérateur souhaitant composer son image sans bouger le cadre. Techniquement parlant, c'est un réel problème. En effet, chaque Mbox dispose de deux sorties. Cela veut dire que lorsque l'on passe d'une sortie à une autre, la Mbox interprète correctement une sortie à gauche ou à droite de l'écran. Le problème est lorsque l'on arrive à l'autre Mbox, elle n'a aucune idée de ce que peut être en train de faire la première, ou même la suivante. Cela implique qu'il faut non seulement afficher le clip demandé et donc affiché sur l'écran de projection mais aussi générer les clips qui se trouvent de part et d'autre de cette image projetée qui se retrouvent donc hors de l'écran. Ainsi, lorsque l'on déplace la composition vidéo, on ne voit pas une barre noire apparaître sur l'écran à la place du clip souhaité. Chaque Mbox devait donc, en parallèle, processor toute l'image vue sur la projection mais aussi tout ce qui n'est pas vu dans le cas où il aurait fallu déplacer l'image. En plus de cela, il a fallu Genlocker⁸⁰ toutes les playlists afin de ne pas voir apparaître des micro-sauts ou même un décalage entre les balayages numériques dans l'image résultant d'un décalage temporel entre les timecodes de chaque serveur média. Pour cela le plus simple a été de générer un timecode pour le playback et de désigner une Mbox (Hero Mbox) à laquelle se synchronisent toutes les autres. Alexander répond à la question de la synchronisation directement sur la caméra en expliquant qu'il n'était pas nécessaire de l'effectuer puisque Miranda pouvait choisir un shutter très précis sur la Sony F65 qui dispose d'un obturateur mécanique fonctionnant très bien avec les projecteurs⁸¹.

⁸⁰ Le Genlock est une technique utilisée dans le domaine de la production audio-visuelle qui permet de synchroniser temporellement différents appareils. Dans le cas de l'application que nous étudions, il s'agit de donner à chaque unité de contrôle de médias vidéos un timecode identique.

⁸¹ La Sony F65 est la caméra qui devait-être utilisée pour le tournage de la partie pratique en grande partie pour son obturateur mécanique qui permet une synchronisation précise entre le projecteur et la caméra. L'autre aspect majeur qui rend cette caméra propice à ce genre de tournage est qu'elle dispose d'une très grande étendue utile permettant de compenser les écarts de contraste entre les décors avec et sans projection.

En plus de toute cette installation de projection il a fallu parfois, et même le plus souvent, éclairer avec des sources traditionnelles de cinéma. Malgré tout, environ 95%⁸² de la lumière provenait de la projection et des réflexions de la lumière sur les surfaces du décor. La construction d'un système de projection tel qu'il sert à la fois de décor et de source de lumière principale est totalement novatrice dans l'idée qu'elle remplace le fond vert d'une part, mais surtout dans la façon dont elle permet, d'autre part, la création d'une source lumineuse extrêmement fidèle aux conditions dans lesquelles un tel décor pourrait véritablement exister. Cela répond alors à deux contraintes à la fois. Tout d'abord, celle de balayer quasiment intégralement le travail de post production VFX puisqu'il n'y a pas d'incrustation à faire⁸³. Ensuite, de construire, dans un même geste, quasiment l'intégralité de la lumière de toutes les séquences tournées dans le décor. Nous analyserons plus loin dans ce mémoire la façon dont la perception du décor, de la lumière et du plateau de tournage est grandement différente dans ce cas comparé à une prise de vue avec fond-vert aussi bien pour les équipes, les comédiens et les spectateurs. Pour se rendre compte du changement qu'implique ce dispositif dans la façon d'éclairer, examinons la façon dont le plateau est entièrement éclairé.

Pour ce décor, il s'est agi d'ajouter un total de 51 Kino Flo équipés en 3200k et en 5600k au-dessus et en-dessous du décor afin de reprendre les effets de la projection sur toute l'étendue de celui-ci. Malgré tout, cela reste extrêmement peu par rapport à une production hollywoodienne au budget comparable, surtout en considérant la taille du plateau et les effets de lumières créés. Quelques sources dites «dures» furent ajoutées ci et là afin de renforcer le contraste sur des plans serrés mais encore une fois, il s'agit là de détails, de rattrapage, comparé à la source principale. En alliant à la fois la création du décor et de la lumière au sein même de la projection, nous sommes face à une utilisation du dispositif qui

⁸² D'après Claudio Miranda

⁸³ Dans le cas précis de ce film la majorité de la post-production VFX a été concentrée sur des détails tels que le travail des reflets dans certaines surfaces ou encore l'ajout de particules ou effets spéciaux précis qui n'entrent pas dans la construction même du décor ou de la composition lumineuse principale du film.

transcende finalement les premières techniques dans lesquelles il s'agissait surtout de faire apparaître un décor sur une toile aussi bien en transparence qu'en réflexion mais en se battant toujours avec la lumière produite par celle-ci. En projection frontale, on devait justement dissocier franchement le personnage du fond afin de pouvoir le séparer de la projection, et en transparence, il n'était simplement pas possible d'être suffisamment puissant pour pouvoir profiter pleinement de la projection comme source. Là, bien au contraire, la projection s'impose comme source principale de tout le décor, donnant alors un caractère réaliste magnifique à l'image puisque tout est fait in-camera. Chaque reflet, chaque géométrie est parfaitement conservée puisque quasi-réellement reproduite. Bien qu'elle présente des défauts évidents comme la mise en place du système, sa gestion et l'espace occupé, cette technique nous fait magistralement revenir à des systèmes de production grandioses dans lesquels les décors existent et au sein desquels on vient, désormais, introduire une nouvelle façon d'éclairer. Enfin, contrairement à ce que l'on pourrait croire, il ne s'agit pas là d'une contrainte financière. En effet, lorsque l'on compare des budgets de films pour lesquels la plupart des effets et décors furent construits ou projetés, disons, lorsque le film s'oriente vers des effets au maximum pratiques, contrairement à des films qui se positionnent dans la lignée désormais standardisée des films à gros budget, nous observons une différence complètement favorable aux films sans grande post-production VFX.

Malgré tout, force est de constater que la vidéoprojection de cette envergure ne s'est pas tellement démocratisée et n'a pas remplacé les incrustations sur fonds. Pour expliquer pourquoi, il faut évidemment se tourner vers les défauts de la vidéoprojection : encombrement des vidéoprojecteurs et de leur système de refroidissement, fusion des images, problèmes de scintillement, perte de luminosité rapidement en fonction de la distance, consommation électrique... Il existe encore bien des points qui font de cette technologie une grosse machine à mettre en place et encore plus à utiliser. Cependant l'idée n'a pas, loin de là, disparu, puisque seulement quelques années plus tard, elle revient déjà mais portant dans une nouvelle forme qui, elle, saura réellement remettre en question l'utilisation des fonds vert. Il s'agit de la projection par écran LED.

Au travers du film *Oblivion*, nous nous sommes approchés d'une technique permettant la construction d'une esthétique à la fois « classique et singulière⁸⁴ » offrant au spectateur un truquage invisible mais tout à fait perceptible. Plus que seulement une volonté esthétique, il s'agit surtout là d'une envie manifeste de reprendre la main sur le plateau de tournage trop souvent gouverné par le fond-vert et la post-production. Ce film est en fin de compte l'illustration (et seulement un exemple parmi d'autres) du désir des cinéastes de faire évoluer les comédiens dans des décors, des arrière-plans, réels, mais aussi, et c'est ce qui rend cette nouvelle technique incroyablement excitante, dans des conditions de lumière créés sur le plateau par le décor lui-même. C'est ce dernier point qui la rend tout à fait nouvelle par rapport aux projections frontales des origines. Là où tout était fait pour dissocier le sujet de la projection, on cherche désormais à l'éclairer avec celle-ci.

2.3. Solution moderne : La projection par écran LED : Étude du cas *First Man*.

L'utilisation de plus en plus fréquente d'effets de projection directement au tournage dans des productions récentes semble confirmer ce que nous supposions : la volonté d'un retour aux effets pratiques sur le plateau passant par une réinvention de la projection d'arrière-plan. Si la projection frontale continue son histoire encore aujourd'hui, c'est finalement qu'elle a su conserver sa façon même d'exister. Par la succession d'essais, de tâtonnements, de perfectionnements, cette technique se réinvente à chaque projet, à chaque époque, empruntant des chemins bien particuliers et des techniques toujours plus innovantes.

En 2018, la projection d'arrière-plans par vidéo-projection n'a pas 10 ans et est pourtant déjà remplacée, cette fois par la technologie LED. Nous nous rappelons

⁸⁴ RENOUARD C., « Naissances, mort et renaissance(s) de la transparence », *op.cit.*, p.190.

la phrase de Jenkins qui était à la recherche de la solution à une « production simplifiée, peu onéreuse et efficace pour les plateaux de cinéma et de télévision⁸⁵ ». Si le film *Oblivion* pose les premières pierres de la renaissance de la projection de décor, le film utilise un dispositif très contraignant et inadapté à de nombreux autres cas. Pour le film *First Man*, Damien Chazelle utilise ce qui apparaît comme une nouvelle version de la technique, utilisant directement des écrans LED. Si nous parlons alors encore de projection, c'est que si la technique n'est directement plus la même, le but, lui, reste identique. Plus de projection, donc, mais finalement concentrons-nous sur ce qu'ont toujours souhaité les utilisateurs de la projection frontale et même de la transparence : l'obtention, sur une surface filmée par la caméra, d'une image ou d'une succession d'images servant d'arrière-plan ou de décor. Ici, la projection en tant que telle n'est plus nécessaire. Comme une boucle, l'écran LED nous ramène aux origines du dispositif avec ce qui ressemble finalement à une découverte dont on aurait résolu le problème de la fixité des images. Comme s'il avait simplement fallu attendre une amélioration du tout premier dispositif.

Pour le film *First Man*, photographié par Linus Sandgren, (*Promised Land*, *La La Land*) l'équipe a collaboré avec le studio d'effets numériques Double Negatif (DNEG) basé à Londres. Les effets numériques du film sont supervisés par Paul Lambert qui recevra d'ailleurs l'Oscar⁸⁶ une seconde fois après *Blade Runner : 2048* l'année précédente. Ce film, qui raconte l'odyssée vers la Lune de la NASA, propose, donc, des solutions techniques nouvelles par utilisation d'écrans LED comme source de décor et de lumière. Il est très intéressant de constater que désormais, en plus de la composante *traditionnelle* de la construction d'arrière-plan, il s'agit d'utiliser le truquage comme source de lumière à part entière. Comme pour *Oblivion*, l'équipe de *First Man* a cherché à intégrer un écran dans le décor afin d'y afficher un fond ou arrière-plan tout en utilisant la lumière produite par celui-ci comme source d'éclairage de la séquence. Le studio d'effets numériques DNEG a d'ailleurs mis en ligne une suite de cinq vidéos⁸⁷ qui retracent la fabrication des

⁸⁵ JENKINS Will F., *Apparatus For Production Of Light Effects In Composite Photography*, op.cit, p.2.

⁸⁶ Academy Awards for Best Visual Effects

⁸⁷ Visionnables à cette adresse sur le site de DNEG :

<https://www.dneg.com/fr/les-effets-visuels-de-first-man/> (dernière consultation le 27 Avril 2020).

effets spéciaux du film en mettant l'accent sur les effets pratiques directement effectués au tournage.

Damien Chazelle explique avoir souhaité obtenir un maximum de rendus *in camera*⁸⁸. Afin de pouvoir intégrer les maquettes et autres constructions dans un décor évidemment impossible à obtenir réellement, (la surface lunaire ou l'orbite terrestre) la solution d'un immense écran LED a été trouvée.

Dans une interview qu'il donne sur le site de DNEG, Paul Lambert explique que malgré l'expérience de son équipe dans la constructions d'effets pratiques, il serait impossible, pour ce projet, de ne pas utiliser d'effets spéciaux numériques (CGI⁸⁹). La création d'un contenu numérique visualisé et filmé sur un écran directement sur la plateau permet de ne pas s'éloigner de la volonté de Chazelle mais aussi d'impliquer directement les techniciens ayant un rôle artistique sur le film comme le chef opérateur, chef décorateur ou chef artistique. Contrairement à un projet où il faudrait post-produire lourdement une image après le tournage, minimisant ainsi l'implication de rôles cruciaux sur le plateau, ici le dispositif encourage le travail uniquement sur le set puisque l'image filmée n'aura presque pas de post-production numérique. Afin de tester le dispositif, l'équipe a tout d'abord construit un prototype constitué d'un petit écran LED affichant des images numériques de la Lune ou de nuages et l'ont filmé avec une caméra 16mm, 35mm et Imax. Le résultat est un étrange mélange des techniques. En résumé, il s'agit de filmer un écran LED affichant une image créée numériquement avec une caméra argentique. Le résultat est alors l'obtention d'un grain et d'une patine sur le contenu numérique sans avoir à simuler numériquement ce genre d'altérations de l'image.

⁸⁸ Interview de Damien Chazelle, « I liked doing something that was the polar opposite of La La Land », The Guardian, questionné par Killian Fox, 7 Octobre 2018 (traduction personnelle).

Visible sur :

<https://www.theguardian.com/film/2018/oct/07/damien-chazelle-first-man-interview-flag-donald-trump-la-la-land> (dernière consultation le 28 Avril 2020).

⁸⁹ Computer Generated Imagery. Il s'agit du terme employé le plus souvent même en français pour parler d'images générés numériquement. On parle alors de CGI ou CG (prononcer en anglais). Ne pas confondre CGI et VFX ou SFX. VFX signifie Visual Effects et concerne tout ce qui est difficile à filmer en prise de vue réelle et reproduit en effet visuel (comprendre numériques). La CGI est une *branche* du travail de VFX. Les SFX (effets spéciaux) concernent tous les effets construits directement sur le plateau pour un truquage à la prise de vue.

Dans le cas d'une incrustation effectuée pour un film en pellicule, il faut que le laboratoire VFX s'occupe, en plus de la création de l'incrustation, de post-traiter l'image incrustée afin qu'elle corresponde à la qualité de l'enregistrement des images réelles. Ici, puisque tout passe par la caméra, les images correspondent sans traitement. C'est un avantage immense dans la cas d'un tournage qui cherche à réduire la part donnée à la post-production numérique puisque c'est la caméra qui sert à donner directement à l'image son grain et sa texture. Il a fallu ensuite tester le dispositif sur un écran plus grand afin de pouvoir positionner en avant-plan des parties construites du décor. Finalement, l'écran qui sera utilisé pour le tournage est un écran courbe sur 180° dont les dimensions affichent 11 mètres de haut (35 pieds) par 18 mètres d'arc (60 pieds) ce qui correspond grossièrement à 1200 téléviseurs LED classiques...

Dans un article de l'*American Cinematographer* paru le 7 janvier 2019, Linus Sandgren, le chef opérateur du film, explique comment la collaboration s'est effectuée entre Fuse Technical Group⁹⁰, VER⁹¹, les producteurs, le consultant technique Fred Waldman et le département dédié aux intégrations visuelles dans la construction de l'écran⁹². Après de nombreux tests portant sur l'obtention de moiré depuis l'écran aussi bien par la caméra qu'après la scan des négatifs l'écran choisi est en fait constitué de dalles LED au pas de masque⁹³ (dot-pitch ou pixel-pitch) de 2.8mm.

⁹⁰ Société Nord-Américaine de solutions audiovisuelles.

⁹¹ Loueur d'équipement audiovisuel Nord-Américain.

⁹² KADNER N., « Moon Walk : First Man, Linus Sandgren, ASC, FSF and a team of collaborators across departments re-create Neil Armstrong's journey from the Earth to the moon for director Damien Chazelle », in. *American Cinematographer*, Novembre 2018, Vol. 99, n°11.

⁹³ Le pas de masque d'une surface LED définit le nombre de point physiquement attachés à l'écran dans un pouce. On l'associe donc à la distance séparant deux luminophores de même couleur.

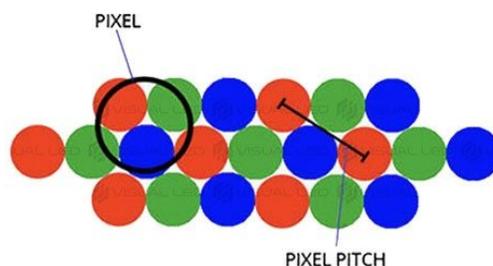


Illustration 8 _ Représentation du pas de masque d'un écran LED ou du dot-pitch ou encore pixel-pitch.

Ce détail du Pixel Pitch des dalles LED a une grande importance. Si grande qu'il s'agit en fait de la raison principale de l'arrivée tardive des écrans LED comme solution viable pour ce type de dispositif. En effet, si on considère déjà l'utilisation d'écrans LED pour ce type de truquage bien avant *First Man*, il était impossible d'imaginer un recul suffisant et une taille d'écran raisonnable sans voir apparaître à l'images le détail des diodes qui constituent l'écran. Cela est dû à un pixel-pitch trop grand qui rend tout simplement la technologie inutilisable pour ce genre de dispositif sans se confronter à une contrainte bien connue de la projection d'arrière-plan, un recul bien trop grand demandant un écran immense. En 2013, la projection par vidéo-projection porte avec elle les défauts⁹⁴ de la projection frontale et la projection par écran LED, celles de la transparence. Une fois encore, on choisit la projection frontale car plus pratique. En 2018, les écrans LED affichent des caractéristiques nouvelles, le pixel-pitch est considérablement réduit. On y voit alors une solution extrêmement pratique qui pourra remplacer totalement l'encombrement et les contraintes de la vidéoprojection.

Sandgren explique que, pour ce film, il aura suffi de séparer la caméra et l'écran de seulement 30 pieds (9,144 mètres). Si on prend en compte le fait que le schéma global de l'installation comporte la caméra, le décor et l'écran sur seulement 9 mètres tout en obtenant une image satisfaisante aussi bien au niveau de l'absence

⁹⁴ Nous avons parlé, par exemple, du rafraîchissement de l'image pouvant créer un mouvement de balayage dans le rendu final si les obturateurs ne sont pas correctement synchronisés, demandant alors une grande précision dans la mise en place et l'exécution du dispositif ; le problème de la luminosité de l'image par rapport à l'axe de prise de vue ; le problème de la qualité de l'écran.

de perception de la texture de l'écran que de la crédibilité de la profondeur créée par l'image, alors on peut dire que ce système est très efficace pour un encombrement vraiment très raisonnable⁹⁵. La distance de 30 pieds donne un bon rendu car elle s'approche beaucoup de la position de l'infini sur la bague de mise au point des optiques utilisées⁹⁶. Le rendu crédible est aussi fortement créé par la taille de l'écran qui permet un retour lumineux réaliste. Sandgren donne d'ailleurs quelques mesures : « Avec un spotmètre à 250 ASA on mesurait f/8 ½ et donnait une lumière incidente sur la navette à f/8 - une perte de seulement ½ stop - qui donnait un effet lumineux très réaliste ».

Nous nous rappelons la recherche de l'équipe de Miranda aussi bien au niveau du doublage des projecteurs que du développement d'une matière spécifique pour l'écran afin de remonter la projection d'un demi stop... Nous nous rappellerons aussi les efforts considérables des ingénieurs et inventeurs des années 1930 puis 1950 (Jenkins et Alekan) allant jusqu'à devoir inventer leur propre écran dédié à la projection frontale. Ici, l'écran n'est plus réflecteur mais émetteur, on ne parle alors plus d'éclairage mais directement d'intensité lumineuse. L'écran LED franchit le pas entre réflecteur et source lumineuse. Changement considérable puisqu'en plus de régler le problème de la matière réfléchissante, il règle le problème de l'intensité, de l'homogénéité, de la qualité et de la maniabilité de l'image affichée.

⁹⁵ Nous noterons que les plateaux, en France, ont une moyenne d'environ 600 à 1000m² en fonction des lieux. La construction de navettes spatiales à l'échelle ou au ½ placées devant un écran pourrait occuper bien plus qu'une dizaine de mètres avec des techniques de projections différentes. (chiffres tirés d'un article du CNC :

https://www.cnc.fr/cinema/focus/les-studios-de-tournage-cultes-en-france_924822 ; consulté le 30 avril 2020)

⁹⁶ Optimo 24-290mm et 17-80mm, Angénieux.

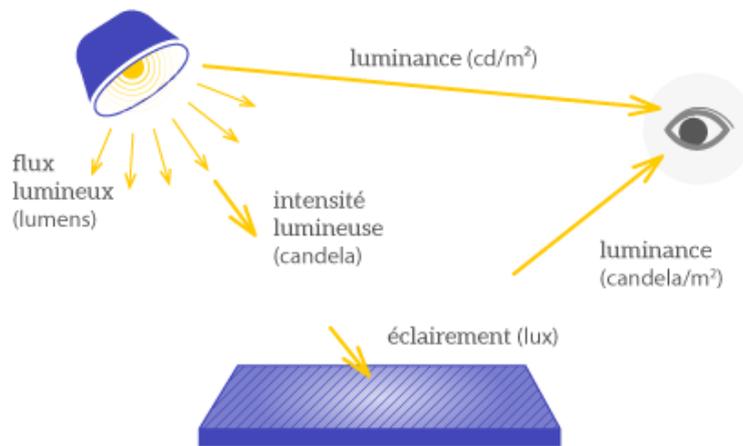


Illustration 9 _ Représentation des grandeurs photométriques

En ce qui concerne la gestion des médias et leur envoi vers l'écran qui avait été d'une grande complexité pour le tournage d'*Oblivion*, Waldman indique qu'il leur aura fallu simplement un seul serveur média composé de 6 sorties 4K correspondant à l'espace pixellaire composé de 12288 pixels par l'écran⁹⁷. Lorsqu'on compare ce dispositif aux 11 PRG Mbox et 21 projecteurs pour la gestion d'un espace de 18288 pixels qu'il aura fallu à l'équipe de Zach Alexander, on ne peut plus douter de l'efficacité de l'écran LED ou de l'évolution très rapide des techniques mises en place. En 2013, seulement cinq ans avant le tournage de *First Man*, les serveurs les plus perfectionnés ne disposaient que de deux sorties. Ici, il s'agit d'un seul serveur comportant six sorties à lui tout seul⁹⁸. Wadman ajoute qu'il a fallu aussi Genlocker le serveur à différentes variétés de caméra film (16mm, 35mm et Imax) tout en supportant des codecs de très haute qualité et en intégrant un workflow VFX permettant la modification en direct des images numériques. Ne trouvant pas cela sur le marché, l'équipe a dû construire son propre serveur capable de gérer des

⁹⁷ KADNER N., « Moon Walk : First Man, Linus Sandgren, ASC, FSF and a team of collaborators across departments re-create Neil Armstrong's journey from the Earth to the moon for director Damien Chazelle », *op.cit*, p.13.

⁹⁸ En Avril 2020, la société PRG, fabricante des Mbox d'*Oblivion* propose une version Mbox v4.4.2 (le film utilisait la version 3) qui offre la gestion de jusqu'à 32 sorties indépendantes...

images fixes allant jusqu'à une résolution de 32K ainsi que des images sphériques déplaçables dans l'écran. Cela est principalement dû à la spécificité du dispositif plus qu'à l'indisponibilité de telles machines sur le marché. Il précise tout de même que pour toutes les images utilisées simplement pour des réflexions de lumière, des proxies furent suffisants.

Il a alors fallu créer environ 615 plans numériques compilés en 90 minutes de rushes simplement pour l'écran LED. Contrairement à une pré-production numérique classique, il s'agit là de la fabrication d'images sphériques 4K conçues non pas à 180 degrés mais à 360 degrés. On retrouve ce dont parlait Zach Alexander pour *Oblivion* lorsqu'il explique que le contenu affiché sur l'écran ne doit pas se borner à l'écran physique. Les deux équipes ont dû créer un contenu visuel dépassant la surface d'affichage afin de donner une marge de manœuvre au réalisateur et au chef opérateur permettant, par exemple, de placer le soleil, la lune ou des nuages à gauche ou à droite du cadre sans avoir à retourner l'image et surtout sans atteindre le bord de la composition numérique. La durée et la taille des images numériques permirent, dans le cas de *First Man*, de filmer de longues scènes sans interruption, par exemple pour une durant laquelle Neil Armstrong (Ryan Gosling) pilote la fusée X-15 et sort de l'atmosphère terrestre. Chazelle souhaitait un seul et même plan afin de pouvoir travailler avec Gosling depuis, et jusqu'à n'importe quel moment de la séquence, sans avoir à changer d'image numérique. Le résultat est un plan durant lequel on peut voir le visage de Gosling réagir à la sortie de l'atmosphère terrestre, alors que l'appareil s'oriente vers la Terre, découvrant, en même temps que le spectateur, l'horizon de la planète.

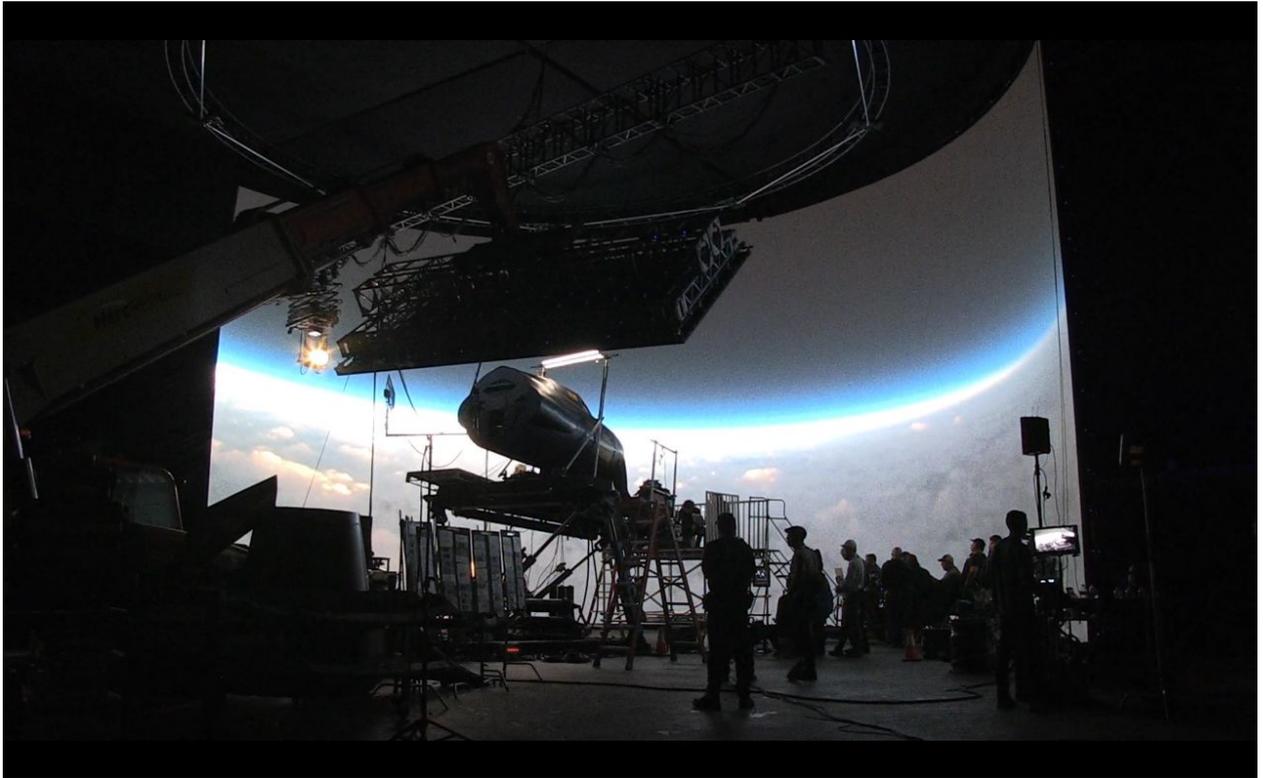


Illustration 10 _ Vue de l'écran LED et de l'avant du X-15 reproduit à l'échelle 1. Site du studio DNEG.



Illustration 11 _ Plan du film. On voit bien la réflexion de l'image dans la visière et les yeux de Ryan Gosling.



Illustration 12 _ Plan du film. Même séquence de profil.



Illustration 13 _ Plan du film. Vue arrière de l'avion fusée X-15 sortant de l'atmosphère terrestre. Maquette à l'échelle 1/2 placée devant l'immense écran LED.



Illustration 14 _ Plan du film. Contrechamp de ce que voit Gosling. Là encore les réflexions sur les montants et sur la vitre jouent un rôle important.

Dans le cas d'un fond-vert, il aurait fallu que Gosling prétende voir apparaître face à lui l'horizon de la Terre lors de sa sortie de l'atmosphère. La scène a donc pu être jouée d'un bout à l'autre sans interruption et Gosling a pu garder son casque afin d'obtenir les réflexions de l'écran dans la visière et les yeux, créant alors un rendu qui aurait demandé un immense travail de post-production.

Il s'agit d'un exemple parmi d'autres de la façon dont la présence d'un écran permet au comédien de jouer véritablement face à une situation existante tout en utilisant la lumière créée par cette situation dans l'image filmée. D'une même façon, c'est devant cet écran qu'a été filmé l'avion fusée X-15 afin d'obtenir un effet réaliste saisissant grâce, notamment, aux réflexions engendrées par la lumière provenant de l'extérieur : « Le X-15 pouvait voler au travers de plans de nuages entièrement générés avec Terragen⁹⁹. Nos séquences étaient rendues à différentes résolutions

⁹⁹ Terragen est un gratuiciel (logiciel gratuit) développé par la société Planetside Software. Comme son nom l'indique (composition entre Terre et Génération) il permet de générer des paysages numériques extrêmement réalistes.

entre 4K et 10K et exposées et intégrées à l'arrière-plan ». En plus de la projection, c'est tout l'appareil qui est placé sur une structure articulée permettant d'interagir avec la projection pour créer un mouvement réaliste. Associant ainsi les déplacements du décor avec la projection le truquage devient encore plus complexe et le rendu très crédible.



Illustration 15 _ Pendant une prise. Sandgren opère la grue depuis un retour au sol et son assistant caméra à côté de lui pointe au retour de cadre.



Illustration 16 _ Retour image pendant une prise.

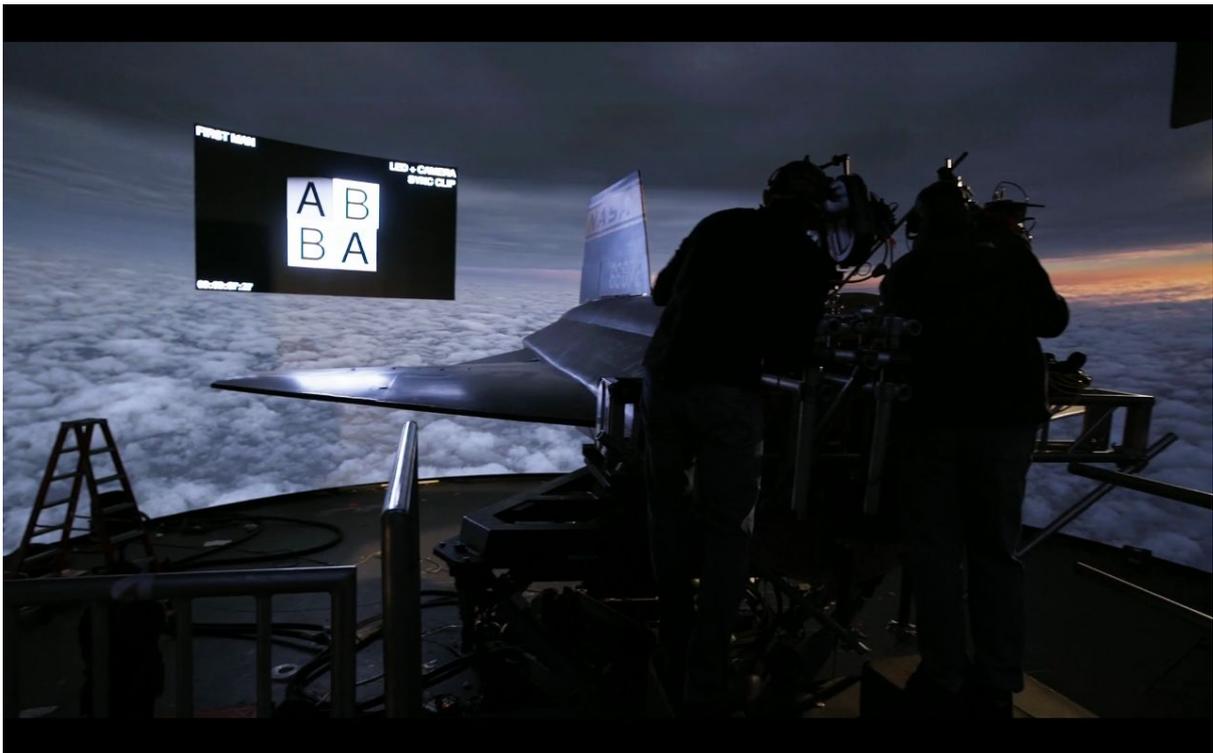


Illustration 17 _ Préparation de l'écran juste avant une prise.



Illustration 18 _ Plan du film. Vue de l'aile du X-15 qui semble traverser les nuages.



Illustration 19 _ Plan du film. Vue de profil dans le X-15 durant un vol test. L'arrière-plan est uniquement composé de la projection.

Un RIG lumineux fut construit en dehors du cockpit afin de permettre le placement interactif de PAR 5K munis de lentilles dichroïques permettant une restitution d'une lumière rappelant celle du soleil : « La lumière se ressent comme une vraie lumière du soleil, dure, contrairement à une source film qu'on aurait collée sur une image CG. L'idée était de créer un environnement complexe pour le X-15 ».

On remarque là encore la volonté et le besoin d'ajouter à la projection des sources dures afin de reprendre l'effet et de pouvoir le contrôler de manière à simuler le soleil ou encore à obtenir des reflets divers ou un contraste différent. Malgré le fait que la grande majorité de la lumière provienne de l'écran, qu'il soit vidéo-projeté ou LED, il semble toujours nécessaire d'éclairer de manière

traditionnelle, donnant une plus grande marge de manœuvre au chef opérateur. On pourrait assimiler cette situation à un tournage en extérieur avec un soleil gris qui illumine toute la scène (comme le fait un immense écran courbe). Il faut toujours protéger, couper, refléter, éclairer. On peut maintenant assimiler l'écran à une source à part entière que l'on utilise presque comme une source cinéma classique. Dans le cas des PAR 5K on note l'utilisation de filtres (lentilles) dichroïques. Il s'agit en fait d'une correction apportée aux sources PAR qui sont des sources tungstène pour les rapprocher de sources Daylight qui rappellent mieux le soleil et correspondent mieux à la température de couleur de la lumière issue de l'écran. Ce choix est curieux. Un filtre dichroïque ne transmet que certaines longueurs d'ondes, réfléchissant le reste du spectre au lieu de l'absorber comme le ferait une gélatine classique. Une notice fabriquant va jusqu'à dire : « Puisque virtuellement aucune énergie n'est absorbée par le filtre, la transmission lumineuse est bien meilleure qu'une gélatine. » Il semblerait donc que le filtre dichroïque permette une correction sans perte de lumière, ce qui pourrait effectivement être intéressant dans l'exemple que nous étudions puisqu'il s'agit de compenser et même ajouter à une forte luminosité amenée par l'écran.

En ce qui concerne la navette spatiale et l'arrivée sur la Lune, il s'agit là encore de projections. Il a alors fallu reproduire la surface lunaire en image numérique. Pour cela, l'équipe a eu accès à des données de scan de surface du plancher lunaire obtenues par la NASA. En combinant des maquettes montées sur des structures manipulables, il a tout de même fallu ajouter un travail de post-production afin d'améliorer quelques images, d'enlever des reflets ou de prolonger le décor lunaire. Toujours est-il qu'il s'agit d'un travail minime comparé à tout ce qui aura été fait en pré-production et surtout comparé à tout ce qui sera filmé directement sur le plateau de tournage. Malgré la faible part de post-production des effets, les rendus sont tout à fait captivants.

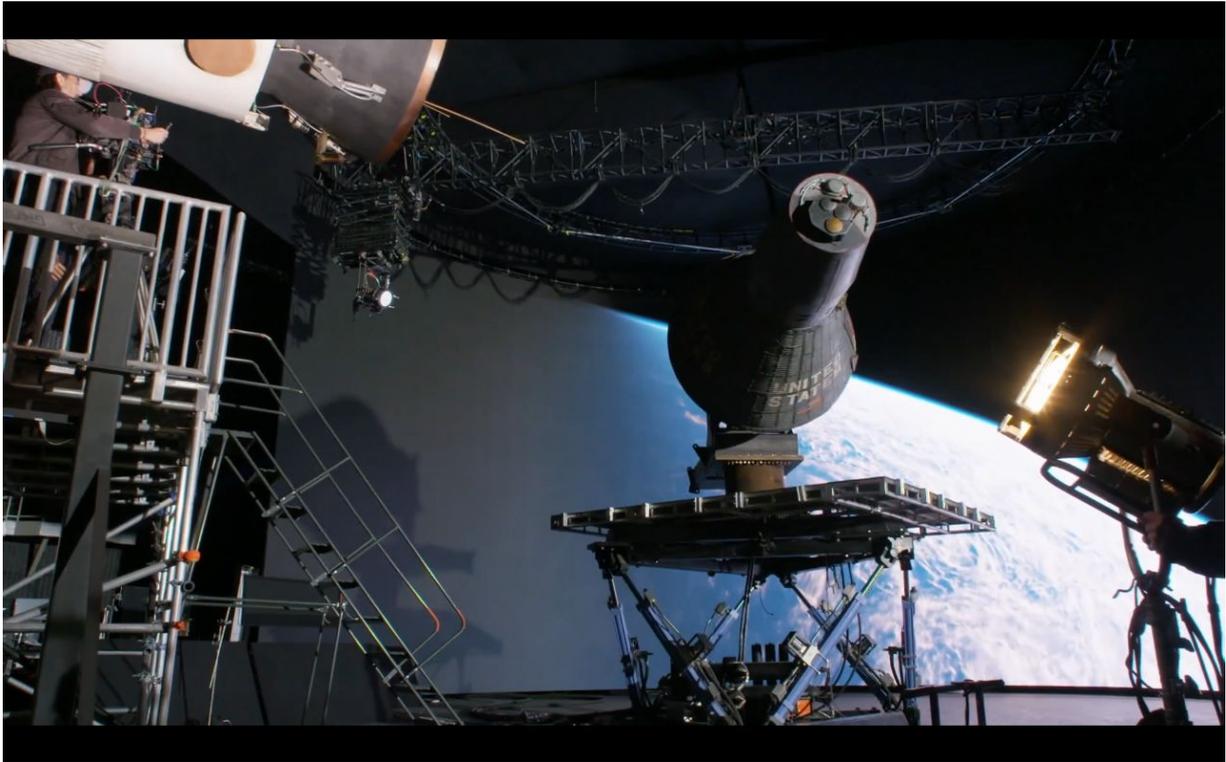


Illustration 20 _ Maquette d'une partie de la navette spatiale censée s'amarrer à une station.

On voit bien ici la façon dont une source externe est utilisée pour reproduire le soleil lorsque l'écran ne suffit pas à recréer l'effet complet. Cette image nous permet de visualiser la relative simplicité du dispositif quand on le compare à *Oblivion*, aux techniques anciennes ou encore à la façon dont un tel effet aurait pu être obtenu en fond-vert.

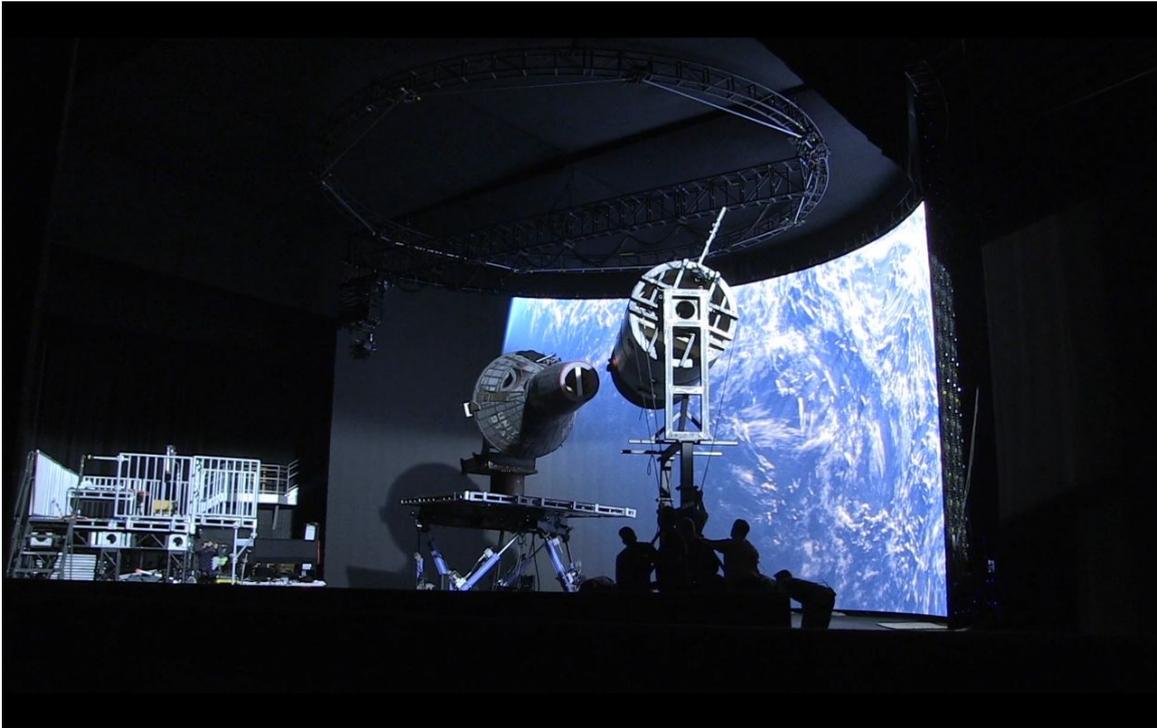


Illustration 21 _ La navette s'amarre à la station. Les deux parties sont pilotées afin de garder l'action devant l'écran. La projection, elle se déplace afin de permettre à la caméra de donner la sensation d'un mouvement.



Illustration 22 _ Projection d'une image de la lune devant les vitres de la navette spatiale. On notera la présence d'une source diffuse qui s'ajoute à la lumière provenant de la projection afin de simuler la réflexion de la lumière du soleil sur la surface de la lune.

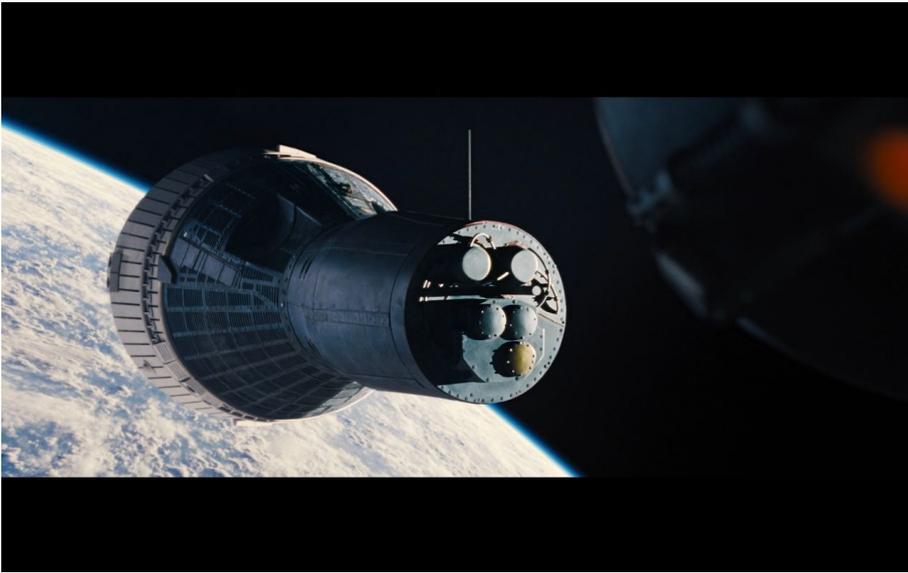


Illustration 23_ Plan du film dans lequel on voit la projection de la lune au travers de fenêtres du décor construit à l'échelle. Des plans numériques ont été prévus pour afficher la vue avant (comme ici), latérale et arrière de la navette.

Pour nous rendre compte de la part de post-production demandée pour une image de ce type, nous pouvons nous tourner vers les trois images suivantes. Elles montrent la façon dont une image est retouchée en post-production afin d'améliorer le rendu de l'effet pratique. Sur la première, on voit que la qualité du rendu de la maquette n'est pas très bon et surtout que l'avant plan et l'arrière-plan sont tous les deux nets. Il s'agit d'une image déjà corrigée mais simplement par une conversion du Log du scanner vers un espace numérique Rec709.

Dans la seconde image, on a étalonné la maquette et la projection, flouté l'avant-plan, ajouté un segment à l'avant de la maquette et une antenne. On a aussi retiré la partie haute de l'image afin de cacher les limites de l'arrière-plan. La dernière image montre l'ajout de particules, une meilleure gestion du flou numérique et une passe d'étalonnage permettant de désaturer et décontraster la navette afin de l'intégrer de manière plus réaliste dans l'image. Ces modifications sont relativement mineures si on tient compte du temps et de la charge de travail qu'il faut habituellement à une équipe entière de retoucheurs et artistes VFX pour une telle scène tournée en fond-vert.

La différence entre la première et la dernière image n'est évidemment pas aussi drastique que dans la situation d'un tournage en fond-vert avant et après incrustation. Au contraire, il est intéressant de remarquer à quel point le travail de retouche est ici très subtil et part d'une image déjà très travaillée au tournage pour aboutir à un rendu simplement subtilement *augmenté* dans sa version finale.



Illustrations 24, 25, 26 _ Différentes étapes de retouche numérique. Site du studio DNEG.

Une grande partie de la pré-production fut dédiée à la création des séquences d'images numériques. Celles-ci ont dû être pensées dans une durée suffisamment longue pour permettre plusieurs variations du même effet sans avoir à couper. Renversant le schéma classique d'une production hollywoodienne, il a fallu injecter une partie du budget normalement allouée à la post-production pour toute la pré-production des tests et la création des contenus numériques pour l'écran. Paul Lambert décrit cette étrange dynamique de production tel un retour en arrière qui change grandement les habitudes des studios d'effets spéciaux comme DNEG :

« C'est un retournement complet concernant les dépenses faites pour ce projet. Nous avons dépensé de l'argent en pré-production tout en sachant que nous n'en dépenserions pas en post [-production]. Les 615 plans sont seulement ceux sur lesquels nous avons travaillé en post [-production]. Nous n'avons pas de nombre pour tous les plans où le viseur, les yeux [de Ryan Gosling] ou le cadran [de la navette spatiale] attrapent une réflexion de la CG sur l'écran LED. Il y a des plans que nous n'aurions même pas envoyé en post-production. Je sais ô combien compliqué cela aurait été de recréer un œil avec la surface correcte pour obtenir une réflexion adéquate. C'est complexe, et pour être franc nous aurions demandé, « Tu en as vraiment besoin ? Est-ce que tu veux dépenser de l'argent pour ça ? » Au final, il s'agit d'un petit élément mais qui rend le tout vraisemblable. Et ayant toute une séquence influencée de cette façon ajoute une autre couche de crédibilité.¹⁰⁰»

On comprend combien il aurait été complexe d'obtenir le même résultat avec un image incrustée en post-production. Il aurait fallu remplacer tous les reflets de vert dans le décor (et dans les yeux) par un reflet de l'image incrustée épousant la géométrie et la texture de la surface réfléchissante. Avec les exemples d'*Oblivion* et de *First Man*, nous remarquons que chaque fois qu'il s'agit d'obtenir des reflets depuis une image soit incrustée soit projetée, il est préférable d'opter pour un système de projection de l'arrière-plan. Dans les deux cas, les responsables des techniques d'effets spéciaux affirment qu'il s'agit presque de la seule façon d'obtenir

¹⁰⁰ Interview de Paul Lambert sur le site de DNEG.
<https://www.dneg.com/fr/les-effets-visuels-de-first-man/> (dernière consultation le 30 Avril 2020).

un rendu crédible. La projection apporte ainsi directement la solution aux contraintes du fond-vert. Il est pourtant important de ne pas prendre le problème à l'envers. En effet, bien que les deux exemples parlent de la façon dont, grâce à la projection, il fut possible d'utiliser des surfaces réfléchissantes et même de jouer certains plans à l'aide de réflexions, il faut bien comprendre que le rôle de la projection est avant tout d'associer arrière-plan et source de lumière. La possibilité d'utiliser les réflexions de cette source sur des matières du décor ou même sur les comédiens vient s'ajouter aux multiples avantages que propose cette technique. Bien qu'accessoire, il n'en reste pas moins que cet avantage agit grandement dans le sens de la crédibilité de l'effet produit par l'écran sur un décor.

Si elle propose une expérience différente au tournage pour toute l'équipe et surtout pour le réalisateur, c'est pour ce dernier que l'enjeu semble le plus grand. En effet, avec un retour à des effets pratiques, le réalisateur renonce à l'immense marche de manœuvre que lui offre les étapes de post-production d'un fond-vert. L'incrustation permet de changer d'arrière-plan mais aussi, parfois, de repenser entièrement une scène, une séquence. Lorsque l'on confronte les avis des professionnels sur le sujet, on remarque que les réponses sont variées et dépendent surtout de la façon de travailler de chacun. Tout de même, Paul Lambert soulève un point important de la façon dont un réalisateur doit mener un projet. S'il est possible de changer d'avis après le tournage, il soumet l'idée selon laquelle un réalisateur doit toujours avoir une idée de ce à quoi doit ressembler le film qu'il est en train de construire :

« Lorsque l'on parle de faire du contenu pour écran LED, la question arrive souvent : "Et si le réalisateur change d'avis plus tard ?" J'ai dû m'arrêter et réfléchir une seconde. Le réalisateur prends des décisions, sur un tournage, chaque seconde de la journée. Il aime cet accessoire, il aime cet arbre... Il prend des décisions tous les jours concernant ce qu'il veut dans le décor. Les réalisateurs visionnaires ont en tête ce à quoi doit ressembler le

film et ils prennent des décisions au tournage. S'il souhaitent changer certaines choses plus tard, c'est un coût additionnel.¹⁰¹ »

Au travers de sa vision du travail du réalisateur, il relève finalement le fait qu'un écran ne résout pas tous les problèmes et ne permet pas non plus une maniabilité sans fin. À la manière de n'importe quel décor, il s'agit de bien le préparer, de s'y confronter avec un plan établi afin de pouvoir obtenir les images que l'on souhaite. Le fond-vert, selon lui, a le défaut de permettre de créer plusieurs versions du film en post-production là où l'écran LED propose une toute autre approche. On ne peut alors plus avoir, pour l'arrière-plan, « 167 idées qui surgissent en post-production et qui n'étaient pas pensées en amont¹⁰² ». Au contraire, il s'agit là de concentrer le budget de post-production dans le tournage, là où les décisions se prennent, là où décor, image et mise en scène peuvent encore agir pratiquement. Lambert considère même que la projection sur écran LED offre « l'étape suivante aux écrans verts et bleus » puisqu'elle fournit un environnement interactif, lequel, si on dispose d'arrière-plan lumineux variés, est bien mieux qu'un long travail de composition numérique.

Alors que la technologie LED a été, depuis son arrivée sur le marché de l'éclairage de cinéma, fortement décriée et souvent affichée comme hors de comparaison vis à vis des sources classiques tungstène et HMI, l'arrivée de sources comme les SkyPanels¹⁰³ n'aura pas totalement su lever l'appréhension quant à ce type d'éclairage. Bien que de plus en plus utilisées, il persiste une forme de doute au sein de la profession quant à la qualité de telles sources. D'abord due à un réel manque de qualité des sources, cette réticence est désormais plutôt à voir comme une timidité par rapport à des habitudes de travail bien établies. C'est donc avec une sorte d'ironie et en pleine conscience de ce fait que Paul Lambert, superviseur VFX très expérimenté, conclut son interview en une phrase qui montre bien que les

¹⁰¹ *Ibid.*

¹⁰² SANDGREN. L, interviewé par KADNER N., *op.cit*, p.13.

¹⁰³ Skypanels : source LED de la marque ARRI.

techniques avancent et qu'il est bon de savoir avancer avec elles : « Bien qu'il m'ait donné des cheveux gris, l'écran LED est mon meilleur ami ¹⁰⁴ ».

La technologie des écrans LED permet de nouvelles interprétations de ce qu'est le truquage d'arrière-plan à la prise de vue. En s'éloignant d'un véritable système de projection, il s'agit à nouveau de réinventer un dispositif suivant le même schéma répétitif d'échecs et de succès menant à une technique fonctionnelle. La projection vidéo n'aura finalement été qu'une sorte de transition vers la numérisation des arrière-plans. Non sans offrir une véritable alternative aux fonds-verts, il est intéressant de questionner la possibilité de contourner la fixité de la solution *in-camera*. En nous demandant, avec Thomas Favel, comment un réalisateur comme Benoît Forgeard ferait usage des écrans LED, nous sommes arrivés à une observation intéressante selon laquelle il serait vraisemblablement possible d'utiliser les dalles LED comme des écrans verts parfaits et interactifs. « Il adorerait les écrans LED mais pour y mettre du vert. Ça réglerait le problème de l'étal, de l'intensité et de la température du vert. Si jamais on a du mouvement ou pourrait envoyer des croix de tracking dans les écrans... »

On imagine alors une solution pour laquelle les écrans pourraient en fait agir avec le cadre lui-même, affichant dynamiquement un arrière-plan vert lorsqu'il est nécessaire et, hors-cadre, une lumière correspondant à l'arrière-plan après incrustation, sorte de Skypanel interactif. En contournant l'obligation de définir un arrière-plan au tournage, on offre ainsi une multitude de possibilités en post-production tout en conservant les avantages d'une spatialisation lumineuse de l'environnement LED. En créant ainsi une sorte d'écran vert parfait, il n'est plus nécessaire de s'inquiéter de l'éclairage de celui-ci puisqu'on peut en contrôler l'intensité directement et faire varier les écarts entre vert et couleur.

Nous prenions l'exemple de Benoît Forgeard car son utilisation du fond-vert offre une réflexion quant à la marge de manœuvre du chef opérateur au tournage

¹⁰⁴ KADNER N., « Moon Walk : First Man, Linus Sandgren, ASC, FSF and a team of collaborators across departments re-create Neil Armstrong's journey from the Earth to the moon for director Damien Chazelle » , in. *American Cinematographer*, Novembre 2018, Vol. 99, n°11.

face à la volonté d'une liberté presque totale du réalisateur en post-production. Il s'agit en effet d'un exemple très particulier de l'utilisation de l'incrustation, très intensive elle trouve sa place dans un but d'abord créatif plutôt que matériel. Sorte d'exception au milieu du paysage cinématographique français, il est important de se poser la question de l'utilisation des techniques que nous étudions au sein d'une histoire et d'une tradition du cinéma qui nous entoure. En effet, constatons que les techniques mises en place dans des films comme *Oblivion* ou *First Man* s'éloignent radicalement, de par leur échelle, leur complexité matérielle de mise en œuvre, et leur coût, des réalisations françaises ou même européennes auxquelles nous sommes habitués. Thomas Favel soulève d'ailleurs la question de l'attitude du cinéma français attaché à une forme de naturalisme, filmant principalement en décors naturels, par rapport à de telles pratiques. *Gaz de France* est une véritable exception quant on le compare aux films vus à Cannes sur les dix dernières années qui n'utilisent, pour l'immense majorité, pas d'incrustation numérique ou même de gros effets pratiques. Cette comparaison interroge d'ailleurs la grande compétence dans les domaines des truquages des techniciens et sociétés d'effets du cinéma français qui n'en fait, pourtant, pas une grande utilisation. On pense évidemment aux acteurs historiques des effets spéciaux mais aussi à des sociétés plus modernes qui sont toujours actuellement à l'avant-plan de la scène mondiale des effets et truquages. Cette faible utilisation s'explique, donc, par un héritage issu d'une histoire de cinéma qui n'est pas vraiment la même que celle qui aura fait, non pas naître (nous l'avons vu) mais plutôt vivre ces techniques. En effet, si la transparence, la projection frontale, la truqua et bien d'autres techniques prennent quelques racines en Europe, c'est au sein de l'industrie hollywoodienne qu'elles se développent et c'est là-bas qu'elles marqueront le cinéma mondial. Alors tandis que les majors s'enferment dans leurs studios, consommant et demandant toujours plus de ces techniques qui apportent l'extérieur à l'intérieur, le cinéma européen, lui, se construit dehors.

Si on assiste aujourd'hui à une dématérialisation des images, à une miniaturisation des caméras et à une universalisation des outils, il est néanmoins un paradoxe qui s'installe de plus en plus dans les chaînes de fabrication des films. Si la miniaturisation des outils a permis à toute une génération de la Nouvelle-Vague à

aujourd'hui de se saisir d'appareils nouveaux, plus simples et versatiles, les envoyant filmer dans les rues, la numérisation des techniques n'a pas forcément eu l'effet escompté, du moins pas tout à fait. S'il n'a jamais été aussi simple de faire des images animées depuis une caméra ou même un téléphone, les nouvelles techniques apportent avec elles un tout nouveau niveau de complexité que le cinéma argentique ne connaissait pas. En effet, le cinéma numérique apporte avec lui de nouvelles strates de complexité qui évoluent et s'approfondissent avec chaque apport presque quotidien de nouvelles techniques et technologies. Les ordinateurs deviennent plus puissants, mais les capacités de stockage et la quantité de données à traiter semble augmenter plus rapidement. On parle déjà de 16K¹⁰⁵ alors que le cinéma s'adapte encore à peine à quatre fois moins...¹⁰⁶ Dans une volonté de retour à des modes de productions plus simples, plus manuels, il semble qu'aussi bien les films argentiques que les effets pratiques fassent leur retour au sein des productions de cinéma dans le monde entier. Mais n'oublions pas que ce retour est à opposer principalement à un cinéma dont la consommation boulimique de truquages et d'effets numériques l'a amené à positionner le tournage presque comme une pré-post-production. N'oublions pas que le retour aux effets pratiques qui s'opère actuellement dans le monde du cinéma est presque un retour à un cinéma qui n'a, en France et en Europe, jamais cessé d'exister et de s'épanouir.

¹⁰⁵ Sony a affiché en 2019 la sortie prochaine d'un écran Crystal LED doté d'une dalle 8 ou 16K.

¹⁰⁶ En 2018, selon le CNC, seulement 66 cinémas disposent d'au moins une salle Premium (3,2% des cinémas actifs en France), soit 79 salles équipées (1,3% des écrans actifs en France). La technologie *premium* consiste en un équipement selon différents dispositifs : 4Dx, ICE, Imax/Laser, Dolby, Imax, Screen X, Sphera. Détails disponibles en annexe : Annexe 7.

3. LE RETOUR DES EFFETS PRATIQUES

3.1. Avantages des procédés directs : Production, réalisation, acteurs.

3.1.1. Vers une meilleure façon de travailler : Visualisation, effets de lumière, jeu, compréhension, retour à des décisions sur le tournage.

Si on observe actuellement un retour aux effets pratiques et plus généralement à des techniques de production cinématographique faisant moins appel à d'énormes quantités d'effets numériques, il est important de bien comprendre pourquoi ce retour s'effectue. La complexité parfois totalement non nécessaire de certaines chaînes de production, la perte de contrôle de ceux qui fabriquent les images sur le plateau face à la post-production aux possibilités toujours plus infinies, le manque de visibilité en direct des images avant traitement aussi bien pour les techniciens que les comédiens, toutes ces raisons poussent à croire que le retour à des effets, si non seulement pratiques, mais surtout moins numériques, se positionne comme alternative à la complexité des effets générés par ordinateur. Or, cela n'est pas forcément le cas. Nous l'avons vu, dans le cas de la projection par vidéoprojection, la technique mise en œuvre est extrêmement complexe et demande des techniciens et des technologies à la pointe des systèmes modernes. La projection LED semble faciliter le dispositif et, bien qu'il s'agisse véritablement d'une solution plus facilement mise en place et contrôlable, il s'agit tout de même de fabriquer, gérer et traiter des constructions numériques ou des plans réels sur un espace pixelaire numérique. Cela n'étant, finalement, pas à la portée de tous. L'argument de la praticité est donc à utiliser avec précaution puisque nombre d'exemples nous prouveraient le contraire¹⁰⁷, passant des décors de *King Kong* à ceux d'*Inception*¹⁰⁸, les effets pratiques ne sont pas simples à mettre en œuvre ou

¹⁰⁷ Aussi bien les décors gigantesques des productions des années 1950 que les constructions modernes, des décors aux écrans connectés, chaque métier nécessite ses propres spécialistes, qu'il s'agisse du tournage ou de la post-production.

¹⁰⁸ Film de Christopher Nolan sorti en 2010, il fait usage de constructions à large échelle comme par exemple une reproduction en studio de rues de Paris afin de les faire exploser ou encore d'un couloir

même à inclure dans une production cinématographique. Alors pourquoi ce retour ? Qu'ont les effets pratiques, les truquages de décor, de plus que les milliards d'effets numériques offert par la post-production ?

Tout d'abord, les effets de truquages des décors dit pratiques possèdent l'immense avantage de résoudre nativement un problème flagrant de la post-production : la visualisation des images in-camera. Les effets pratiques sont... finalement... plus pratiques que les effets construits en post-production de par le fait, tout simplement, qu'ils existent réellement, physiquement, au tournage. Il est, en effet, bien plus facile de manipuler un système ou une technique aux composantes physiques qu'un outil numérique qui offre pourtant des solutions parfois plus rapides aux problèmes pratiques. On pense notamment à la chaîne de production argentine pour laquelle le numérique propose une solution dont la praticité n'est pas à démontrer. Cependant, lorsque l'on parle des décors, et particulièrement du truquage des arrière-plans, le fait de pouvoir orienter un projecteur, construire une lumière cohérente avec le fond, voir directement une sorte de premier résultat déjà très abouti, est extrêmement important pour tous les acteurs du film depuis la technique jusqu'à la mise en scène en passant par les comédiens. Nous en parlions précédemment, pour *Gaz de France*, Thomas Favel aura fait un usage intelligent de l'absence de fonds déjà pensés ou même construits mais il confie qu'il aurait tout de même été bien plus évident de construire l'image du film si les fonds avaient été faits en amont du tournage. Pour les deux exemples que nous prenions plus haut concernant l'utilisation de l'arrière-plan comme source d'éclairage, il est rapidement évident que la praticité d'un tel dispositif, une fois mis en place, est immense car il offre une vue déjà très aboutie de ce que sera l'image du film. Si la vidéoprojection ou les écrans LED forcent le réalisateur et le chef opérateur à prendre une décision presque irréversible sur le plateau (faisant, c'est notre avis, partie de l'essence même du tournage et de la mise en scène) les deux techniques (et même les plus anciennes) offrent une compréhension immédiate de la scène presque finalisée. Pour les comédiens, il s'agit là encore d'un immense avantage. Dans notre entretien

d'hôtel tournant à la façon de la chambre de Fred Astaire dans le film *Mariage Royal (Royal Wedding, 1952)* de Stanley Donen.

avec Thomas Favel nous discutons de l'impossibilité de certains axes ou mouvements de caméra à cause du fond-vert. Si les écrans LED ou de vidéoprojection ne sont pas infinis, n'offrant pas toute les solutions d'axes caméra, ils permettent néanmoins à la caméra de bouger¹⁰⁹ et aux comédiens d'évoluer presque librement dans l'espace du décor. C'est ce dernier aspect qui est très important pour Thomas puisqu'il a eu le sentiment durant sa propre expérience que les comédiens se sentaient énormément restreints par le décor entouré de fond-vert. Ils ne pouvaient en effet pas s'en approcher ni s'en éloigner trop, pas forcément, non plus, se déplacer latéralement, obligeant la caméra à quitter sa fixité imposée. Dans le cas d'un espace lumineux inclusif comme ceux que nous décrivons, le comédien est presque totalement libre d'évoluer dans le décor tant que celui-ci est entouré de l'écran. On ne risque alors plus rien à déplacer la caméra, à suivre un personnage ou même à rentrer dans le cadre des surfaces réfléchissantes qu'on aurait eu à éviter en fond-vert. Du point de vue de la relation entre filmé et filmeur, il s'agit d'un énorme pas en avant. Pour le jeu, il s'agit presque encore plus d'une évolution drastique. Si un.e comédien.ne est censé.e pouvoir évoluer et jouer dans des conditions de décor différentes, il est évident qu'il est plus complexe de devoir performer face à des volumes bleus ou verts que face à un décor qui, en plus de montrer à l'acteur.rice ce qu'il.elle devait imaginer, l'englobe dans l'atmosphère lumineuse correspondante. C'est directement ce qui ressort de l'expérience de Ryan Gosling dans *First Man* ou de Tom Cruise dans *Oblivion* :

« Cela aide beaucoup, en tant qu'acteur, de ne pas jouer face à un écran vert, de ne pas avoir à imaginer ce qu'on voit. C'est interactif, organique, on est là, avec les autres acteurs, dans le décor. »¹¹⁰

¹⁰⁹ Nous avons cependant vu la difficulté d'appréhender les mouvements de caméra avec la technique de la vidéo-projection. Les écrans LED, eux, semblent bien plus indiqués pour ce genre de plans.

¹¹⁰ Interview de Tom Cruise pour la promotion du film *Oblivion* (traduction personnelle) : *It does help as an actor, not acting with green-screen, it's interactive, so you don't have to try to imagine something, you're there with the other actors, it felt very organic.*
<https://www.youtube.com/watch?v=sx1U2VsCnLg>

Plus immersif, donc, aussi bien pour la mise en scène, la technique et le jeu, ces techniques ont l'immense intérêt de pouvoir jongler entre décor et source de lumière. Cet aspect, en plus d'offrir de nouvelles possibilités pour l'usage des reflets dans le décor, permet un tout autre niveau de perception de l'environnement créé par l'association lumière et décor. Dans le cas des projections par transparence ou frontales, il s'agissait à chaque fois de s'affranchir au maximum de la lumière générée par le décor. Là, il est possible et même avantageux de s'en servir comme source sur le décor mais aussi sur les comédiens. C'est cet aspect qui participe à la façon dont le jeu bénéficie toute l'installation dans la perception de l'espace et de l'atmosphère qu'elle offre aux comédiens. En retournant à une prise de décision sur le tournage on retourne presque à une perception des images totalement différente sur le plateau puisqu'il s'agit alors de construire véritablement le film en grande partie au tournage grâce à une pré-production conséquente.

3.1.2. Retour aux effets pratiques.

En replaçant la pré-production et le tournage au centre de la fabrication des films, les effets pratiques permettent donc un retour à une prise de décision sur le plateau mais surtout à un travail conséquent en amont du tournage. Dès 2015, le magazine en ligne *The Verge*¹¹¹ annonce un « Retour des effets pratiques à Hollywood¹¹² ». Dans un article du *New Yorker*, Bryan Curtis ajoute, en parlant de l'article de *The Verge* : « Je pense qu'il est possible d'aller plus loin. C'est comme si les réalisateurs — tout particulièrement ceux de l'ère des reboots — se sont finalement retrouvés complexés par la C.G.I ; 2015 a été l'année durant laquelle ils ont été gênés par les miracles numériques des films. »¹¹³ S'il est question ici du

¹¹¹ *The Verge* est un magazine nord-américain existant depuis 2011 spécialisé dans l'actualité technologique de l'information et des médias.

¹¹² OPAM, Kwame, « 2015 is the year of Hollywood's practical effects comeback », in *The Verge*, 4 Août 2015. Consultable sur : <https://www.theverge.com/2015/8/4/9094383/practical-effects-cgi-mission-impossible-mad-max-star-wars> (dernière consultation le 11/06/2020).

¹¹³ CURTIS, Bryan, « Hollywood's Turn Against Digital Effects », in *The New Yorker*, 20 Janvier 2016, Traduction personnelle, citation originale en annexe (Annexe 8) article disponible sur la version en ligne du magazine à l'adresse :

cinéma hollywoodien, il est finalement naturel que le revirement de situation se fasse au sein même de l'industrie la plus demandeuse d'effets, de techniques et d'innovations. Lorsque Bryan Curtis met l'accent sur les réalisateurs de « l'ère des reboots », c'est qu'il constate que depuis quelques années et surtout en 2015, les sorties de films qui sont des remakes aussi bien de films à succès ou des suites de séries plus vieilles semblent s'enorgueillir d'une pâte, d'un style vintage dans lequel les effets pratiques occupent une place de choix. Supportés par de « vrais » décors, le renouvellement de franchises au succès renaissant souhaite s'opposer au tsunami numérique de Marvel/Disney en proposant une alternative avant tout commerciale. Faisant ainsi ressurgir le point crucial sur lequel toute cette industrie s'est toujours basée dans sa recherche de techniques, c'est finalement la question économique qui prime. Car si l'hommage aux techniques anciennes ou à la pâte des premiers volets d'une franchise semble être l'argument souvent avancé lors des conférences de presse ou au public, l'argument marketing est, quant à lui, un peu plus convaincant. L'estampillage « fait pour de vrai » devient alors le symbole de l'opposition aux films entièrement faits de C.G.I. On se vante alors de films dans lesquels « presque toutes les cascades sont "pratiques", c'est-à-dire que tout ce qu'on voit est fait en vrai, dans la vraie vie, avec de vrais humains et de vraies voitures...¹¹⁴ ». Une partie de l'industrie se positionne du côté d'une approche « retro¹¹⁵ » qui ne s'approche pourtant que de très loin des méthodes de réalisation des films originaux. Prenons l'exemple de la suite du film *Jurassic Park* qui, tout en comportant près de quarante fois plus d'effets C.G.I que les premiers volets, aura construit une partie de sa stratégie de communication autour de la construction par le studio (Universal) d'un dinosaure animatronique (un apatosaure) construit avec le « bon vieux caoutchouc, utilisé depuis *Le Magicien d'Oz* ».

<https://www.newyorker.com/culture/cultural-comment/the-turn-against-digital-effects> (dernière consultation le 11/06/2020)

¹¹⁴ *ibid*, citant Collin Gibson, chef décorateur du film *Mad Max : Fury Road*, réalisé par George Miller (2015) à propos des effets du film. (traduction personnelle : « Nearly all the stunts in the movie were 'practical,' meaning everything you see was done in real life with real humans and real cars.... The desert doesn't suffer mechanical fools lightly and CGI is bullshit »)

¹¹⁵ En avril 2015, à une convention dédiée à la sortie du dernier volet de la saga *Star Wars* (*The Force Awakens*, *Le réveil de la force*), le réalisateur J.J Abrams, fut ovationné pour son approche « retro » et le « respect » de l'esthétique des premiers volets.

Comme nous l'évoquions, la principale raison d'un retour des effets pratiques est à l'image de tout ce qui aura façonné Hollywood. Le cinéma est une industrie (dans ce cas présent) évolutive qui doit constamment se réinventer au fil des techniques. D'une façon similaire aux truquages de décor qui marquent une période précise du cinéma hollywoodien, qu'il s'agisse du style expressionniste allemand, de l'arrivée du plan hélicoptère, ou bien du zoom, tout ce qui pourrait offrir une originalité pour le spectateur est étudié et souvent exploité dans un but financier. Les outils cèdent rapidement leur image de nouveauté jusqu'à occuper un statut de cliché tant leur utilisation aura marqué une époque de cinéma alors dépassée. Mais parfois, il arrive qu'un réalisateur re-découvre un outil, tournant le cliché en hommage à un époque lointaine et plus cultivée. C'est ce qui arrive actuellement aux effets pré-numériques, favorablement devenus vintage.

En ressuscitant de vieilles franchises, les studios et les réalisateurs ne font pas que revivifier une marque. Ils tentent de recréer la sensation d'une époque, d'une période particulière en justifiant que ces vieilles sensations ne peuvent être obtenues à l'aide d'outils modernes ou en expliquant que tel ou tel animatronic aura permis aux comédiens d'exprimer des émotions autrement inexprimables¹¹⁶. Nous sommes, d'une façon, arrivés à un point où réalisateurs et spectateurs n'associent plus le terme « authenticité » avec ce qui a l'air vrai mais avec ce qui avait l'air vrai dans les blockbusters des années 1970 ou 1980. Or, le terme « vrai » n'a aujourd'hui, dans cette industrie du cinéma, plus tellement de sens. À l'image de George Miller, le réalisateur de *Mad Max, Fury Road*, félicité pour avoir envoyé 150 véhicules dans le désert de Namibie « comme à l'époque¹¹⁷ », tandis que Andrew Jackson, le superviseur VFX du film, se moque de la promotion d'un film d'action

¹¹⁶ FRANKLIN-WALLIS. O, « How Colin Trevorrow embraced old-school effects for 'Jurassic World' », in, *WIRED*, 5 Juin 2015, consultable à l'adresse : <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2015/07/play/jurassic-world-colin-trevorrow> (dernière consultation le 26/06/2020).

¹¹⁷ La critique professionnelle regorge d'articles reprenant points par points chaque effet pratique utilisés comme alternatives à la C.G.I. Dans le cas de *Mad Max*, on peut consulter l'article numérique du magazine *FXguide* : « A graphic tale: the visual effects of Mad Max: Fury Road », qui, comme son nom ne le cache pas, glorifie largement les effets pratiques comme un retour à une pratique plus artisanale du cinéma. Ils soumettent malgré tout, en fin d'article, le film à la comparaison du nombre de plans sans et avec effets numériques. (<https://www.fxguide.com/featured/a-graphic-tale-the-visual-effects-of-mad-max-fury-road/>).

porté par ses cascades réelles et ses effets pratiques quand, en réalité, celui-ci comporte plus de 2000 plans VFX pour quelques 2400 plans au total.

3.1.3. Problème d'une consommation intensive d'effets numériques.

Les effets numériques n'abandonnent donc pas totalement les productions des blockbusters qui vendent pourtant leur retour aux techniques pratiques, manuelles presque. En effet, il reste nécessaire d'enlever certains reflets (à l'image de *First Man* où, pour un plan de la lune, le reflet de la caméra est tout simplement effacé de la visière du casque) ou quelques traces de pneus dans le désert (*Mad Max*). Les effets pratiques sont devenus une mode qui joue sur un retour à une forme plus manuelle, à échelle humaine, du cinéma en considérant l'ordinateur (les techniques numériques) comme inhumaines. On entend alors par humain "fait au tournage". À l'image d'une industrie toute entière qui aimerait se tourner vers un cinéma moins numérique, les effets pratiques semblent offrir une sorte de solution orientée vers un retour au cinéma matériel, "humain", à la méthode des anciens techniciens du cinéma. Cette volonté, parfois pur produit marketing, nous l'avons vu, participe aussi du phénomène que l'on pourrait observer aujourd'hui concernant une volonté de retour à des modes de production, de fabrication, de vie même, plus simples. S'il s'agit évidemment d'un rapprochement à prendre avec un bon nombre de précautions, il est intéressant de remarquer que la société tend à replacer l'homme au centre de son mode de vie et de consommation plaçant alors la machine numérique comme (nous le disions plus haut) inhumaine. Cela explique d'ailleurs en partie pourquoi les studios vantent avant tout leur retour au pratique en faisant passer leur usage des techniques numériques comme minime (même s'il s'agit le plus souvent d'une vérité relative). Si cette analogie est possible dans le domaine du cinéma, c'est qu'il est intéressant de constater que la consommation qu'ont les studios des effets numériques à outrance a eu un véritable impact sur les sociétés de post-production (VFX) et sur les travailleurs directement. Nous prendrons ici

l'exemple, loin d'être une exception, du film *Le Roi Lion* (*Lion King*, réalisé en 2019 par Jon Favreau avec un budget de 260 millions de dollars américains) reboot en *LiveAction* du film d'animation de Disney *Le Roi Lion*. Ce film illustre parfaitement comment la consommation intensive d'effets VFX pose un sérieux problème dans la méthode de fabrication des films. Malgré un succès chiffré à plus d'un milliard et demi de dollars et seulement quelques mois après la sortie du film, la société MPC à l'origine des effets visuels du film est obligée de fermer définitivement sa branche de Vancouver à l'origine d'un grand nombre de plans du film. Comme le relate le site [Nofilmschool.com](https://nofilmschool.com) dans un article paru quelques mois après la sortie du film¹¹⁸, la façon traditionnelle de fonctionnement d'une société comme MPC est qu'ils disposent d'employés à plein temps ainsi que d'une myriade d'indépendants engagés pour un ou plusieurs projets. Cela permet aux sociétés de diminuer leurs frais entre deux projets tout en ayant la possibilité d'employer beaucoup de monde quand nécessaire. Dans un souci d'efficacité budgétaire mais aussi de temps, lorsqu'un studio produit un film, il soumet le projet aux sociétés VFX sous forme d'appel d'offre. Le créneau à saisir est alors si précieux qu'il est loin d'être rare pour une compagnie d'effets de brader ses services afin de s'assurer la position. En l'absence totale d'un syndicat, ces sociétés sont livrées à elles-mêmes et vont jusqu'à travailler à perte, offrant des salaires minimes. Cela mène logiquement à une sur-quantité d'heures supplémentaires et de dépenses normalement inabordables pour une société VFX. Dans le cas de MPC, la branche canadienne a été forcée à un dépôt de bilan après avoir dépensé plus que facturé. Plus qu'un simple problème de gestion, il s'agit en fin de compte d'une situation amenée par la demande toujours plus grande des studios sans se soucier véritablement de la faisabilité par des sociétés à qui on demande des prix toujours plus bas (les VFX constituent en général plusieurs dizaines de millions de dollars dans le budget des blockbusters). On assiste alors à la création de sociétés annexes jetables constituées uniquement pour un ou deux projets puis dont la maison mère se sépare totalement afin de pouvoir subsister sur des marges infimes après avoir payé maigrement ses anciens salariés.

¹¹⁸ <https://nofilmschool.com/lion-king-vfx-house-shuts-down> (dernière consultation le 04/07/2020)

3.2. Différences effets pratiques et numériques.

Produit marketing, réaction face à la démente des studios à l'appétit sans fond pour des effets toujours plus réalistes, finalement le retour aux effets pratiques se fait pour bien des raisons. Mais si les raisons importent finalement peu pour le spectateur, il est important de se tourner vers lui afin de se poser la question de ce que l'on voit sur les écrans. En effet, revenons vers ce que nous savons des effets pratiques et de ce que les effets numériques offraient de "mieux" (nous le pensions). L'immense difficulté des effets pratiques face au numérique consiste en ce que la grande majorité des techniques anciennes portent en elle l'image datée d'un cinéma relégué à l'histoire. En plus d'une image peu vendeuse, ils portent en eux une complexité dont dépend souvent la vraisemblance du rendu à l'image. Difficile de croire aujourd'hui à un arrière-plan projeté par transparence ou à une projection frontale. Pourtant, nous l'avons vu, des techniques innovantes existent et se créent une place dans le paysage des effets visuels au cinéma. Si les effets numériques offrent une versatilité incroyable et permettent la création d'images toujours plus "vraies", il semble que c'est cette recherche de la perfection qui la trahisse. Ce qui fait que les effets pratiques n'ont pas tout à fait disparu tient, en partie, de ce que le réel a d'imparfait comparé à la perfection numérique. Ce n'est pas pour rien qu'une immense partie du travail d'un animateur numérique est de recréer les micro-mouvements aléatoires de la nature, d'un corps, d'une particule, c'est que sans cette composante incontrôlable, toute image semble fautive, trop parfaite, et le spectateur s'en rend compte inconsciemment.

3.2.1. Différence entre effets numériques et pratiques, vers une étude des perceptions des spectateurs.

« Il faut, écrit Bazin à propos de situations dangereuses présentées à l'écran, que nous puissions croire à la réalité des phénomènes tout en les sachant truqués »¹¹⁹

Pascal Bonitzer. *Le Champ aveugle*

La perception qu'a le spectateur face à une image est, finalement, ce qui fait qu'un effet fonctionne ou non. Étape finale de toute construction numérique ou pratique d'un effet visuel, il faut considérer ce regard comme le plus important. Les films ont toujours su donner aux réalisateurs la capacité d'affecter émotionnellement et visuellement les spectateurs. Les effets spéciaux, qu'ils soient numériques ou pratiques, ont toujours eu pour but de rendre une scène plus réaliste. Ce que nous disent André Bazin et, de fait, Pascal Bonitzer, est que la différence de perception entre un effet numérique et un effet pratique n'existe pas seulement dans la forme que prend l'effet mais bien, plutôt, dans la façon qu'a l'effet de se dévoiler comme tel au spectateur. Lorsqu'il parle de situations dangereuses, Bazin exprime là les situations dans lesquelles la mise en scène doit imaginer un truquage afin de faire croire quelque chose au spectateur que les acteurs savent faux. C'est ce truquage qui doit, selon lui, apparaître suffisamment faux pour le spectateur pour qu'il puisse l'assimiler comme vrai. Nous parlions plus haut de la recherche de perfection permanente que subissent les effets numériques et le fait que cette perfection soit presque à l'opposé de ce qui rend les effets vraisemblables. On pourrait alors comprendre la phrase de Bazin, aujourd'hui, comme : Il faut, pour croire à la réalité offerte par les images truquées, que nous les sachions truquées. Donc, il faut que les truquages portent en eux l'imperfection matérielle de la réalité

¹¹⁹ BONITZER. P, *Le champ aveugle : essais sur le réalisme au cinéma*, ed. Petite Bibliothèque Des Cahiers Du Cinéma, 1982.

issue de leur praticité. Les truquages pratiques ont un effet plus vraisemblable sur le spectateur. Posons-nous donc la question sous-jacente à ces affirmations. Comment les individus perçoivent-ils les effets pratiques et numériques et lesquelles transmettent le plus de réactions émotionnelles ?

Pour cela, nous nous tournerons vers une étude réalisée par Vanessa Ciccione en 2016 et présentée à l'École de Journalisme et de Communication d'Oregon et à l'Université d'Oregon. Dans cette étude qui porte le nom de *L'efficacité des effets spéciaux : Effets pratiques vs Effets numériques*¹²⁰. Le but principal de cette étude est de déterminer, d'une part, s'il y a une différence significative de réponse émotionnelle entre des sujets visionnant des scènes à effets numériques ou pratiques mais aussi, d'une autre part, d'élaborer sur la façon dont les individus perçoivent et interprètent un stimuli visuel émanant d'un effet spécial. En ne se bornant pas qu'à la simple réponse émotionnelle dépendant bien trop du type d'image visionnée, de son style, de la date de réalisation (nous l'avons vu, certains effets sont si *datés* qu'ils perdent en crédibilité à l'instant même où on les regarde), cette étude s'intéresse au contraire à la façon dont un spectateur arrive à créer un lien avec les personnages ou les situations du film en fonction des effets utilisés. C'est finalement ce dernier point qui nous intéresse dans notre recherche puisqu'il s'agit là de vraiment considérer l'effet des truquages sur le spectateur non pas de façon instantanée mais sur le déroulement du film ou d'une scène. Une approche qui offre une bonne compréhension des réponses émotionnelles aux médias peut être trouvée au sein de la théorie cognitive des médias et il n'est pas nouveau que la question intéresse grandement les théoriciens du cinéma. On trouve, en effet, de la littérature sur le sujet aussi bien chez Anneke M. Metz¹²¹ que chez Warren Buckland¹²² Murray Smith¹²³ ou Christian Metz¹²⁴ qui présentent les théories cognitives dans

¹²⁰ CICCIONE, V, *The Effectiveness Of Special Effects : Practical Effects Vs. Digital Effects*, présenté à l'école de Journalisme et de communication et à la Graduate School de l'Université d'Oregon comme validation partielle du diplôme de "Master of Science", Juin 2016.

¹²¹ METZ, A. M. *A Fantasy Made Real: The Evolution of the Subjunctive Documentary on U.S. Cable Science Channels. Television & New Media*, 2008

¹²² BUCKLAND, W. « The cognitive semiotics of film » in. *Cambridge University Press*, 2000.

¹²³ SMITH, M. *The pit of naturalism*, ed. Illuminace, 2011.

¹²⁴ METZ, C, *Le signifiant imaginaire: psychanalyse et cinéma*, ed. C. Bourgois, 2002.

une utilisation en tandem avec la théorie du cinéma et la psychanalyse afin d'étendre la compréhension de la façon dont l'esprit humain interprète des signaux visuels amenant à une opinion et déclenchant une réponse émotionnelle. Empruntant ainsi leur méthodologie aux sciences sociales et aux études culturelles, ces approches omettent pourtant l'influence d'un film sur un seul individu et non une société. C'est ce que remarque Buckland et ce pourquoi cette étude propose d'analyser les effets des truquages sur l'individu et non une société en tant que constituée de multitudes d'individus.

L'importance d'une telle étude, plus que de simplement comprendre lequel des effets pratiques ou numériques serait le plus capable de dépeindre une forme de réalisme, est de fournir une compréhension de quel effet est le plus susceptible de susciter une réponse émotionnelle au spectateur.

Déroulement de l'étude :

Les participants visionnent deux séquences différentes, chacune contenant un type de truquage différent. Une séquence ne contient que des effets pratiques tandis que l'autre seulement des effets numériques. Après que les participants consignent leur réponses émotionnelles dans le questionnaire fourni, les données sont compilées en étude statistique permettant de répondre aux questions et hypothèses suivantes :

Question 1 : « Quels effets génèrent le plus efficacement une réponse émotionnelle : les effets pratiques du film *Le Loup-Garou de Londres* (John Landis, 1981), ou les effets numériques du film *Le Loup-Garou de Paris* (Anthony Waller 1998) ? »¹²⁵

Question 2 : « La réponse émotionnelle à l'effet visionné diffère-t-elle selon l'âge du sujet ? »¹²⁶

¹²⁵ CICCIONE. V, *The Effectiveness Of Special Effects: Practical Effects Vs. Digital Effects*, op.cit, p.26.

¹²⁶ *Idem*.

Hypothèse 1 : « Les effets pratiques utilisés dans le film *Le Loup-Garou de Londres* impliquent une réaction plus forte quand comparée aux effets numériques du film *Le Loup-Garou de Paris* »¹²⁷

Hypothèse 2 : « Les individus identifiés comme fans du genre des films d'horreur seront sujets à une réponse émotionnelle plaisante venant des effets pratiques du film *Le Loup-Garou de Londres* »¹²⁸

Hypothèse 3 : « Les individus identifiés comme fans du genre des films d'horreur trouveront les effets pratiques du film *Le Loup-Garou de Londres* plus effrayants et gores que les effets numériques. »¹²⁹

Hypothèse 4 : « Les effets numériques du film *Le Loup-Garou de Paris* suscitent une plus grande réponse émotionnelle chez un groupe de jeunes gens. Les effets pratiques du film *Le Loup-Garou de Londres* suscitent une réponse émotionnelle forte chez une groupe de personnes plus âgées de part leur exposition plus fréquente à ce type d'effets. »¹³⁰

Les détails concernant le panel choisi ainsi que les différences entre les groupes aussi bien dans leur âge, leur éducation, leur milieu social sera reporté en annexe.

Nous pouvons dès lors, avant même les résultats, constater que l'étude tente le plus possible d'être objective en prenant en compte l'âge des sujets et leurs goûts. Le choix des extraits est très intéressant. Il s'agit, on l'a constaté, de deux films de genre issus d'une tradition très particulière dans l'histoire du cinéma : le film d'horreur. Nous parlons de la façon dont une réponse émotionnelle doit être analysée par rapport à l'effet sur le spectateur sur le long terme, à l'échelle du film et non à l'instant même de la réaction. Ici, il semble qu'il s'agisse de tout d'abord créer cette réaction avant de l'analyser au sein du questionnaire qui est donné à chaque

¹²⁷ *Idem.*

¹²⁸ *Idem.*

¹²⁹ *Ibid*, p.27.

¹³⁰ *Idem.*

participant. Dans ce questionnaire, on trouve une multitude de questions permettant d'analyser plus en profondeur l'influence de cette réaction sur la compréhension du film mais aussi sur la façon dont le spectateur visionne la suite de la séquence. On regrettera ici qu'il ne s'agisse finalement que d'une séquence et non d'une expérience menée sur le film en entier qui permettrait sûrement de se pencher sur l'influence d'un style (donné par le type d'effet) en entier sur toute une œuvre.

Les résultats des questionnaires¹³¹ sont reportés dans des tableaux¹³² qui permettent de compiler les informations en différentes conclusions. Par exemple, dans le tableau suivant :

Table 1

Which clip did you react to the strongest?					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Clip 1 (London)	101	60.5	61.6	61.6
	Clip 2 (Paris)	63	37.7	38.4	100.0
	Total	164	98.2	100.0	
Missing	System	3	1.8		
Total		167	100.0		

Illustration 27 _ Tableau des résultats permettant de répondre à la question : quel extrait suscite la meilleure réponse émotionnelle ? CICCIONE V., The Effectiveness Of Special Effects : Practical Effects Vs. Digital Effects, présenté à l'École de Journalisme et de communication et à la Graduate School de l'Université d'Oregon comme validation partielle du diplôme de "Master of Science", Juin 2016.

Dans ce tableau, on extrait un résultat exprimé en fréquence calculé grâce au pourcentage de participants ayant sélectionné la séquence (clip) 1 ou 2 comme suscitant la plus grande réaction émotionnelle. Ce type de test permet d'illustrer le nombre d'occurrences selon lesquelles chaque participant sélectionne le clip 1 ou 2. Sur 167 participants, 60,5% sélectionnent le clip 1 (*Le Loup-Garou de Londres*) et 37,7% sélectionnent le clip 2 (*Le Loup-Garou de Paris*). Afin de s'assurer que ces pourcentages ne sont pas le résultat d'une simple chance, un autre test sur un panel

¹³¹ Fournis en annexe : Annexe 9.

¹³² *Idem*.

unique (nommé test T) est conduit. Par un calcul (donné en annexe) on s'assure que la différence entre le test T et l'étude conduite au préalable est minime, les résultats obtenus ne sont donc pas le produit de la chance et peuvent être reproduits. Ce second test permet donc de conclure : les effets pratiques utilisés dans le film *Le Loup-Garou de Londres* sont propices à une plus forte réaction émotionnelle chez le spectateur lorsqu'ils sont comparés aux effets numériques du film *Le Loup-Garou de Paris*.

Au terme de cette étude, il est désormais possible de répondre à la première question posée par l'auteure : Quel type d'effet est le plus efficace à impliquer une réponse émotionnelle ? Il semble que la conclusion (les tableaux et résultats expliqués sont en annexe) porte à penser que les effets pratiques suscitent une plus grande, donc meilleure, réaction chez les spectateurs, confirmant ainsi en même temps la première hypothèse. On peut ensuite se pencher sur les résultats concernant les fans ou non du genre proposé mais ils dépendent trop de la spécificité de l'extrait et devraient être comparés à d'autres genres avec d'autres participants. Dans le cas du film d'horreur, les fans du genre ne sont pas surpris et préfèrent les effets pratiques et les moins initiés semblent suivre cette conclusion tout en étant plus marqués (apeurés) par les effets pratiques que numériques. Là où l'étude propose un résultat nous permettant réellement de conclure (d'une certaine façon), notre recherche est dans la considération de la différence d'âge entre les participants. Là aussi, il semble que les effets pratiques soient les plus *efficaces* pourtant nous parlons plus haut de la façon dont un œil averti et, presque, entraîné serait plus propice à apprécier un effet qu'il connaît mieux. Or, s'il semble que les personnes les plus âgées du panel apprécient effectivement plus les effets pratiques, l'étude montre qu'il en est tout autant pour les plus jeunes. La raison de l'étude de l'âge comme une variable indépendante est de déterminer si l'exposition fréquente (à un effet) est un facteur à prendre en compte. Ici, l'âge n'étant pas un facteur discriminant, nous pouvons conclure que l'exposition n'a pas non plus sa place en tant que facteur. En d'autres termes, un individu n'aime pas que ce à quoi il est habitué lorsque l'on parle d'effets pratiques ou numériques. Le retour des effets pratiques au cinéma comme nous en parlions, au sein de franchises devenues

vintages, ne s'adresse donc pas qu'aux spectateurs avertis mais bien à tout le monde. Il est important de ne pas cantonner les effets pratiques au simple argument du vintage mais bien de les prendre dans leur entièreté et leur différence avec les effets numériques jusqu'au niveau, même, de leur perception cognitive chez le spectateur. En nous éloignant des effets de truquage par projection, nous proposons une vision globale de ce qu'apportent les effets pratiques au cinéma mais aussi au spectateur. Pour revenir aux effets de projection, nous concluons sur la façon dont, propices à une forte réponse émotionnelle, ils nous amènent parfois même vers la psychanalyse ou la philosophie.

Revenons à la citation de Bazin concernant les situations dangereuses et appliquons-la aux effets de cinéma. Nous venons de voir que les effets pratiques suscitent une meilleure (plus forte) réaction chez les spectateur. Nous savons aussi que ce type d'effet n'apparaît que rarement comme parfaitement transparent (l'ironie du terme est volontaire) aux yeux du spectateur. Il le sait faux. On se rapproche alors suffisamment de ce qu'exprime Bazin lorsqu'il explique qu'il « faut les savoir faux ». On aurait pu écrire « pour croire à un effet au cinéma, il faut qu'il soit pratique car il faut qu'on le sache faux, donc non numérique ». L'inquiétante étrangeté est un phénomène décrit par Freud qui, en quelques termes, exprime le sentiment paradoxal que l'on ressent face à une situation que l'on croit vraie mais que l'on sait fausse. L'exemple le plus connu est celui exposé par Freud lui-même reprenant l'image d'une situation dans laquelle un individu est intimement convaincu qu'un membre de sa famille a été remplacé par une personne tierce alors qu'il apparaît comme physiquement et intellectuellement identique au souvenir de cette personne. Un sentiment se dégage alors, celui de l'inquiétante étrangeté, entre image réelle et impression fausse. On pourrait dire qu'il en va de même pour les truquages d'arrière-plans. Lorsque Ludwig, personnage du film *Ludwig, Requiem pour un roi vierge* (1972) de Syberberg, apparaît au milieu de projections frontales, il « ne se déplace pas dans la réalité, mais dans un monde artificiel, qui lui est attribué »¹³³. Ou

¹³³ PICANDET, L, « Hans-Jürgen Syberberg, Espace de la mémoire », in. *Débordements*, Mai 2015, consultable à l'adresse : <https://www.debordements.fr/Hans-Jurgen-Syberberg> (dernière consultation le 20/06/2020).

même encore lorsque Karl May (*Karl May*, 1974) se retrouve devant les images imaginaires qu'il décrit dans ses œuvres, il existe dans un monde comportant deux réalités ; une est vraie, l'autre est fausse, elles existent pourtant à deux dans la réalité recomposée du film, propice à tout sentiment étrange. Nous pouvons dire que les effets pratiques suscitent des réactions émotionnelles fortes, plus forte encore que les effets numériques, mais aussi qu'ils peuvent être la source de réactions plus intimes, qui laisse s'exprimer les consciences et les esprits de chacun. Depuis leur invention et jusqu'à leur réinvention permanente, les effets pratiques et particulièrement ceux de truquage des décors savent se faire une place dans l'imaginaire et l'image de cinéma. Jamais vraiment oubliés, ils semblent aujourd'hui retrouver une place de choix au sein d'une industrie qui sait les exploiter comme produit mais aussi comme moyen créatif aux possibilités et enjeux modernes qu'on aurait pu croire dépassés.

Conclusion

Il semble désormais important d'élargir les principes techniques et esthétiques que nous décrivons afin d'élargir le champ d'étude exploré tout au long de ce mémoire. Nous avons interrogé les origines des truquages par projection (qui remontent finalement bien avant les projections au cinéma ou dans les studios photographiques¹³⁴), puis leur application dans un monde moderne avant de questionner leur position et celle de toute leur famille d'effet au sein d'enjeux commerciaux, esthétiques et cognitifs actuels. Nous pouvons nous pencher sur les nombreux exemples qui constituent la richesse de ces technologies et techniques au sein, pour n'en citer que quelques-uns, de la scénographie de théâtre, d'exposition, d'installation, patrimoniale ou encore dans les arts vidéos. Il devient alors une nécessité d'observer, au sein de ces pratiques que Caroline Renouard nomme « de la dissociation/recomposition en direct »¹³⁵, la volonté constante de plonger le regard au plus profond d'un espace imaginaire « où le modèle dominant se mêle au contre-emploi ; où l'échec (industriel, esthétique...) est aussi mâtiné de réussite (industrielle, esthétique...) – et inversement »¹³⁶.

Les truquages de projection sont l'exemple même de ce qui construit une boucle technologique. Avant tout d'avant-garde puis cliché de sa propre époque, il est finalement recyclé comme outil vintage, on lui découvre un nouvel intérêt pratique et esthétique. Si aujourd'hui les truquages par projection ramènent avec eux, ou se font mener par les effets pratiques, les techniques cinématographiques n'auront de cesse, il semble, de se réinventer, à l'image de la stéréoscopie, des fondus enchaînés ou même du zoom.

¹³⁴ Citons notamment les dispositifs spectaculaires des attractions lumineuses du tournant du siècle, et plus particulièrement les décors lumineux projetés par lanterne magique d'Eugène Frey à l'opéra de Monte-Carlo ou bien le spectacle du panorama.

¹³⁵ RENOUARD C., « Naissances, mort et renaissance(s) de la transparence », *op.cit* p.172

¹³⁶ *Idem*.

Une question se soulève alors d'elle-même puisque nous parlons là de réinventer constamment notre manière de faire des films, d'abord en studio avant de s'en échapper puis pour finalement y ramener l'extérieur¹³⁷. Si les techniques se réinventent sans cesse, il semble que la façon que nous avons de voir les films évolue avec elles. Combien de temps aurons-nous, alors, des salles de cinéma à l'heure où les films se consomment sur des écrans personnels ? Il semble, ce n'est qu'une supposition, que pour l'instant seules les techniques profitent d'une vie cyclique, permettant à la richesse de l'histoire de refaire surface. Comment regarderons-nous les films dans quelques dizaines d'années ? Les effets de truquages seront-ils, sont-ils, la question est actuelle, toujours une nécessité alors que les films se visionnent sur des petits écrans ? Toutes ces questions restent en suspens tandis que le monde se confine, faisant face à une situation qui dépasse, certes, le cinéma, mais qui pourrait accélérer grandement sa transformation.

¹³⁷ Les projections numériques d'arrière-plans permettent aujourd'hui un tel réalisme qu'il pourrait ne plus être nécessaire de tourner des extérieurs en extérieur alors qu'il suffit de l'amener en studio.

BIBLIOGRAPHIE

BONITZER, P, *Le champ aveugle : essais sur le réalisme au cinéma*, ed. Petite Bibliothèque Des Cahiers Du Cinéma, 1982.

BROSNAN J, *Movie Magic, The Story of Special Effects in the Cinema*, New York, St Martin's Press, 1974.

BUCKLAND. W, *The cognitive semiotics of film*, Cambridge University Press, 2000.

CICCIONE, V, *The Effectiveness Of Special Effects: Practical Effects Vs. Digital Effects*, mémoire présenté à l'école de Journalisme et de communication et à la Graduate School de l'Université d'Oregon comme validation partielle du diplôme de "Master of Science", Juin 2016.

DUNN, L. G, & TURNER, G. E (dir.), *The ASC Treasury of Visual Effects, By Leading Masters of Film Wizardry*, ed. ASC, Hollywood, 1983.

FIELDING R, *The Technique of Special Effects Cinematography [4e édition]*, Londres, Boston, Focal Press, 1985.

HAMUS-VALLÉE R, *Peindre pour le cinéma. Une histoire du Matte Painting*, Villeneuve-d'Ascq, Presses du Septentrion, collection Images et sons, 2016.

HAMUS-VALLÉE R. et RENOUARD C, *Les effets spéciaux au cinéma, 120 ans de créations en France et dans le monde*, Mars 2018, Armand Collin.

HAYES R. M, *Trick Cinematography, The Oscar Special-Effects Movies*, London, McFarland Classics, 1986.

LE PRIEUR, Y, *Premier de plongée*, ed. France-Empire, Paris, 1956.

METZ, A. M, *A Fantasy Made Real: The Evolution of the Subjunctive Documentary on U.S. Cable Science Channels. Television & New Media*, 2008

METZ, C, *Le signifiant imaginaire: psychanalyse et cinéma*, ed. C. Bourgois, Paris, 2002.

RAIMONDO-SOUTO H. M, *Motion Picture Photography: A History, 1891-1960*, ed. McFarland, 18 novembre 2014, p.225.

RICKITT R, *Special Effects, The History and Technique*, New York, Billboard Books, 2007.

SEEBER, G, *Le Truquage au Cinéma, Ses principes et ses possibilités. Étude théorique et pratique*, trad. française de Muller-Strauss, 1945, ed. Lichtbildühne, Berlin, 1927.

SMITH, M, *The Pit of Naturalism*, ed. Illuminace, 2011.

TURNER, G. E (dir.) & DUNN, L. G, *The ASC Treasury of Visual Effects, By Leading Masters of Film Wizardry*, ed. ASC, Hollywood, 1983.

TURNOCK, J, *The Screen on the Set: The Problem of Classical-Studio Rear Projection*, Cinema Journal, Vol. 51, No. 2 (hiver 2012), University Of Texas Press pour Society for Cinema & Media Studies, pp. 157-162.

JOURNAUX, PÉRIODIQUES, DOCUMENTS ET DICTIONNAIRES

ALEKAN, H, « Siècle de lumière », propos recueillis par Pascal Bertin, in. *Les Inrockuptibles*, 28 Novembre 1991.

BACZYNSKI, G, « Une approche de Syberberg », in. *Dérives.tv*, 2009, consultable à l'adresse : <http://derives.tv/une-approche-de-syberberg/> (dernière consultation le 22 Avril 2020).

CURTIS, B, « Hollywood's Turn Against Digital Effects », in *The New Yorker*, 20 Janvier 2016, Traduction personnelle, citation originale en annexe, article disponible sur la version en ligne du magazine à l'adresse : <https://www.newyorker.com/culture/cultural-comment/the-turn-against-digital-effects> (dernière consultation le 11/06/2020)

DAHL. R, « Jeu », in. *Bizarre ! Bizarre*, ed. Gallimard (Folio), 1973, Paris.

DAWN, N. O, « Envelope with The Drifter and The Country of the Menangkabuas from Norman O. Dawn to Raymond Fielding », 27 Août 1973. Document numérisé issu de la Norman O. Dawn Collection conservée au Harry Ransom Center, University of Texas at Austin, Dernière consultation le 20 Avril 2020, Disponible en ligne : http://hrc.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15878coll15/id/700#nav_top.

EDOUARD, F, « The Evolution of Transparency Process Photography », in. *American Cinematographer*, Octobre, 1943.

ERLAND, J, « Front Projection: Tessellating the Screen », in. *SMPTE Journal*, Mars 1986, Volume 95, n.3, p. 278.

FRANKLIN-WALLIS, O, « How Colin Trevorrow embraced old-school effects for 'Jurassic World' », in, WIRED, 5 Juin 2015, consultable à l'adresse : <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2015/07/play/jurassic-world-colin-trevorrow> (dernière consultation le 26/06/2020).

JACKMAN F. W, « L'évolution des effets spéciaux », in. *La Technique cinématographique*, n. 114, octobre 1951, originellement publié dans le *Journal of the SMPTE* en septembre 1937.

JENKINS, Will F., *Apparatus For Production Of Light Effects In Composite Photography*, brevet déposé à Gloucester VA, dépôt le 3 Mars 1952, Numéro de Série 274,638 (Cl. 88-16), breveté le 20 Décembre 1955 sous le numéro 2,727,427. Consultable à l'adresse : <https://patentimages.storage.googleapis.com/64/41/90/48e631c57d3e2a/US2727427.pdf> (dernière consultation le 20 Avril 2020).

KADNER, N, « Moon Walk : First Man, Linus Sandgren, ASC, FSF and a team of collaborators across departments recreate Neil Armstrong's journey from the Earth to the moon for director Damien Chazelle », in. *American Cinematographer*, Novembre 2018, Vol. 99, n°11.

MUSARD O, « Un inventeur, sa place dans la Marine, sa relation au temps présent : biographie du Commandant Le Prieur ou l'environnement d'un homme et de ses inventions », Mémoire de maîtrise en histoire, Université de Rennes, 1994. (Consultable au Service historique de la Défense, Château de Vincennes). Précisons qu'un fonds privé Yves Le Prieur a été déposé au Service historique de la Défense, présentant notamment des correspondances, des notes de travail, des plans, des articles et autres croquis du Commandant consacrés (entre autres) à la technique de la transparence.

OPAM, K, « 2015 is the year of Hollywood's practical effects comeback », in *The Verge*, 4 Août 2015. Consultable à l'adresse :

<https://www.theverge.com/2015/8/4/9094383/practical-effects-cgi-mission-impossible-mad-max-star-wars> (dernière consultation le 11/06/2020).

PASSEK J-L, « Les Trucages de Décor », dans Dictionnaire du Cinéma, ed. Larousse, 2001, Paris, France.

PINTO C. & CABRIT S, « Transfert de rayonnement », Réalisé au sein de l'Unité Formation Enseignement de l'Observatoire de Paris, grâce à la Cellule Enseignement et Technologies de l'Information, Consultable à l'adresse : https://media4.obspm.fr/public/le-milieu-interstellaire/pages_transfert-rayon/impression.html

RENOUARD C, « Naissances, mort et renaissance(s) de la transparence » dans Gérard Pelé et Giusy Pisano (dir.), Archéologie de l'audiovisuel, Cahier Louis-Lumière n.10, 2016.

ROY A, « Fonds d'image utilisés dans la technique de la transparence », *Dictionnaire général du cinéma : Du cinématographe à internet : art, technique, industrie*, Fidès, 18 Octobre 2007.

VUILLERMOZ, E, « Le film allemand », in. Cinémagazine n.12, 1922.

SITOGRAPHIE

cnc.fr, « Les studios de tournages cultes en france », 28 Janvier 2019, étude du CNC, dernière consultation le 30/04/2020, disponible à l'adresse : https://www.cnc.fr/cinema/focus/les-studios-de-tournage-cultes-en-france_924822

EDWARDS, B, « PRG Surrounds Oblivions Sky Tower », sur le site Prg.com, dernière consultation le 22/07/2020, consultable à l'adresse : https://www.prg.com/news_media/news/prg-surrounds-oblivions-sky-tower_7a66e3fee72547e49f6402cef17c5e00

FAILES, I, « A graphic tale: the visual effects of Mad Max: Fury Road », 29 mai 2015, (dernière consultation le 22/07/2020), Consultable à l'adresse : <https://www.fxguide.com/xf/featured/a-graphic-tale-the-visual-effects-of-mad-max-fury-road/>).

FOX, K, « I liked doing something that was the polar opposite of La La Land », The Guardian, Damien Chazelle questionné par Killian Fox, 7 Octobre 2018 (traduction personnelle), dernière consultation le 28/04/2020, Consultable à l'adresse : <https://www.theguardian.com/film/2018/oct/07/damien-chazelle-first-man-interview-flag-donald-trump-la-la-land>

HELLERMAN, J, « 'Lion King' VFX Company Has Closed - Here's Why », 12 Décembre 2019 (dernière consultation le 22/07/2020), Consultable à l'adresse : <https://nofilmschool.com/lion-king-vfx-house-shuts-down>

LAMBERT, P, page dédiée au film *First Man* de Damien Chazelle, dernière consultation le 30/04/2020, disponible à l'adresse : <https://www.dneg.com/fr/les-effets-visuels-de-first-man/>

FILMOGRAPHIE

BARBERIS, R. et LEPRINCE, R., *La Tentation*, France, Italie, 1929, Noir & Blanc.

BARONCELLI, J., *La Femme et le pantin*, France, Italie, 1959, 102 minutes, Couleur.

BERGER, L., KORDA, Z., MENZIES, W. C., POWELL, M., WHELAN, T., *Le voleur de Bagdad* [*The Thief of Bagdad An Arabian Fantasy in Technicolor*], Royaume-Uni, 1940, 106 minutes, Couleur.

HAZELLE, D., *First Man*, 2018, États-Unis, 141 minutes, Couleur.

COOPER, M. C. et SCHOEDSACK, E. B., *King-Kong*, États-Unis, 1933, 95 minutes, Noir & Blanc.

CURTIZ, M., *Casablanca*, États-Unis, 1942, 102 minutes, Noir & Blanc.

CURTIZ, M. et KEIGHLEY, W., *Les aventures de Robin des Bois*, États-Unis, 1938, 108 minutes, couleur.

DAWN, N. O., *The Drifter*, États-Unis, 1913, Noir & Blanc.

DEMY, J., *Peau d'âne*, France, 1970, 89 minutes, Couleur.

DIETERLE, W. et REINHARDT, M., *Le songe d'une nuit d'été*, États-Unis, 1935, 133 minutes, Noir & Blanc.

FORGEARD, B., *Gaz de France*, France, 2015, 86 minutes, Couleur.

FORGEARD, B., *Yves*, France, 2019, 107 minutes, Couleur.

FREELAND, T., *Carioca [Flying Down to Rio]*, États-Unis, 1933, 89 minutes, Noir & Blanc.

HAWKS, H., *Rio Bravo*, 1959, États-Unis, 141 minutes, Couleur.

HITCHCOCK, A., *Le crime était presque parfait [Dial M for Murder]*, 1954, États-Unis, 105 minutes, Couleur.

KOSINSKI, J., *Oblivion*, États-Unis, 2013, 124 minutes, Couleur.

MILLER, G., *Mad Max : Fury Road*, États-Unis, 2015, 120 minutes, Couleur.

OURY, G., *Le Cerveau*, France, 1969, 110 minutes, Couleur.

SYBERBERG, H. J., *Hitler, un film d'Allemagne [Hitler, ein Film aus Deutschland]*, Allemagne, 1978, 442 Minutes, Couleur.

SYBERBERG, H. J., *Karl May*, Allemagne, 1974, 147 Minutes, Couleur.

SYBERBERG, H. J., *Ludwig, Requiem pour un roi vierge [Ludwig - Requiem für einen jungfräulichen König]*, Allemagne, 1972, 140 Minutes, Couleur.

VILLENEUVE, D., *Blade Runner : 2048*, États-Unis, 2017, 163 minutes, Couleur.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1, Représentation de Hervé Soulie - Surface lambertienne

Illustration 2, Illustration de la main de Norman O. Dawn dans sa lettre à Fielding. (« Croquis d'un des effets à suspens pour The Drifter »)

Illustrations 3, Planches dessinées par Norman O. Dawn en 1973, Document numérisé issu de la Norman O. Dawn Collection conservée au Harry Ransom Center, University of Texas at Austin.

Illustration 4, Détail du dispositif de projection arrière, Traduction personnelle : Prototypage de projection d'arrière-plan pour The Drifter (Juillet 1913).

Illustration 5, Illustration du procédé Jenkins tenant place de première page du Brevet n°2727.427 déposé le 3 Mars 1952 et validé le 20 Décembre 1955.

Illustrations 6 & 7, Dispositif de SoftEdge Optique et peignes permettant la fusion des images. Matériel prêté par CADMOS.

Illustration 8, Représentation du pas de masque d'un écran LED ou du dot-pitch ou encore pixel-pitch.

Illustration 9, Représentation des grandeurs photométriques

Illustration 10, Vue de l'écran LED et de l'avant du X-15 reproduit à l'échelle 1. Site du studio DNEG.

Illustration 11, Plan du film. On voit bien la réflexion de l'image dans la visière et les yeux de Ryan Gosling.

Illustration 12, Plan du film. Même séquence de profil.

Illustration 13, Plan du film. Vue arrière de l'avion fusée X-15 sortant de l'atmosphère terrestre. Maquette à l'échelle 1/2 placée devant l'immense écran LED.

Illustration 14, Plan du film. Contrechamp de ce que voit Gosling. Là encore les réflexions sur les montants et sur la vitre jouent un rôle important.

Illustration 15, Pendant une prise. Sandgren opère la grue depuis un retour au sol et son assistant caméra à côté de lui pointe au retour de cadre.

Illustration 16, Retour image pendant une prise.

Illustration 17, Préparation de l'écran juste avant une prise.

Illustration 18, Plan du film. Vue de l'aile du X-15 qui semble traverser les nuages.

Illustration 19, Plan du film. Vue de profil dans le X-15 durant un vol test. L'arrière-plan est uniquement composé de la projection.

Illustration 20, Maquette d'une partie de la navette spatiale sensé s'amarrer à une station.

Illustration 21, La navette s'amarre à la station. Les deux parties sont pilotées afin de garder l'action devant l'écran. La projection, elle se déplace afin de permettre à la caméra de donner la sensation d'un mouvement.

Illustration 22, Projection d'une image de la lune devant les vitres de la navette spatiale. On notera la présence d'une source diffuse qui s'ajoute à la lumière provenant de la projection afin de simuler la réflexion de la lumière du soleil sur la surface de la lune.

Illustration 23, Plan du film dans lequel on voit la projection de la lune au travers de fenêtres du décor construit à l'échelle. Des plans numériques ont été prévus pour afficher la vue avant (comme ici), latérale et arrière de la navette.

Illustrations 24, 25, 26, Différentes étapes de retouche numérique. Site du studio DNEG.

Illustration 27, Tableau des résultats permettant de répondre à la question : quel extrait suscite la meilleure réponse émotionnelle. CICCIONE. V, The Effectiveness Of Special Effects : Practical Effects Vs. Digital Effects, présenté à l'école de Journalisme et de communication et à la Graduate School de l'Université d'Oregon comme validation partielle du diplôme de "Master of Science", Juin 2016.

ANNEXES

Annexe 1, p.19 : Intégrale représentant la profondeur optique du milieu.

$$\tau_\nu = \int_{s_0}^{s} \alpha_\nu(s') ds'$$

PINTO C. & CABRIT S., *Transfert de rayonnement*,
Réalisé au sein de l'Unité Formation Enseignement de
l'Observatoire de Paris, grâce à la Cellule Enseignement
et Technologies de l'Information, p. 2.

Pour aller plus loin :

Solution formelle de l'équation de transfert

La solution formelle de l'équation de transfert dans le cas général où à la fois absorption et émission sont présentes est obtenue en effectuant le changement de

variable $ds = \alpha_\nu d\tau_\nu$ et en $S_\nu = \frac{j_\nu}{\alpha_\nu}$ définissant la quantité (appelée fonction source) ;
l'équation prend la forme :

$$\frac{dI_\nu}{d\tau_\nu} = -I_\nu + S_\nu$$

En intégrant cette équation (après avoir multiplié tous les termes par e^{τ_ν} et posé $s_0 = 0$) on obtient la solution formelle :

$$I_\nu(\tau_\nu) = I_\nu(0)e^{-\tau_\nu} + \int_0^{\tau_\nu} e^{-(\tau_\nu - \tau'_\nu)} S_\nu(\tau'_\nu) d\tau'_\nu$$

L'interprétation physique de cette formule est claire. Le premier terme représente l'intensité de rayonnement initiale atténuée par l'absorption qui intervient sur le parcours de 0 à s . Le second terme décrit l'émission dérivant de toutes les couches s' (car $S_\nu d\tau_\nu = j_\nu ds$) dont la contribution est atténuée par la profondeur optique $\tau_\nu - \tau_\nu'$ entre le point d'émission s' et le points s où l'on calcule l'intensité.

Dans le cas particulier d'un milieu homogène où la fonction source est uniforme, la solution formelle ci-dessus s'intègre analytiquement pour donner :

$$I_\nu(\tau_\nu) = I_\nu(0)e^{-\tau_\nu} + (1 - e^{-\tau_\nu})S_\nu$$

Annexe 2, p.22 : Texte original et traduction de Caroline Renouard.

Rear projection was used in countless Westerns, women's pictures, social problem films, musicals, crime thrillers, teen pics, comedies, war pictures, historical dramas, and even Citizen Kane [Orson Welles, 1941]. Although ignored by academics and special effects enthusiasts alike, the adoption and standardization of rear projection across the studios in about 1939 aided the overall institutionalization of classical Hollywood cinema. As Paramount's Edouart insisted, on-set rear projection was central in helping production become more streamlined, safe, and consistent.¹³⁸

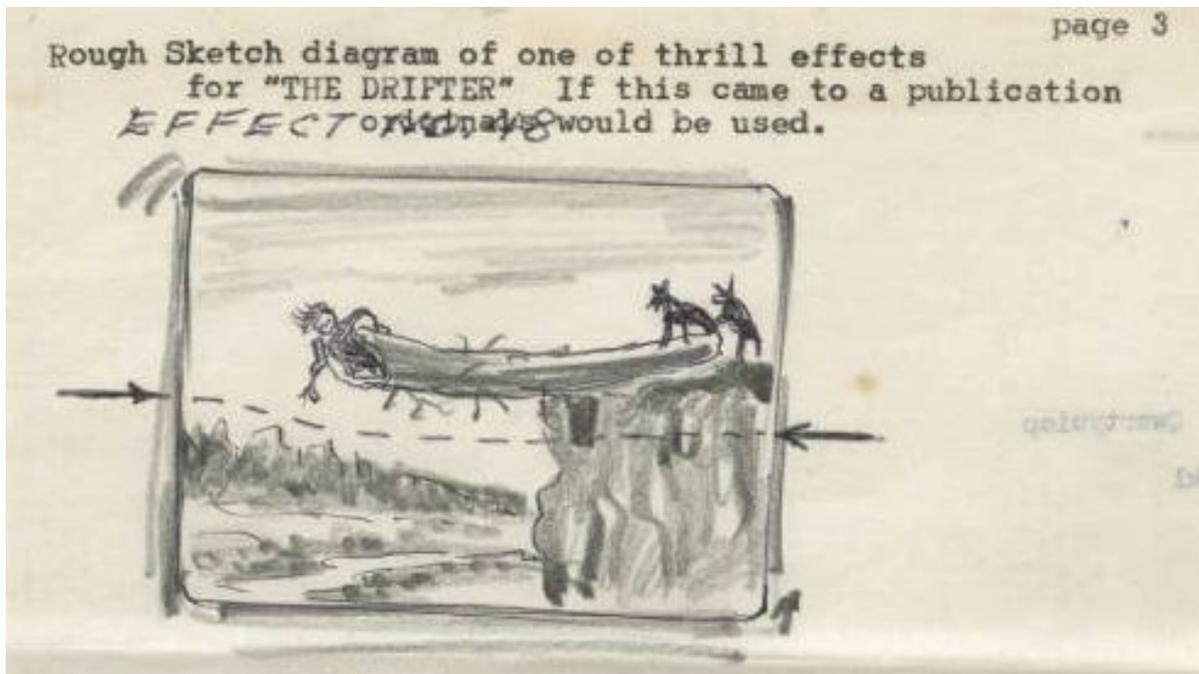
Traduction de Caroline Renouard :

La transparence a été utilisée dans d'innombrables westerns, films féminins, films sociaux, films musicaux, thrillers policiers, films pour adolescents, comédies, films de guerre, drames historiques et même dans Citizen Kane (Orson Welles, 1941). Bien qu'elle ait été ignorée autant par les universitaires que par les amateurs d'effets spéciaux, l'adoption et la normalisation de la transparence à travers les studios vers 1939 ont pourtant contribué à l'institutionnalisation globale du cinéma hollywoodien

¹³⁸ TURNOCK J., *The Screen on the Set: The Problem of Classical-Studio Rear Projection*, art. cit., p. 159.

classique. Farciot Edouart de la Paramount a ainsi insisté sur le fait que la transparence sur les plateaux fut centrale pour aider la production cinématographique à devenir plus rationalisée, plus sûre et conséquente.

Annexe 3, p.25 : Illustrations de Dawn.



Croquis de la main de Thorner reprenant l'effet utilisé pour le film *The Drifter*.

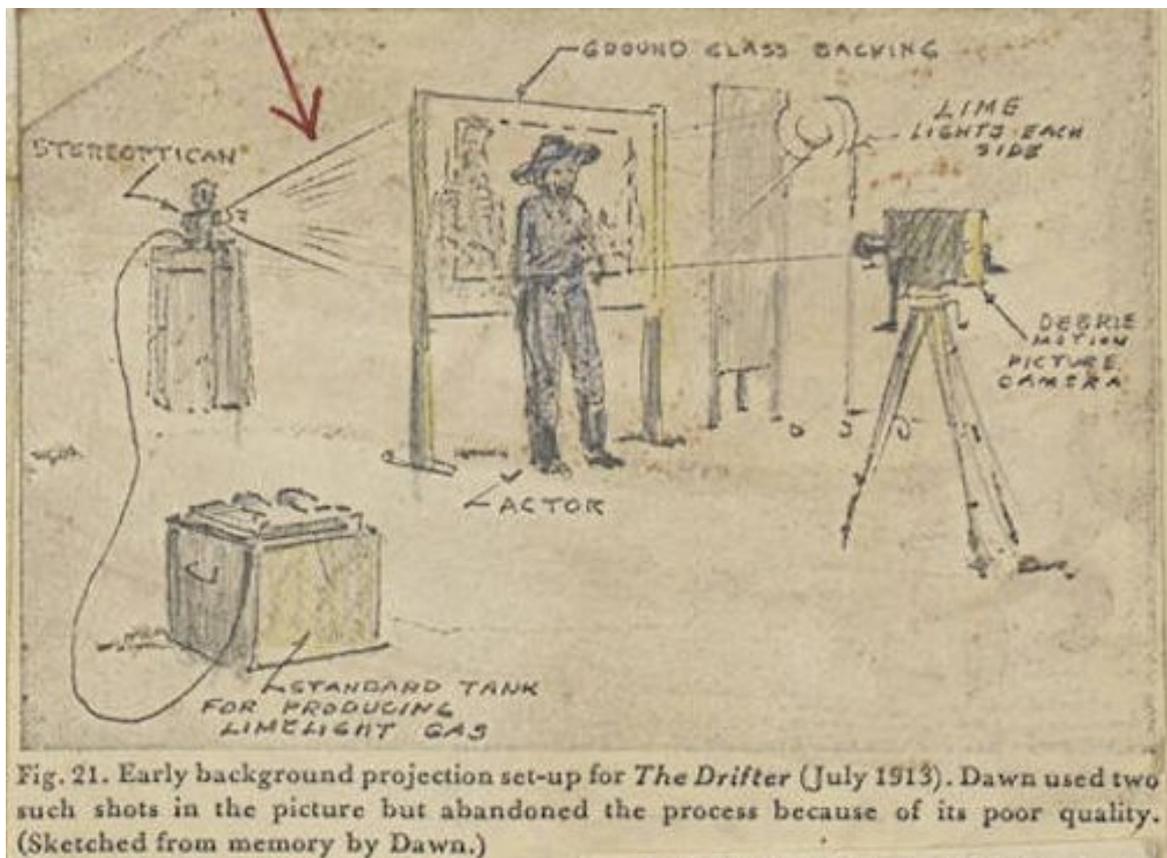


Fig. 21. Early background projection set-up for *The Drifter* (July 1913). Dawn used two such shots in the picture but abandoned the process because of its poor quality. (Sketched from memory by Dawn.)

Schéma reprenant le dispositif de projection arrière (par transparence) pour le film *The Drifter*.

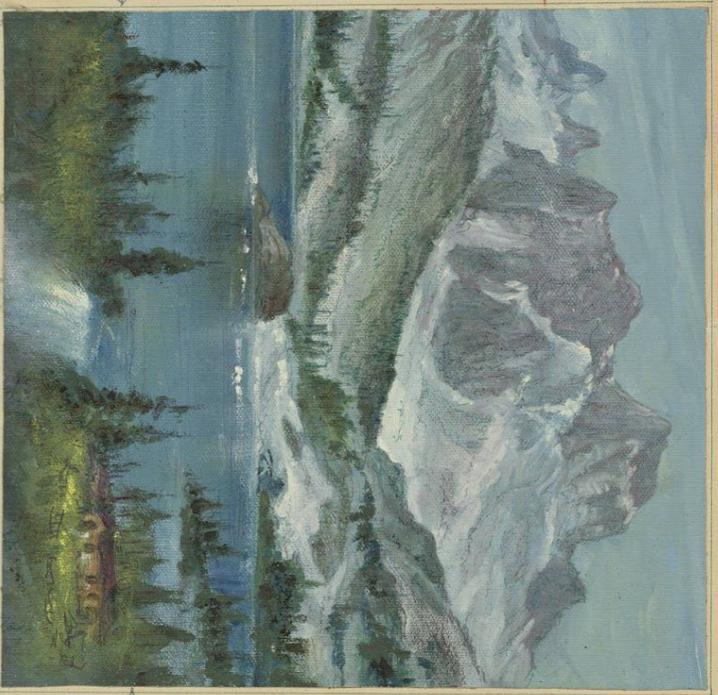
'THE DRIFTER'

effect 45 may 1913

THE PRELIMINARY IDEA OF FILM TO BE MADE FOR THE EARLY EFFECT AS A PRODUCTION OF THE GROUP. Unfortunately, the film test has gone to pieces. THIS WAS THE LAST OF THE PRODUCTION AND WAS THE LAST OF THE HIGH STEREO. IT WAS DONE MORE AS ONE OF MY PROBLEMS, BUT IT WAS GOOD IN BRINGING TO US IN THE PICTURE ACCORDING TO THE IN THE LOWER RIGHT PORTION OF THIS COMPOSITE I DOUBLE EXPOSED IN A SANDY HOUSE NEAR HOLLYWOOD WITH SOME ACTION OF BEING GOING IN PARTLY EDITED IT AND DID THE BEST IN NEW YORK IN A LAB. USED BY MR. LEE AND GANNON OVER IN LONG ISLAND. THE PICTURE WAS THE USUAL ENTIRELY SUCCESSFUL IN THE NEXT SECTION AND ENTERTAINMENT.



THIS WATERCOLOR SKETCH WAS MADE WHILE SITTING IN A CAR AT OLD FORT LEE, ON SEVERAL OCCASIONS WHEN VISITING NEW YORK I WENT OVER THERE TO MEET PEOPLE WHO WERE INTERESTED IN THE PRODUCTION OF THE PATERSON STUDIOS, I MET JAMES BALDWIN, MR. A. BRIDY and Maurice Journeir, a director.



HERE WERE SOME CHANGES MADE BY THE PRODUCERS... IT DEPENDS ON THE DISTINGUISHING OR OF COURSE MOST OF THE COMPOSITES REFERRED TO WERE MADE BY THE PRODUCERS.

CARD NO. 34




THIS FROM A FEW YEARS LATER.



METHOD OF SCENES TESTS

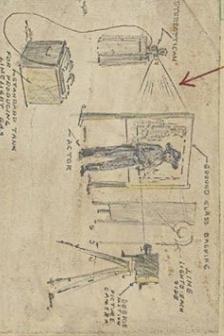


1913. Norman Brown in 1913 at the age of 20, at work in the laboratory. Gift of the author.

FILM TESTS

THESE FILM TESTS BEGINNING IN MAKING THESE DOUBLE EXPOSURE PHOTOGRAPHS AND IN THE END OF THE TESTS THAT EMPLOYED A SMALL BOX WITH DEVELOPER AND HYPO IN IT. I PUT THE MAGAZINE WITH THE EXPOSED AND OVER A SMALL PAPER IN TOP OF BOX COVERED IT ALL WITH A BLACK CHANGING BAG - TURNED DOWN A STEEL AND DEVELOPED IT.

FROM THE ACADEMY JOURNAL OF JAN. 1962



ERRORE TO EXPLAIN TEST NEGATIVE WAS... GUNNING THIS PICTURE HERE WHILE I TRY TO LOCATE A NEGATIVE WHICH I HAD MADE IN THE LAB.

ORIGINAL OLD CAMERA RECORD SHOWS ALL TECHNICAL DETAILS OF EXPERIMENT WITH DETAILS OF ALL FILM DETAILS.

Selected 45
 On the Drifter -
 With the first 7 real photos of
 1st choice - 1000 ft
 2nd choice - 1000 ft
 3rd choice - 1000 ft
 4th choice - 1000 ft
 5th choice - 1000 ft
 6th choice - 1000 ft
 7th choice - 1000 ft
 8th choice - 1000 ft
 9th choice - 1000 ft
 10th choice - 1000 ft
 11th choice - 1000 ft
 12th choice - 1000 ft
 13th choice - 1000 ft
 14th choice - 1000 ft
 15th choice - 1000 ft
 16th choice - 1000 ft
 17th choice - 1000 ft
 18th choice - 1000 ft
 19th choice - 1000 ft
 20th choice - 1000 ft
 21st choice - 1000 ft
 22nd choice - 1000 ft
 23rd choice - 1000 ft
 24th choice - 1000 ft
 25th choice - 1000 ft
 26th choice - 1000 ft
 27th choice - 1000 ft
 28th choice - 1000 ft
 29th choice - 1000 ft
 30th choice - 1000 ft
 31st choice - 1000 ft
 32nd choice - 1000 ft
 33rd choice - 1000 ft
 34th choice - 1000 ft
 35th choice - 1000 ft
 36th choice - 1000 ft
 37th choice - 1000 ft
 38th choice - 1000 ft
 39th choice - 1000 ft
 40th choice - 1000 ft
 41st choice - 1000 ft
 42nd choice - 1000 ft
 43rd choice - 1000 ft
 44th choice - 1000 ft
 45th choice - 1000 ft

Planche récapitulative des effets du film *The Drifter*.

Annexe 4, p.27 : Citation de Guido Seeber.

Jusqu'à présent, le truquage par projection n'a pas été beaucoup utilisé, mais on peut dire, sans crainte de se tromper, que ce procédé a un grand avenir devant lui étant donné que sa mise en œuvre est relativement simple et qu'il ne nécessite pas d'appareillage spécial.

Annexe 5, p.35 : Brevet complet de W.F. Jenkins intitulé *Apparatus For Production Of Light Effects In Composite Photography*

Dec. 20, 1955

W. F. JENKINS
APPARATUS FOR PRODUCTION OF LIGHT
EFFECTS IN COMPOSITE PHOTOGRAPHY
Filed March 3, 1952

2,727,427

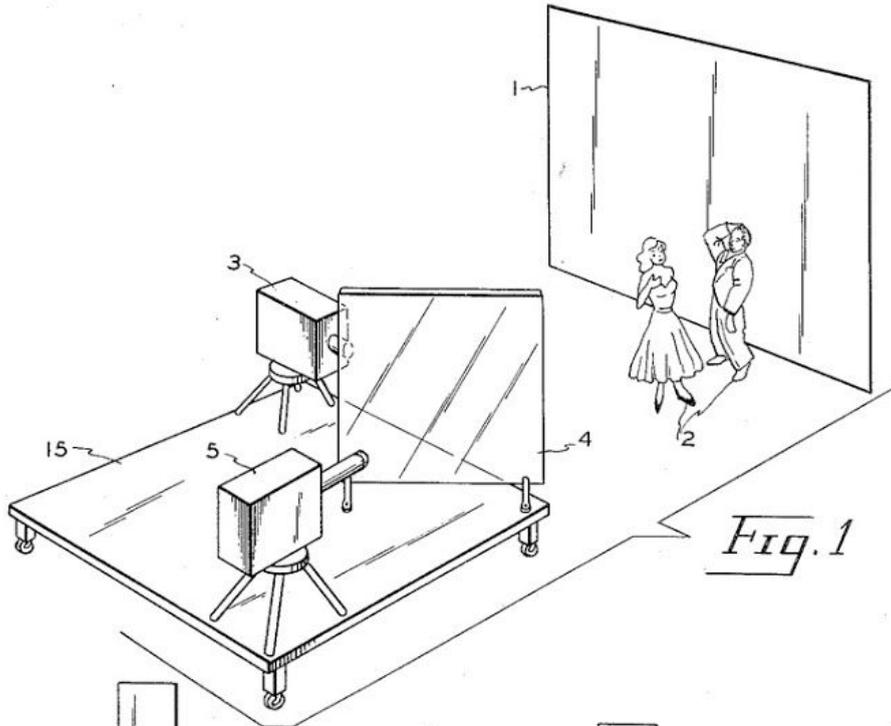


Fig. 1

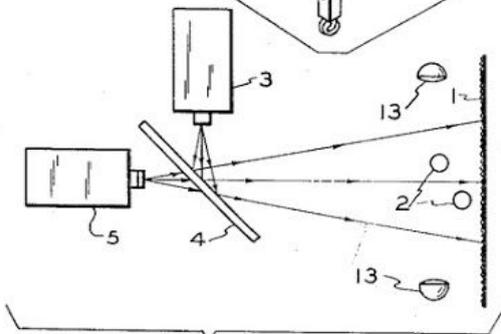


Fig. 2

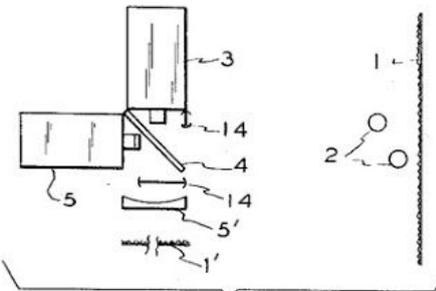


Fig. 3

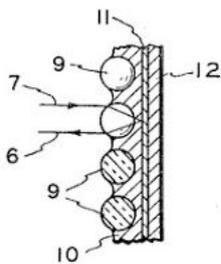


Fig. 4

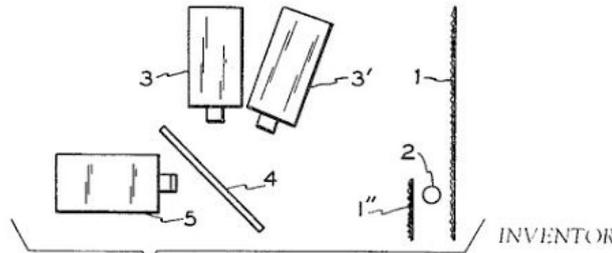


Fig. 5

INVENTOR

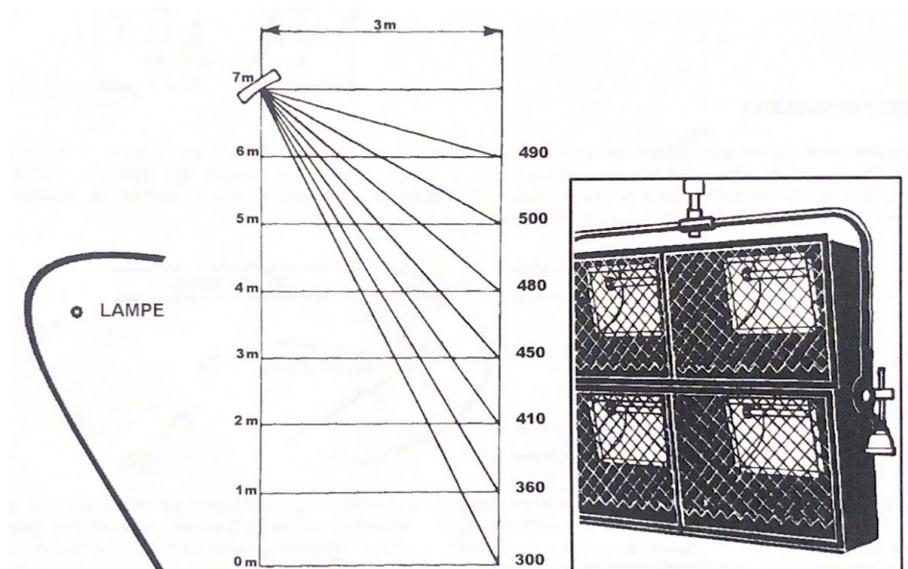
W. F. Jenkins

Annexe 6, p.50 : Explication sur les miroirs asymétriques.

Les miroirs asymétriques sont utilisés dans les éclairages de Cyclorama¹³⁹ ou de fonds pour incrustation. Sachant que ceux-ci sont généralement installés en haut* de la feuille de décor, ce projecteur sera donc inévitablement plus éloigné du bas que du haut de la surface à éclairer. Leur miroir particulier permet d'envoyer un flux lumineux plus important vers le bas qu'à proximité.

*Une installation inversée au bas du décor est aussi possible.

Schéma en coupe du miroir ; Tableau représentatif de l'évolution de l'éclairage (Lux) sur une surface à une distance fixe en fonction de la hauteur du projecteur ; Figure d'une source à miroir asymétrique.



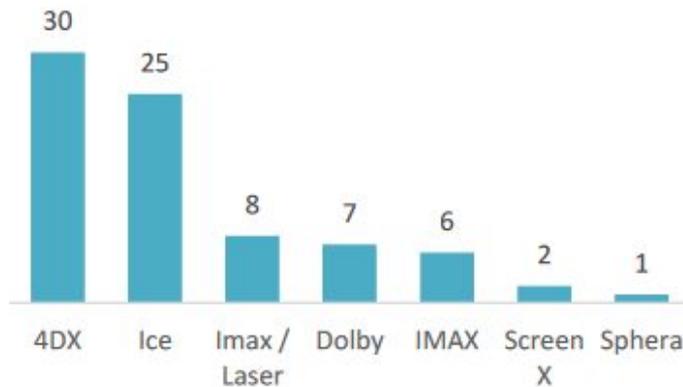
Annexe 7, p.90 : Précisions sur le fonctionnement des salles premium.

Chiffres et textes issus de l'article du CNC (dernière consultation le 07/06/2020) :
https://www.cnc.fr/cinema/actualites/chiffre--les-salles-premium_1091261

11 cinémas abritent au moins deux salles premium. Le Pathé La Villette dans le 19^e arrondissement de Paris compte trois salles Premium (4DX, Screen X, IMAX) et

¹³⁹ Le cyclorama est, au théâtre, un rideau tendu semi-circulaire en fond de scène.

dispose également d'une « salle mômes » spécialement conçue pour les enfants de 2 à 14 ans.



Equiperment des salles selon la technologie Premium

Près de 86 000 séances utilisant ces nouvelles technologies ont été organisées en 2018 générant 3,2 millions d'entrées.

92,8% des spectateurs d'une séance Premium satisfaits de leur expérience.

Une synthèse sur les salles Premium est disponible à cette adresse (dernière consultation le 07/06/2020) :

https://www.cnc.fr/professionnels/etudes-et-rapports/synthese/les-syntheses-du-cnc-n8--les-salles-premium_1051326

Les technologies Premium

4DX

La salle 4DX, créée en 2009 en Corée, est dotée d'un équipement de haute technologie associant les mouvements des sièges à des effets sensoriels spéciaux tels que le vent, la pluie, l'orage, le brouillard, la neige, la fumée, les odeurs et la lumière en parfaite synchronisation avec les actions du film à l'écran. Chaque fauteuil 4DX est capable de créer des mouvements fluides et dynamiques au plus proche des actions du film grâce à une combinaison, à degrés variables, de trois

mouvements : soulèvement (vers le haut et le bas), oscillation (de gauche à droite) et basculement (en avant et en arrière) avec, en plus, des effets de vibration.

ICE

Les salles ICE (Immersive Cinema Experience) développées par CGR depuis 2017 associent la projection Laser 4K, le son Dolby Atmos (52 sources sonores différentes grâce à 53 enceintes et 35 amplificateurs), le confort avec des fauteuils d'une largeur de 65 cm) et la technologie LightVibes. Celle-ci transforme l'expérience cinématographique grâce aux effets lumineux diffusés sur les panneaux latéraux de la salle et à l'éclairage généré par des projecteurs dédiés.

Imax

Technologie créée en 1973, le nom IMAX, contraction de « image maximum », traduit l'objectif d'une projection immersive dépassant les limites de l'écran. Elle utilise le plus grand format d'image existant, le 70 mm. L'image fait dix fois la taille de celle d'un écran de cinéma classique et dépasse les limites de la vision du spectateur. De plus, les fauteuils des salles Imax sont installés sur un plan très incliné, qui rapproche tous les rangs de l'écran.

Dolby Cinema

Dolby Cinema associe les technologies Dolby Vision pour l'image et Dolby Atmos pour le son. Créée en 2014, Dolby Vision est une technologie de pointe de création et de visualisation d'images. Les salles sont équipées d'un double projecteur laser 4K. Grâce au système Dolby Atmos reposant sur 52 sources sonores, les spectateurs ont le sentiment d'être au cœur de l'action. Les salles disposent de fauteuils totalement inclinables et l'accès à la salle se fait par un couloir circulaire « d'immersion » doté d'écrans latéraux.

Sphera

Sphera offre une expérience cinéma immersive et spectaculaire associant différentes technologies : une image EclairColor HDR, un projecteur 4K, un son

Dolby Atmos, des sièges premium ainsi qu'un système LED latéral interactif à l'image. Ce concept, développé par CinemaNext, assure une très bonne qualité d'image grâce à des noirs plus profonds, des couleurs plus riches et un haut niveau de contraste, un son immersif ainsi qu'un confort optimal.

Onyx LED

Via un écran Onyx Cinema LED Samsung, la technologie Onyx LED accentue la luminosité et la netteté de l'image et renforce également les couleurs et les contrastes permettant notamment un noir dit « absolu ». Cette technologie a fait son apparition en France au Pathé Beaugrenelle dans le 15ème arrondissement de Paris le 22 février 2019 et au Pathé Bellecour à Lyon le mois suivant.

Annexe 8, p.94 : Citation originale de Bryan Curtis :

I think you could push this a step further. It's as if directors—especially the reboot generation—have finally become self-conscious about C.G.I.; 2015 was the year they got embarrassed by the digital miracles of the movies¹⁴⁰.

Annexe 9, p.104 : Texte original de l'étude portée sur les réactions émotionnelles provoquées par les effets pratiques ou numériques. Partie reprenant la méthodologie de l'étude. Un lien direct de téléchargement de l'étude est ajouté pour observer les résultats plus précisément.

Etude complète :

https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/20500/Cicccone_oregon_0171N_11587.pdf?sequence=1

¹⁴⁰ CURTIS, Bryan, « Hollywood's Turn Against Digital Effects », in *The New Yorker*, 20 Janvier 2016.

CHAPTER III

METHODOLOGY

An anonymous survey was conducted among 167 undergraduate and graduate students within the School Of Journalism and Communication at the University of Oregon. After the survey was distributed to several different classrooms, students were asked to view two movie clips depicting werewolf transformation scenes. The intent of this survey was to measure which type of effect, practical or digital, was more effective at generating an emotional response.

Movie clips: The two clips paired with this survey were selected based on their special effect use. Each clip contained similar content in the hope of limiting the amount of stimulus presented to the participants. Running time, shot variance, lighting and music were factors the principal investigator was unable to control. Both films were from the horror genre and showcased a human transforming into a werewolf. The first clip (clip 1) was from the film *An American Werewolf in London* (1981), which utilized practical effects, while the second clip (clip 2) *An American Werewolf in Paris* (1997) used CGI.

Experimental survey: A two-page anonymous survey was divided into four sections and asked participants a total of 17 questions. The first section asked the participants to enter their age, gender, and to name their favorite film. After filling out section one, participants were shown the first movie clip, a werewolf transformation scene from the 1981 film *An American Werewolf in London*. After the clip was over, participants were asked to rate 5 statements based on a 5-point Likert-like scale. Once completed, they

were shown a second movie clip. Clip 2 was taken from *An American Werewolf in Paris*, which also displayed a werewolf transformation scene. After the clip was over, participants were asked to rate 5 statements similar to the one proposed for clip 1. In addition, participants were asked which clip they reacted to most strongly and why. Once participants were finished with the survey, the professor of each class collected them and handed them to the principal investigator. This allowed the survey participants to remain anonymous.

Sample and data collection: The survey was distributed in seven separate lectures and labs. 29 surveys were conducted in the class Digital Video Production, which consisted of undergraduates. Seven surveys were conducted in the class Advanced Quantitative Methods, which consisted of graduate students. 11 surveys were conducted in the class Qualitative Methods, which consisted of graduate students. 16 surveys were taken from the undergraduate class Advanced Photojournalism. Six surveys were taken in the undergraduate class of Photo Editing. 54 surveys were taken in the undergraduate class of Communications Law. 15 surveys were taken in the undergraduate class Media and Society. Survey participants were pooled from the School of Journalism and Communication at the University of Oregon. Since this pool consisted mainly of media students, it is unclear if this had an impact on the survey results.

ENS Louis-Lumière

La Cité du Cinéma – 20, rue Ampère BP 12 – 93213 La Plaine Saint-Denis

Tel. 33 (0) 1 84 67 00 01

www.ens-louis-lumiere.fr

En partenariat avec

La Fémis

6 Rue Francoeur, 75018 Paris

www.femis.fr

Partie Pratique de Mémoire de master

Spécialité cinéma, promotion 2017-2020

Soutenance de juin 2019

PTAH

Grégoire BÉLIEN

Cette PPM fait partie du mémoire intitulé :

**De la transparence des décors à leur illumination, archéologie et réinvention
des techniques de truquage d'arrière-plan in-camera**

Directeur de mémoire : Pascal MARTIN

Présidente du jury cinéma et coordinatrice des mémoires : Giusy PISANO

PLAN DU DOSSIER

CV

Note d'intention

Synopsis

Liste des matériels employés

Plan de travail du tournage

Le tournage de la PPM n'ayant pas été terminé à cause des circonstances sanitaires le dossier sera complété une fois la PPM achevée.

CV

Grégoire BÉLIEN / 11 Bis rue Eugène Jumin 75019 Paris / +33664478312 / gregoirebelien@gmail.com

Chef Opérateur & Cadreur / Courts-Métrages

INTELLIGENCE / En Post-P /, de Jeanne Frenkel & Cosme Castro, co-DoP Hovig Hagopian, Prod. LA COMÈTE, Oeuvre Vidéo.

SONT BEAUX LES NUAGES / En Post-P /, de Maxence Tasserit, Prod. LA FÉMIS (Chef Opérateur uniquement).

TPI, de Nicolas Hrycaj, prod. ENSLL, (Chef Opérateur uniquement).

RENCONTRE FORTUITE, de Corentin Courage, prod. ENSLL.

IMPARFAIT, de Laurent Martinet & Gwenaëlle Deleau, auto produit.

ÇA TOURNZE MAL, de Guillaume Goujet, auto produit.

READ !, Réalisation Yann Gaël, Prod. READ !

ATOS vs JETMAN, de Eric Magnan, Prod AIRBORN FILMS, PATROUILLE DE FRANCE.

ISOLAT, de Pierre Magnan, auto produit.

KOOL KIDS TELL THE NIGHT, de Arthur Chrisp, DoP Giulia Donato & Noé Merklé, Prod. ENSLL. (Cadre uniquement).

ARLEQUIN MON GARS SUR, de Nicolas Gallardo et Martin Baillon, DoP Ariane Vallin & Olivier Ludot, Prod. ENSLL. (Cadre uniquement).

Assistant Opérateur / Courts-Métrages et Publicités

MAINTIENT DE L'ORDRE / En Pré-P /, de Damien Salama, DoP Pauline Domejean, Prod. LA FÉMIS, TFE

MEGANE / En Post-P /, de Quentin Sombsthay, DoP Nicolas Hrycaj, Prod. LA FÉMIS

LA FATIGUE, de Louise Giboulot, DoP Marianne Renaud & Camille Aubriot, Prod. ENSLL.

NATURAL GRASS, de Julia Delbourg, DoP Noé Merklé, Prod. NATURAL GRASS

LA PIADE, de Pauline Broulis, Dop Eva Mathis, Prod. ENSLL

Second Assistant Opérateur / Publicités

L'Oréal, THE SOURCE - CRISTA COBER, de Laurent La Roasa, DoP Michel Taburiaux, Prod. Cyril Bettane, IC Production.

PARADE, de Anne Flore Trichilo, DoP Antoine Le Grontec, Prod. Armelle Fradet, Superette Prod.

Technicien Lumière / Expositions et Clip

ABRAXAS CONCEPTS /

Musée d'Orsay, « Le Paysage Mystique de Monet à Kandinsky » Grand Palais, « Jardin »

Cité des Sciences et de l'Industrie, « Terra Data »

Grand Musée du Parfum, Collection Permanente,

Musée d'Orsay, « Empire »,

Musée des Archives, « Présümées Coupables »

Étalonnage / Courts & Moyens Métrages

COMBUSTION SPONTANNÉE, de Pierre-Jean Delvolvé, DoP Pauline Domejean

ELI, de Zoé Williamson

KAAMOS, de Jules Talbot, DoP Paul Kusnierek, Prod. TERÄ FILMS.

DES FEUX INEXPLICABLES, de Danny Gopnik, Prod. MAUVAIS GENRE.

LA CAVERNE, de Lucas Pouliquen, Prod. ECOLE DE LA CITÉ.

NOTE D'INTENTION

Ce projet s'articule autour de la collaboration entre un projet de TFE décor de Flavie Torsiello et une PPM Cinéma de Grégoire Bélien. Le but est de collaborer dans la fabrication d'un film qui met en pratique nos deux sujets de mémoire et nous permet d'expérimenter dans la création de décors et de lumière au sein d'un même film.

Le projet est à la croisée du conte, de la biographie, du récit psychanalytique et de la sculpture filmée. Il n'y a pas d'acteur (cependant nous allons avoir besoin de silhouettes pour faire « vivre » le décor avec comme exemple le plan de la bouche) et c'est le décor qui incarne et donne à voir l'intériorité du personnage principal : Lolo Ferrari. L'histoire retrace une confession entre Lolo Ferrari et la « mort ». Nous écrivons « la mort » entre guillemets car nous pouvons tout aussi bien concevoir cette « mort » comme une voix intérieure et le monde qui accueille ces deux voix comme un ailleurs psychique.

Le voyage que nous souhaitons proposer est un voyage de la désintégration (physique/verbale) qui ouvre sur une renaissance. Le récit suit la base de structure de beaucoup de contes/ schémas psychanalytiques - le principe du cycle Vie/Mort/Vie – et s'interroge sur les notions de création et de destruction. Nous souhaitons ramener ces notions à échelle humaine – puisque le personnage principal n'est pas une déesse – et interroger l'amour de soi, une donnée partagée entre construction sociale et construction intime. L'amour de soi, l'amour des autres sont des sentiments à la fois fragiles, dévastateurs ou puissants et qui sont au centre, ici, de ce qui crée ou détruit le monstrueux. Il serait difficile ici de résumer toutes les recherches biographiques sur ce personnage mais aussi tous les textes sur la folie ou la psychanalyse. Ce que nous cherchons à montrer c'est « un monstre » qui se confronte à son propre monstre intérieur. Une fois ce monstre intérieur accepté il se déverse et devient une sorte de matrice sublime et horrifiante véritable source de création. Nous souhaitons donner à voir une sorte d'apologie du monstrueux, comme réponse et comme possibilité du dépassement de soi.

Tout au long de ce film il s'agira de chercher à répondre à des questions esthétiques en utilisant à la fois le décor construit sur place mais aussi et surtout des dispositifs d'éclairage qui nous permettent d'obtenir le rendu espéré. Ainsi nous avons, avec Flavie, inventé le film autour de projections, d'écrans, de sources provenant de vidéo- projecteurs en tous genres.

Nous disposons d'un local à la Fémis, l'ancien magasin lumière, qui nous est rendu entièrement disponible durant trois mois. Nous l'utiliserons alors comme lieu de tournage mais aussi et surtout d'expérimentation.

L'intérêt de ce projet dans mon mémoire est qu'il me permet de me confronter à de nombreux dispositifs aux portées esthétiques multiples. Il faudra, en effet, se pencher sur plusieurs usages de la projection, parfois frontales, sur écran ou bien arrière. La vidéo-projection sera ainsi utilisée comme source de lumière, de texture, de décor...

Véritable challenge aussi bien pour un travail de chef-opérateur que pour un travail de recherche sur la façon dont on incluse aujourd'hui la vidéo-projection dans des films, ce projet constitue une sorte d'aboutissement de ma recherche en demandant une mise en pratique presque exhaustive de tout ce que je décris et dont je parle dans la partie écrite de mon mémoire.

SYNOPSIS

Que ce soit sur Terre ou dans la mort, trois personnages parlent de leur manque d'amour et de leurs échecs. Un manque qui les pousse à l'errance : cette condition privilégiée de ceux qui cherchent.

Sur Terre c'est Ptah , divinité de la vie , qui appelle Sekhmet, son amour et divinité de la mort. Ptah évoque à Sekhmet son incapacité à trouver la solution pour ce monde qui se détruit : un monde qui est pourtant sa propre création. Son obstination à rester sur Terre – une obstination à l'image de celle des humains – l'éloigne de son amour, Sekhmet.

Sekhmet se languit de Ptah et comme il.elle le rappellera , depuis leur séparation, la vie et la mort ne fonctionnent qu'à moitié.

Sekhmet, ce jour là, recrache une âme. C'est celle de Lolo Ferrari mais son vrai prénom est Eve. Eve , gure absolue de cette humanité qui cherche à se dépasser, choisissant la voie du monstre ou de l'icône, est une âme errante, aussi bien dans sa vie que dans sa mort, avec comme but la recherche du sentiment d'être en vie.

Il semble qu'elle ait espéré que la mort puisse en n lui donner ce sentiment de vie tant recherché.

Sekhmet et Eve, se parlent, se lient, se questionnent. Ils.elles s'accompagneront jusqu'à leur possible mutuelle renaissance.

LISTE MATÉRIEL

CAMÉRAS ET OPTIQUES

Phantom Gold 2K

- 1 Phantom Gold 2K - CAMERA BODY
- 1 Ordinateur Windows
- 1 Lecteur Déchargeur disque
- 1 Disque SSD 256 GO

SONY PMW 300

- 2 Cartes SxS 64 GO
- 1 Lecteur Carte SxS

SONY F3

- 1 F3 - CAMERA BODY

SONY F55 - CAMERA SONY F55 SxS ALGA PL

- 1 F55 - SONY F55 CAMERA BODY
- 2 SBP128B - SONY 128GB SxS PRO+ CARD
- 1 F5BPP - BOITIER PLAQUE ALIM F55 ALGA/VARICAM 1 HD7S - SONY 7" FULL HD LCD MONITOR
- 1 F5AAP - ARRI F55 ADAPTER PLATE

OBJECTIFS

SONY - ENSEMBLE F3 STANDARD

- 1 35mm, 1 50mm, 1 85mm

SL - ENSEMBLE PRIMO STANDARD

- 1 SL35 - 35MM T1.9 PRIMO, 1 SL50 - 50MM T1.9 PRIMO, 1 SL75 - 75MM T1.9 PRIMO

La caméra haute vitesse nous permettra, pour les séquences concernant l'âme, d'obtenir un rendu du liquide et de sa viscosité de façon plus convaincante qu'en

images en temps réel. Pour la séquence de l'explosion nous souhaitons aussi utiliser une prise de vue à haute fréquence d'images afin de pouvoir profiter d'un effet de ralenti lors de l'explosion du dispositif de décor.

Les optiques Primo nous permettront de compenser au maximum la perte de luminosité due à l'augmentation de la cadence image par l'ouverture maximale de ces focales.

La F3 et la PMW300 sont utilisées afin de créer des timelapses et tests durant la préparation au tournage.

La F55 sera la caméra du tournage.

Pour les prises de vues utilisant l'aquarium nous voudrions utiliser deux sky panels afin d'obtenir un fond uni et/ou des variations de luminosité, de couleur, voir même des effets programmables. J'ai déjà construit ce genre de dispositif à l'aide d'un kit ASTERA et de SKY PANNELS et il est bien plus évident d'utiliser ces dernières sources de par la taille de la surface lumineuse et la maniabilité de celle-ci (accroches multiples, utilisations en chaine DMX ou par l'application dédiée).

ARTICLES DIVERS

- 1 FZPV - ADAPTATEUR PV POUR F35/F55/F65
- 1 SBP128B - SONY 128GB SxS PRO+ CARD
- 1 URS - COMMANDE A DISTANCE UNIVERSELLE
- 1 BP5 - SUPP COULISSANT 19MM ARRI (ST&SUP35)

MONITORING

- 1 Écran Sony 17''
- 1 Écran TV Logic

CÂBLES

- 1 Touré bnc
- 1 Bnc 10m, 5m, 3 1m, 3 50cm

ACCESSOIRES CAMÉRA

1 Follow Focus tiges 19

1 Matte box ARRI LMB4

FILTRES

1 Bpm $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1

ALIMENTATION

4 Batteries bebob

1 Chargeur batteries

MACHINERIE ET GRIP

1 Grandes et petites branches

1 Base 120

1 Tête fluide

2 rails de travelling 2m

1 plateforme de travelling ou doorway

1 jeu de cubes

4 15x20x30

2 déport rotule 1m

5 rotules simple

1 Floppy

2 Poly 1x1m

3 Cadres de diffusion : 250, 251, 216 (un de chaque)

1 Chutier de Gels

2 Floppys 100x100cm

2 Cutter Longs 25x106cm

2 Drapeau M 90x60cm

2 Porte Poly Alu

9 Pied de 1000 Alu

1 Pied Baby 1000

10 Gueuse

6 Rotule Simple

1 Slider 2m et Base

INFORMATIQUE ET STOCKAGE

1 Ordinateur MacPro

2 Écrans LogicTech 20"

1 Disque Navette 500 go (multi sauvegarde sur la RAID 0 de la station sur place)

1 Macbook Pro - Ordi backup

PROJECTION

1 Projecteur Sony SXRD 4K 1500 lumens.

Ce projecteur permet d'obtenir une définition élevée sans pour autant être très lumineux. Le principe du projet est de créer un film dont les décors existent physiquement mais dont, pour certains, l'aspect de surface est créé entièrement en projection vidéo. Le tout étant filmé il faut maintenir un niveau de noir le plus bas possible afin de ne pas trop contraster avec l'image générale des scènes.

TRAITEMENT DES FLUX VIDÉOS

1 Modulo Player

1 Cable RJ45 5m

1 RJ45 HUB

Avec la société de solutions audio-visuelles Cadmos il a été possible d'obtenir du matériel permettant de gérer des flux vidéos de différentes sources et de les moduler au sein d'un seul équipement. Cela permet d'éviter une accumulation de Node Servers ou de Bases dédiées à une seule sources. Le MODULO PLAYER de la

société Modulo PI est un server média entièrement intégré qui permet le traitement live et le mixage, de flux vidéos provenant de sources différentes.

ÉLECTRICITÉ

2 Blondes

4 Mandarines

2 Fluo Tubes 120 Tungsten

2 1Kw Fresnel

2 500w Fresnel

1 150w Fresnel

1 Boa (sac accessoires)

7 Multiprises

20 Prolongs 220

3 Boites M8

2 Prolongs Maréchal

