ENS Louis Lumière

7, allée du Promontoire • BP 22 • 93161 Noisy le Grand Cedex • FRANCE
Tel : 33 (0) 1 48 15 40 10 • Fax : 33 (0) 1 43 05 63 44
http://www.ens-louis-lumiere.fr

Mémoire de fin d'études et de recherche
Section Cinéma • Promotion 2006/2009
Date de soutenance : 25 juin 2009

Lumière et matière

Information de la lumière par la diffusion dans deux films éclairés par Vittorio Storaro

Benoît MARS

Ce mémoire est accompagné de la partie pratique intitulée : ***Essais de diffusion***

Directeur de mémoire : **Yves ANGELO**

Président du jury Cinéma : **Gérard LEBLANC**

Coordonateur des mémoires : **Benoît TURQUETY**

Coordonateur de la partie pratique (PPM) : **Michel COTERET**

« L'assombrissement du monde
n'atteint jamais la lumière de l'être »[1]

« Même les discours sur le film,
celui du spectateur comme celui du criti-
que, continuent à fonctionner sur le
même mode : celui du rêve éveillé. »[2]

[1] Heidegger Martin, « L'expérience de la pensée » (« Aus der Erfahrung des Denkens », 1954), *Questions III et IV*, trad. André Préau, Paris, Gallimard, coll. Tel, 1990, p. 21.
[2] Metz Christian, *Le signifiant imaginaire – Psychanalyse et cinéma*, Paris, Union Générale d'Éditions, coll. 10/18, 1977, p. 13.

Remerciements

Je mentionnerai d'abord, dans cette rubrique, les personnes de l'école qui, par leurs connaissances éclairées, m'ont aidé à ces réflexions : Yves Angelo, Francine Lévy, Michel Coteret, Arthur Cloquet, Tony Gauthier, Florent Fajole et Benoît Turquety, sans oublier, pour leurs aides dévouées, Gilles Deloir et Didier Nové et tout le personnel de l'école que j'ai rencontré au cours de ces trois années.

Je dois également citer ici l'équipe du film *Je ne suis que Staline*, qui m'a accueilli durant mon stage, son chef opérateur Yves Angelo, son équipe image formée de Pierre-Hugues Galien, Noémie Gillot et Guillaume Elwart, son équipe de post-production et son étalonneur, Serge Antony, ainsi que son réalisateur Marc Dugain et tous les gens de *F comme film*.

Mes camarades de cette promotion Ciné 2009 ont évidemment tous leur place ici pour les innombrables échanges que j'ai eus avec eux sous toutes leurs formes.

Je suis également redevable de ces artistes, techniciens, penseurs et chercheurs auxquels je me suis référé longuement tout au long de ce mémoire, que ce soit à travers leurs œuvres, leurs ouvrages, leurs entretiens ou leurs articles.

C'est là aussi l'occasion de rendre hommage à ces nombreuses années d'étude dans lesquelles je suis resté avec cet immense plaisir et que vient clore ce travail.

Enfin, il y a cette longue liste des personnes qui m'ont entouré au cours de mes travaux et dont l'aide et le soutien auront été constamment sans faille : mère et frères, grands-parents, oncles et tantes, cousins, amis fidèles et lointains, ce père qui ne m'aura pas peu aidé à me passionner autant pour le cinéma et cette femme qui m'aura hébergé ainsi le temps de cette rédaction.

Résumé

Ce mémoire traite du phénomène de la diffusion en tant qu'information de la lumière et de l'image filmique, dans deux films éclairés par Vittorio Storaro, *Il Conformista* et *Apocalypse Now Redux*. La diffusion se définit scientifiquement par l'interaction d'éléments matériels placés dans la lumière et qui provoquent une re-émission de cette lumière avec des variations d'intensité, de direction et de colorimétrie. Les conséquences de cette description rejoignent le travail du chef opérateur, chargé de la création de l'image dans le processus d'élaboration d'un film, et permettent d'approcher les différents domaines dans lesquels il doit intervenir, tant techniques qu'esthétiques, narratifs et philosophiques.

C'est ce travail que ce mémoire tente d'approcher, sous cet angle de l'étude des interactions que provoquent les différents matériaux rencontrés par le faisceau lumineux, en trois moments. Dans un premier temps, les différentes sources de lumière seront comparées par des expérimentations ensuite traitées numériquement afin d'en calculer un coefficient de diffusivité. Ces essais s'illustreront d'analyse de séquences où la lumière est utilisée dans cette symbolique primaire, en tant que force de déchirement, en tant que dualité entre clarté et obscurité dans laquelle elle laisse voir les éléments profilmiques.

Puis sera évoqué l'emploi de sources de lumière immergées dans une atmosphère, l'espace profilmique, où leurs rencontres avec la matière prennent plusieurs formes : particules en suspension qui donnent corps au faisceau, dégageant la figure équivoque du cône lumineux, brumes et fumées qui envahissent tout ou partie de l'écran, voile atmosphérique qui provoque l'effet de perspective aérienne, lumières issues d'autres sources permettant de structurer l'image et enfin comédiens et éléments inertes inclus dans le décor. La lumière est alors modulée et modelée tout au long de son parcours, jusqu'à déformer l'image elle-même, et la diffusion permet d'aborder ces divers aspects en s'appuyant sur des études de séquences issues des deux films susmentionnés.

Enfin, ces assemblages de lumière sont chargés de venir impressionner un capteur photosensible, dont la matière même vient là encore interférer avec le faisceau incident. Trouve alors sa place un ensemble de dispositifs techniques disparates dont le but est de diffuser cette image, soit directement à la prise de vue soit lors de la post-production. Ces dispositifs seront expérimentés puis analysés en rapport avec *Il Conformista* qui en fait un large usage, à l'aune d'autres références majeures en ce domaine. Cette image trouve également une dernière naissance ontologique lors de sa projection, où elle tire du réel une création qui devient film par l'intervention d'une matière venant informer le faisceau du projecteur.

Les intentions de ce travail seront de suivre, tout au long de ce parcours de la lumière, les multiples implications filmiques qu'amène la présence de matière à travers un double champ de connaissance réunissant pratique expérimentale de l'opérateur et savoir théorique lié à la cinématographie.

Abstract

This work deals with the diffusion phenomenon as it gives a form to the light and to the motion picture in two movies enlightened by Vittorio Storaro, *Il Conformista* and *Apocalypse Now Redux*. Scientifcally, diffusion is defined by the interaction between the material elements which are put under the light and which provokes a second emission of light but with variations of intensity, direction and colour. The consequences of this depiction lead to the work of the cinematographer, in charge of the creation of the picture during the process of film making, and allow to reach the different areas where he must step in, technic, aesthetic, narration and philosophy.

These tasks will be studied by approaching the interactions between the lightbeam and the different kinds of materials the former encounters, in three parts. First, different sources of light will be compared thanks to experimentations that will be computed then in order to get a coefficient of diffusivity. This attempts will be illustrated by the analysis of sequences where light is used in a primary symbolic, as a ripping strength, as the duality between clarity and obscurity in which the profilmic elements appear.

Thus we will evoke the use of lights in an atmosphere, the profilmic space, where their meetings with material take several aspects : suspended particles which give a body to the lightbeam, releasing the equivocal shape of the cone of light, mist and smoke which invade up to the whole screen, atmospheric veil which provokes the aerial perspective effect, the light from other sources which structurate the picture and, at last, the actors and the inert elements included on the set. Here, light is modulated and shaped throughout its way, up to distort the picture. The diffusion allowes us to deal with these various aspects which will rely on the analysis of sequences from the two movies specified above.

Last, these light assemblies are to be printed on a photosensitive sensor. Here again, the material of the latter comes and interfers with the incident beam. Then, a whole set of technical devices take place so as to diffuse the image, either directly

while shooting, either during post-production. These devices will be experienced and analysed linked to *Il Conformista* which use them quite a lot, and in reference to other major movies on this subject. Ultimately, picture comes to a last ontological re-birth during the screening, where it draws from reality which becomes a movie, by the intervention of the material which shapes the projector beam.

This work will attempt to follow, all along the way of light, the numerous filmic implications that comes from the presence of materials, in a double area of prospection joining the experimental work of operator and the theoretical knowledge linked to cinematography.

Table des Matières

Introduction **13**

La Lumière à sa source **20**

1. Description scientifique **20**

1.1. L'essence lumineuse 20

1.2. La rencontre entre lumière et matière 22

1.2.1. Propagation de la lumière *22*

1.2.2. Régimes de diffusion *24*

1.3. En remontant aux sources 25

2. Le faisceau cinématographique **27**

2.1. La méthode mise en œuvre 27

2.1.1. Objectif *27*

2.1.2. Dispositif *28*

2.1.3. Méthode de calcul *28*

2.2. Comparaison de projecteurs 32

2.2.1. Étude singulière d'un projecteur à incandescence avec lentille de Fresnel : Polaris *32*

2.2.2. Étude singulière d'un projecteur HMI avec plusieurs lentilles : Joker-Bug *34*

2.2.3. Étude comparée de projecteurs à incandescence et lentille de Fresnel *36*

2.2.4. Étude comparée de différents types de projecteurs *36*

2.2.5. Premières conclusions *39*

2.3. Utilisation de grilles et de calques 40

2.3.1. Le Kino Flo 4Bank et son Black Louver *40*

2.3.2. Calque de diffusion sur le Polaris *40*

2.3.3. Distance et calque de diffusion *43*

2.4. La fente lumineuse 45

3. Formes de la lumière primaire **48**

3.1. La manifestation sensorielle 49

3.1.1. Du visuel et du tactile *49*

3.1.2. Touché par la lumière *50*

3.1.3. Toucher à la lumière *51*

3.2. Le déchirement 52

3.2.1. La découpe lumineuse *52*

3.2.2. Des formes défigurées *54*

3.2.3. La révélation par le combat *55*

3.3. La lumière canalisée 57

3.3.1. Faire entrer la lumière *57*

3.3.2. Fenêtre, philosophie et caverne *58*

3.3.3. La lumière striée *60*

La lumière dans l'espace **63**

1. Immersion de lumière dans une atmosphère **63**

1.1. Matière et lumière 64
1.1.1. Impression de matière lumineuse 64
1.1.2. Matérialité, matériau et forme matérielle 64
1.1.3. L'absence de matérialité et de matériau lumineux 65
1.1.4. Formes cognitives 66
1.2. Rayons et cônes de lumière 67
1.2.1. Du trait au cône 67
1.2.2. Le cône et l'irréversibilité du temps 69
1.2.3. Le schéma conique de la remémoration 71
1.3. Fumée, vapeur et lumière 73
1.3.1. Lumière et signaux de fumée 73
1.3.2. Variations d'opacité 75
1.3.3. L'envahissement du monde 77

2. Spatialisation de la lumière 78

2.1. Profondeur et diffusion 78
2.1.1. Sortir des brumes 78
2.1.2. De l'aplat à la continuité 80
2.1.3. Désorganisation et ruptures dans la profondeur 81
2.2. Croisement de sources lumineuses 82
2.2.1. Des différentes diffusivités de la lumière naturelle 82
2.2.2. Convergence de faisceaux 83
2.2.3. Divergences de diffusivité 85
2.3. Sujets et sujétion de la lumière 87
2.3.1. La peau sous les projecteurs 87
2.3.2. Du double sens du réel 89
2.3.3. Construction de la lumière 90
2.3.4. Distorsions de l'image 92

La lumière et le voile 95

1. Techniques des filtres diffuseurs 95

1.1. Les filtres diffuseurs 96
1.1.1. Filtres diffuseurs 96
1.1.2. Faisceau de lumière à travers des fentes fines 97
1.1.3. Filtres diffracteurs 101
1.2. Les matières exotiques 102
1.2.1. Trames et bas 102
1.2.2. Matières à déposer sur une glace optique 103
1.2.3. Matières en suspension 104
1.3. Le soft focus et son traitement numérique 105
1.3.1. Le soft focus 105
1.3.2. Esquisse de quelques principes de fonctionnement 106
1.3.3. Illustrations de quelques filtres numériques 108

2. Perception de ces filtres 109

2.1. Diffusion de l'effet de réel 109
2.1.1. Filtrage et mouvement de la projection 109
2.1.2. Diffusion et granulosité 111

2.1.3. Diffusivité de la vision humaine *112*
2.2. Diffusion de l'impression de réalité 113
2.2.1. Duplicité du réel sur le spectateur *113*
2.2.2. Des corps sur un décor *115*
2.2.3. De différents mondes dans un seul univers *116*
3. Monstration par la diffusion **118**
3.1. Monstration et diégèse 118
3.1.1. Monstration de l'image filmique *118*
3.1.2. Monstration interne *119*
3.1.3. Monstration ambiguë *120*
3.2. Du statut de l'image 122
3.2.1. Approche du figural *122*
3.2.2. Le figural dans le grain de l'image *123*
3.2.3. Monstration et monstruosité *125*

CONCLUSION **127**

BIBLIOGRAPHIE **130**
1. Sur la lumière au cinéma **130**
1.1. Livres 130
1.2. Articles 130
1.3. Mémoires et thèses 131
1.4. Sources internet 131
1.5. Brochures de fabricants 132
2. Sur le cinéma **132**
2.1. Livres 132
2.2. Articles 133
2.3. Source Internet 133
3. Sur d'autres arts **134**
3.1. Livres 134
3.2. Sources internet 134
4. Sciences **135**
4.1. Livres 135
4.2. Thèse 135
4.3. Sources internet 135
5. Philosophie **136**
5.1. Livres 136
5.2. Article 136
5.3. Source internet 136
6. Dictionnaires et encyclopédies **136**
6.1. Livres 136
6.2. Sources internet 136

7. Filmographie **138**
1. Œuvres Principales **138**
2. Œuvres Secondaires **139**
3. Œuvres Non-Fictionnelles **139**

8. Table des Illustrations **140**

9. Dossier PPM **141**
1. Curriculum vitæ **142**
2. Note d'intention **143**
3. Note d'intention renforcée **144**
3.1. Essais techniques 144
3.1.1. Diffusivité des sources de lumière *144*
3.1.2. Utilisation dans l'espace profilmique *144*
3.1.3. Filtres de diffusion *145*
3.2. Stage sur le tournage de Je ne suis que Staline 146
4. Étude technique et économique **147**
4.1. Lieux de tournage 147
4.2. Chaîne de traitement Super 16 147
5. Listes de matériel **148**
6. Plan de travail du tournage **150**
6.1. Jour 1 • Jeudi 26 Mars 150
6.2. Jour 2 • Vendredi 27 Mars 150
7. Plan de travail de post-production **151**
8. Analyse des résultats **152**
8.1. Diffusivité des sources de lumière 152
8.1.1. Importation et extraction des lignes *152*
8.1.2. Traitement numérique *153*
8.1.3. Synthèse des résultats *155*
8.2. Utilisation dans l'espace profilmique 155
8.3. Filtres de diffusion 155
8.4. Stage sur Je ne suis que Staline 156
8.4.1. Essais préparatoires *156*
8.4.2. Le tournage *159*

Introduction

Lors de ma première expérience de chef opérateur en pellicule à l'ENS Louis Lumière, je voulais créer sur un comédien un éclairage diffus mais très fin, comme à travers l'interstice d'une porte entrouverte. La difficulté, toute relative, de cette tentative a néanmoins soulevé de nombreuses interrogations sur la possibilité de concilier ces deux exigences, douceur et minceur du faisceau de lumière. J'ai pu entendre par la suite, auprès de divers chefs opérateurs confirmés, un certain nombre de contradictions sur les relations qu'il existe entre l'étendue et la diffusivité d'une source de lumière, notamment à cause de la complexité des phénomènes scientifiques et techniques mis en cause dans ces relations.

Par ailleurs, la douceur, le modelé ou le contraste d'une image m'apparaissent comme l'un des aspects fondamentaux sur lesquels le chef opérateur travaille tout au long d'un film, de la préparation jusqu'à la post-production. C'est l'un des facteurs, parmi bien d'autres, qui permettent de discriminer entre une image *d'aspect amateur* et une image *d'aspect professionnel*. Cependant, ce caractère est très lié à l'époque, d'une part à cause des moyens techniques inhérents à celle-ci et d'autre part à cause des goûts, des pratiques et des habitudes en vogue à ce même moment, aussi bien auprès de ceux qui font que de ceux qui regardent ces images.

Si cette question est récurrente dans le métier de chef opérateur, c'est également « un phénomène qui se manifeste dans un grand nombre de situations physiques » et qui, « paradoxalement, [...] est souvent négligé »[3]. Pour l'exemple, dans l'ouvrage vulgarisateur de Bernard Maitte, *La Lumière*[4], les termes *réflexion*, *réfraction*, *diffraction* et *dispersion* sont indexés respectivement 33, 4, 20 et 12 fois, alors que le terme de *diffusion* est, lui, omis de l'ensemble de l'ouvrage. De même, cette problématique est généralement absente – ou à peine allusionnée – dans la plupart des œuvres de chefs opérateurs que j'ai pu consulter dans le cadre de ce mémoire.

---

[3] Greffet Jean-Jacques & Michau Vincent, *Cours de Physique II*, Châtenay-Malabry, École Centrale Paris, 2003, p. 49.
[4] Maitte Bernard, *La Lumière*, Paris, Seuil, coll. Points Sciences, 1981.

Plutôt que de chercher – vainement – des causes précises à cette rareté, les domaines d'études impliqués par cette notion semblent plus pertinents à cerner : en cinématographie, la recherche d'une « lumière directionnelle, dure »[5], termes qui qualifient bien un travail sur la diffusion, se trouve dès les années vingt et l'expressionnisme allemand ; en peinture, depuis le début de la Renaissance italienne, au treizième siècle, le traitement des ombres et de la netteté de leurs contours, conséquence de la diffusion de la lumière, est l'une des préoccupations des artistes[6] ; en sémiologie, dans *L'image et les signes*, Martine Joly fait de la distinction entre « éclairage diffus » et « éclairage directionnel »[7] l'une des deux caractéristiques fondamentales – avec la couleur – de la lumière au cinéma ; en ce qui concerne les sciences, la *théorie de la diffusion* est une large partie de la physique électromagnétique moderne, qui s'est développée à partir des travaux de Maxwell[8] de la fin du dix-neuvième siècle.

Ces champs paraissent alors très divers. Si l'on cherche à poser les termes qui leur sont communs, la question de la diffusion, ainsi entendue[9], semble pertinente : une émission de lumière – source à proprement parler, mais aussi image à enregistrer – possède un sujet à atteindre et à éclairer – des comédiens, un décor, un capteur photosensible… Or, entre ces deux objets de départ et d'arrivée, cette lumière traverse un espace matériel – les lentilles et les calques utilisés devant les projecteurs, l'atmosphère ambiante, les filtres mis devant ou derrière l'objectif, la matière même du capteur sensible… Certains de ces éléments tendent à être transparents – et par là sans action sur cette lumière – alors que d'autres, au contraire, sont intentionnellement placés pour modifier le caractère de cette lumière, selon un effet particulier et désiré. De la source à son sujet, de la lumière à l'ombre qui l'accompagne, les interactions entre le faisceau photonique et les éléments de matière placés sur sa course sont sources de modulation de la lumière, objets du travail cinématographique et causes

[5] Revault d'Allonnes Fabrice, *La Lumière au cinéma*, Paris, Cahiers du Cinéma, coll. Essais, 3ème éd., 2001, p. 47.
[6] Baxandall Michael, *Ombres et lumières* (*Shadows and Enlightenment*, 1995), trad. Pierre-Emmanuel Dauzat, Paris, NRF, Gallimard, coll. Bibliothèque illustrée des histoires, 1999, p. 166.
[7] Joly Martine, *L'image et les signes, Approche sémiologique de l'image fixe*, Paris, Nathan, 1994, réed. Armand Colin, coll. Armand Colin Cinéma, 2005, p. 105.
[8] Maxwell James Clerk, *Traité d'électricité et de magnétisme* (*A treatise on electricity and magnetism*, 1885), trad. G. Séligmann-Lui, Paris, Gauthiers-Villars, 1887, vol. II, p. 502.
[9] Cette définition sera précisée et discutée dans le corps de ce présent mémoire, en particulier dans sa première partie. N'en est ici donnée qu'une approche introductive permettant de dégager une nécessaire problématique.

de l'esthétique de l'image. Elles sont aussi, en tant qu'elles mettent en œuvre le phénomène de la diffusion, le point d'étude du présent mémoire.

Nous nous proposons, pour aborder cette problématique, de décomposer en trois parties le fil que parcourt la lumière. LA LUMIÈRE À SA SOURCE, s'en tient à des considérations que l'on qualifiera de primaires : la diffusion de la lumière est étudiée comme un paramètre intrinsèque aux sources elles-mêmes, sans prendre en compte l'objectif – le sujet – de leur lumière. Ceci est l'occasion d'aborder autant les aspects scientifiques et techniques du problème que la symbolique de cette lumière primaire.

La deuxième partie, LA LUMIÈRE DANS L'ESPACE, étudie l'espace de rencontre entre la source et le sujet de la lumière : l'immersion d'un faisceau dans un espace matériel en permet déjà une matérialisation visible, créant une figure philosophique et esthétique qui, à l'écran, est une première forme d'utilisation de la diffusion. Il faut ensuite se faire rencontrer les différentes sources inhérentes à la construction de l'éclairage d'une scène – entendue ici comme unité spatiale d'un lieu de tournage –, rencontre qui se problématise en lumière englobante et lumière directionnelle, avec des variations selon la profondeur de l'image. Ces points sont au cœur du travail pratique de l'artiste, chef opérateur contemporain autant que peintre de la renaissance.

Enfin, dans LA LUMIÈRE ET LE VOILE, on considère l'ensemble de l'image comme une source de lumière elle-même à destination de l'objectif et du capteur photosensible. Là aussi, l'introduction de matières diverses, réelles ou virtuelles, analogiques aussi bien que numériques, donnera lieu à discuter d'éléments d'esthétiques de l'image, de leur variantes historiques et de leur impact sur d'autres domaines d'étude du film jusqu'à questionner la nature même des images.

Pour la conduite de cette étude, plusieurs éléments ont été retenus. L'analyse de films en est évidemment le premier, à travers le choix d'un corpus cinématographique qui se concentre principalement sur deux films, éclairés par Vittorio Storaro, *Il Conformista*[10] et *Apocalypse Now Redux*[11]. Ce choix, en partie arbitraire, est d'abord

[10] Bertolucci Bernardo, *Il Conformista (Le Conformiste)*, France-Italie-RFA, 1970, 1h47, couleur.
[11] Ford Coppola Francis, *Apocalypse Now Redux*, États-Unis, 2001, 3h22, couleur.

régi par mon intérêt pour le cinéma de fiction dit « traditionnel ». Il sera, ainsi, peu fait cas d'autres cinémas, comme le documentaire ou l'expérimental. Il se fonde aussi sur l'utilisation particulière que Storaro fait dans ces films de la lumière, véritable personnage qu'il charge de significations et d'explicitations particulièrement accrues et appuyées. La décennie de production de ces deux œuvres, les années soixante-dix, renforce ce choix : suite aux évolutions techniques de cette époque – amélioration de la sensibilité des pellicules et apparition de nouveaux types de matériel d'éclairage, par exemple – il naît à ce moment-là un type d'image résolument moderne, toujours de grande actualité, et, dans le même temps, encore très emprunts des interrogations des années soixante. D'où ce qu'une part des autres œuvres évoquées appartient à cette même décennie, sans, malgré tout, oublier d'autres références indispensables de d'autres époques. Enfin, la restriction du travail de Vittorio Storaro à ses deux œuvres qui entourent cette décennie, reprend ce qu'il a lui-même exprimé ressentir comme une « sorte de zone, […] entre son premier film et *Apocalypse Now* » après laquelle il « ferm[a] le premier chapitre de sa vie »[12].

Nous précisons ici que ces analyses de films se feront sous une triple contrainte : nous nous attacherons principalement à l'étude globale de séquences, sous forme de photogrammes, en se plaçant, à chaque fois, dans les domaines théoriques qui nous paraissent les plus pertinents. Nous nous fions, pour le premier point, à l'approche que donne Christian Metz des différents niveaux d'analyse du film :

> le langage courant marque bien qu'il y a au cinéma deux choses différentes (sans préjudice d'éventuels niveaux intermédiaires) : d'une part, le *segment minimum* qui le plan […], d'autre part le segment autonome.[13]

L'auteur précise que ces segments sont « à un niveau qui correspond à peu près […] à celui des séquences »[14]. En-dehors des explications sémiologiques que développe alors l'auteur et qui dépassent nos propos, ce choix nous paraît au plus adapté

[12] Schaefer Denis & Salvato Larry, *Masters of light, conversations with contemporary cinematographers*, Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, 1984, p. 224.
[13] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, Paris, Klincksieck, 1971 (vol. I) et 1972 (vol. II), réed. en un seul vol., 2003, vol. I, p. 125.
[14] *Ibid.*, p. 122.

à l'étude de la lumière que l'on se propose : le niveau du plan rattache trop l'étude de l'image filmique à celle de l'image fixe, et le niveau du film en général, ou dans ses grandes parties, fait intervenir trop d'états et de formes de lumières différentes, et même si ces deux autres niveaux seront évoqués à l'occasion, l'analyse se portera principalement sur des séquences de films. Le deuxième choix de s'appuyer sur des photogrammes[15] est repris, pour sa part, à une volonté qu'affiche déjà Roland Barthes dans son article « Le troisième sens » :

> le filmique, très paradoxalement, ne peut être saisi dans le film « en situation », « en mouvement », « au naturel », mais seulement, encore, dans cet artefact majeur qu'est le photogramme.[16]

Cette décision permet notamment d'approcher « le *dedans* du fragment » et ne doit pas être considéré comme un « échantillon » mais comme une « citation »[17] à replacer dans le contexte de la séquence. En terme de lumière, cette approche permet également de distinguer des variations ou des détails qui échappent lors de la vision continue du film et s'avère donc particulièrement adaptée. Le troisième choix d'ouverture du champ d'analyse à différents domaines et que reflète la bibliographie adjointe à la fin de ce mémoire est ici lié à des convictions personnelles autant qu'à la nature du cinéma : la complexité théorique que le film met en œuvre ressort, entre autres, de connaissances scientifiques, techniques, esthétiques, sémiologiques et philosophiques. Nous avons ainsi essayé de déterminer et d'adopter à chaque fois celui de ces domaines qui paraît le plus apte à décrire les phénomènes mis en jeu.

Par ailleurs, pour répondre également aux exigences de technicité de l'école, la pratique du métier de chef opérateur est, autant que faire se peut, un autre apport fondamental à ce mémoire. Que ce soit à travers les essais réalisés dans le cadre de la PPM, inclus dans ce texte, dans les entretiens avec des professionnels publiés dans la presse ou par des observations sur le film où j'ai pu être stagiaire cet hiver[18], il sera

---

[15] La majorité d'entre eux sont reproduits sur des planches jointes à la fin de ce mémoire et auxquelles le texte renverra.
[16] Barthes Roland, « Le troisième sens », *Cahiers du cinéma* n°222, juillet 1970, p. 18.
[17] *Ibid.*, p. 19.
[18] Dugain Marc, *Je ne suis que Staline*, France, 2010, couleur.

essayé au maximum de prendre en compte dans les différentes interrogations soulevées les nécessités, les réalités et les pratiques de la profession. Le déroulement de ce stage se doit d'être précisé ici : j'ai pu l'effectuer grâce à l'intervention d'Yves Angelo, qui m'a convié, avec d'autres étudiants de ma promotion, à venir assister l'équipe image durant le tournage en France de ce film. Ce fut ma première occasion d'assister et d'être impliqué dans des conditions de tournage réellement professionnelles et, qui plus est, de grande envergure au vu des moyens qui y ont été déployés.

Un des points qui m'ont frappés à cette occasion fut la diversité des compétences auxquelles a été soumis Yves Angelo, qui y œuvrait en tant que chef opérateur et cadreur : esthétique de l'image, découpage, dispositif lumineux, mais aussi chorégraphie et jeux des comédiens ou choix des accessoires et des décors furent autant de domaines où il fut sollicité, et ce dès la période des essais préparatoires au film. En outre, l'alternance de complexité entre ces différentes compétences, allant de la technicité des outils de captation utilisés à la personnalité qu'impliquent les jugements de goût, me donnèrent l'impression d'une grande implication et d'une grande importance de sa part au sein de l'équipe. Il faut mentionner, au passage, le reste de l'équipe image, dont les trois assistants, certain impliqué par exemple jusqu'au cadrage des plans en Steadycam, furent d'une présence déterminante.

Ce fut également la première fois, en ce qui me concerne, que j'assistai, sur une large partie, à la conception et au processus d'élaboration d'un long métrage, et j'ai pu confronté à chaque étape mes connaissances universitaires avec les réalités du terrain. L'importance des essais m'est ainsi parue fondamentale, tant le choix du support de prise de vue et du matériel employé conditionne le type d'images qui doit, au préalable, être défini avec le réalisateur et en fonction de l'histoire. Sur le tournage, l'exigence technique devait se mettre au service de la création et s'adapter au maximum aux conditions très variées de tournage. Ainsi, par exemple, les configurations d'éclairage tendaient vers une simplicité et une précision très fonctionnelles, aidées, elles aussi, par les préparatifs en amont de l'équipe électro. Enfin, les rapports avec l'équipe de post-production de *Digimage*, impliquée dès les essais, se sont révélés d'une

grande importance, en particulier pour la détermination du type d'image visée *in fine*, et pour l'obtention de rushes qui soient déjà proches de cette image souhaitée.

La « réalité du terrain » n'aura cependant pas été sans conséquences sur le présent travail : ma volonté d'utiliser des photogrammes de ce film n'a pu aboutir car la production a préféré ne pas révéler les images du film avant sa sortie l'année prochaine. L'analyse que je comptais faire de ces séquences, d'après les contraintes établies précédemment, perdaient alors une partie de leur intérêt et elles ne seront finalement que très peu abordées au cours de ce travail. Mais ceci n'enlève évidemment rien à tout ce que j'ai pu retirer de cette expérience.

Enfin, pour terminer cette introduction, il faut d'abord faire une mention rapide de la biographie[19] de Vittorio Storaro autour duquel se concentreront nos propos : né à Rome en 1940, il fit d'abord des études de photographie et de cinéma avant de devenir assistant puis cadreur sur de nombreux longs métrages italiens. Il devint ensuite chef opérateur sur plusieurs courts-métrages, avant d'accepter, non sans difficulté, de débuter sur des longs métrages par le film *Il Conformista*. Il travailla ensuite sur la plupart des autres films de Bernardo Bertolucci, tout en menant également une carrière aux États-Unis qui commença avec *Apocalypse Now Redux* et se prolongea autant dans les studios américains qu'avec des réalisateurs d'ailleurs, comme Carlos Saura avec qui il collabora plusieurs fois également. Il fut à l'origine du format Univision, promoteur d'un ratio d'image de 1/2 et utilisa en premier le traitement E.N.R sur le film *Reds*[20]. Il se vit remettre plusieurs récompenses au cours de sa carrière, dont trois oscars et publia plusieurs recueils sur l'ensemble de son travail.

[19] d'après Storaro Vittorio, *Biographie*, Site officiel, URL : http://www.storarovittorio.com/inglese/index.html
[20] Beatty Warren, *Reds*, États-Unis, 1981, 3h14, couleur.

La Lumière à sa source

Le terme *diffusion* vient du latin classique *diffusio*, participe présent du verbe *diffundere*[21], lui-même issu du verbe *fundere*, verser, répandre[22], le préfixe *dif-* indiquant l'idée de répandre « de côté et d'autre »[23]. La définition, pour le sens qui nous intéresse de diffusion de la lumière, évoque donc une « dissémination ou changement de direction des rayons lumineux produit par passage à travers certains milieux »[24], « lorsque ceux-ci rencontrent un obstacle »[25], en insistant sur cette propension à se propager de toutes parts. Ces explications linguistiques permettent de se faire une idée *a priori* du phénomène de diffusion et qui peut éventuellement s'avérer suffisante d'un point de vue pratique. Le cadre de ces recherches exige néanmoins de cerner plus précisément les phénomènes scientifiques mis en jeu ici, puis d'en étudier les conséquences cinématographiques, autant techniques que symboliques.

1. Description scientifique

1.1. L'essence lumineuse

La nature, l'essence de la lumière a été, de l'Antiquité jusqu'au vingtième siècle, un concept mouvant et variant selon les différentes théories en cours. L'épistémologie de cette notion ne rentre pas dans le cadre de ce mémoire, nous renvoyons à l'ouvrage de Bernard Maitte[26] qui se consacre entièrement à cela et sur lequel nous nous appuierons ici. Nous retiendrons au final le paradoxe moderne acquis depuis le début du vingtième siècle, qui, seul, rend compte des différents phénomènes optiques et physiques lumineux : la double nature de la lumière. L'expression « la lumière », avec son article singulier, ne représente pas ce qui, dans la physique du « modèle standard »[27] est appelé « dualité onde-corpuscules »[28] et qui résume l'essence de la lu-

[21] CNRTL, « Diffusion », *Trésor de la Langue Française Informatisée*, 2005, http://www.cnrtl.fr/definition/diffusion
[22] Clédat Léon, *Dictionnaire étymologique de la langue française*, Paris, Hachette, 3ème éd., 1914, p. 258.
[23] *Ibid.*, p. 258.
[24] CNRTL, « Diffusion », *Op. cit.*
[25] Wikimedia Foundation, « Diffusion », *Wiktionnaire*, 2009, URL : http://fr.wiktionary.org/wiki/diffusion
[26] Maitte Bernard, *Ibid.*
[27] Cohen-Tannoudji Gilles & Spiro Michel, *La matière-espace-temps*, Paris, Fayard, coll. Folio Essais, 1986, p. 73.
[28] Maitte Bernard, *Ibid.*, p. 289.

mière : d'une part, « les ondes décrivent des phénomènes continus non localisables, occupant tout l'espace »[29], et sous cet angle, la lumière visible est un ensemble d'ondes électromagnétiques caractérisées par des longueurs d'onde comprises entre 0,38 µm et 0,78 µm[30] et dont chacune caractérise une couleur particulière. D'autre part, « le *corpuscule* est un petit objet bien localisé qui [...] occupe à chaque instant une position bien définie »[31], c'est l'idée que la lumière est « formée de *grains d'énergie* » appelées « *quanta* »[32] et qui a été établie par Max Planck, Albert Einstein et Niels Bohr au tout début du vingtième siècle[33].

Les scientifiques n'ont pas pour quête de produire des choses, ni du sens, mais plutôt « un ensemble de concepts et de lois articulés dans des théories »[34] qui « ne font que refléter le résultat cumulé d'observations empiriques et de données expérimentales »[35]. Ainsi, selon les aspects étudiés, l'une ou l'autre de ces deux faces – ondulatoire ou corpusculaire –, voire les deux en même temps, permettent d'expliquer scientifiquement les faits mis en jeu. Mais celles-ci ne se rapportent bien qu'à un seul et même objet, la lumière – aussi appelée « interaction électromagnétique »[36] si on inclut les autres longueurs d'onde –, véhiculée par le photon, qui « possède donc *à la fois* des propriétés de corpuscule [...] et de l'onde »[37].

Cette conception de la lumière ouvre ensuite aux théories scientifiques modernes – mécanique quantique, physique statistique et physique des particules – que nous ne développerons pas davantage, mais elle demeure, aujourd'hui, l'unique explication valable de la nature de la lumière qui, de ce fait, n'est « maintenant plus sujet d'étude »[38]. Signalons dès à présent que le caractère corpusculaire ne sera pas nécessaire pour l'approche de la diffusion qui suit, la plupart des phénomènes seront expliqués par la théorie électromagnétique ondulatoire classique du dix-neuvième siè-

[29] *Ibid.*, p. 290.
[30] *Ibid.*, p. 219. Cette référence indique également que les premières mesures, effectuées par Thomas Young en 1804 situaient les longueurs d'onde de la lumière visible entre 0,4 µm et 0,7 µm.
[31] *Ibid.*, p. 290.
[32] *Ibid.*, p. 285.
[33] *Ibid.*, p. 289.
[34] Cohen-Tannoudji Gilles & Spiro Michel, *Ibid.*, p. 68.
[35] *Ibid.*, p. 69.
[36] *Ibid.*, p. 372.
[37] Maitte Bernard, *Ibid.*, p. 292.
[38] *Ibid.*, p. 296.

cle. Il est néanmoins pertinent d'évoquer ce concept de dualité, qui date maintenant d'un large siècle, car il s'avère comme la dernière avancée en ce domaine qui a agité la communauté intellectuelle depuis l'Antiquité et l'on ne peut plus, désormais, tenir d'autres discours plausibles sur ce point.

1.2. La rencontre entre lumière et matière

1.2.1. Propagation de la lumière

L'étude du comportement du photon dans l'espace doit alors être envisagée. Le cas d'école, utilisé en optique géométrique classique, est la propagation rectiligne de la lumière, découverte par Ibn-al-Haitham au dixième siècle : « la lumière se propage en ligne droite, elle se réfléchit et se réfracte »[39]. Cette « loi implique que l'on ne puisse voir de lumière que si l'on est face à la source lumineuse » et ne correspond qu'à un mode idéal de propagation dans le vide. « Pourtant, il est possible de "voir" les faisceaux lumineux tels qu'un rayon de soleil ».

De même, si l'on considère les capacités de réflexion de ces mêmes rayons, d'après les lois de l'optique géométrique établies simultanément par Snell et Descartes au dix-septième siècle, « on ne devrait pas voir le point d'impact d'un faisceau sur un miroir ». Mais ces lois pré-supposent que le miroir est « idéalement lisse » alors qu'en réalité « il présente toujours une certaine rugosité » [40].

Il apparaît donc qu'il faut prendre en compte la nature du milieu dans lequel la lumière se propage. Lorsque celui-ci est « homogène comme l'air pur[,] l'eau » ou le vide, « cette route est souvent une ligne assez droite » [41]. Mais lorsque le milieu est hétérogène, ces lois de Snell-Descartes ne permettent plus de rendre compte de la réalité observable même dans des conditions courantes. C'est cette action du milieu sur la propagation de la lumière qui s'appelle précisément *diffusion* et qui « renseigne donc sur la structure du milieu »[42] autant que sur la lumière elle-même.

[39] Maitte Bernard, *Ibid.*, p. 24.
[40] Greffet Jean-Jacques & Michau Vincent, *Ibid.*, p. 49.
[41] Baxandall Michael, *Ibid.*, p. 12.
[42] Greffet Jean-Jacques & Michau Vincent, *Ibid.*, p. 49.

« Le comportement d'un photon en particulier est notoirement imprévisible »[43], et au contact d'atomes de matière, comme le souligne Michael Baxandall :

> il [a] un comportement complexe et étrange, parce que celui-ci est pris dans un échange compliqué avec les électrons locaux qui n'a rien à voir avec le simple rebond ou la trajectoire d'un projectile ordinaire[44].

Du même coup, la description physiquement correcte de ces échanges ne s'accorde plus avec les lois de Snell-Descartes : il faudrait faire ici appel à la physique des particules, mais elle « est probablement la discipline scientifique (autre que les mathématiques elles-mêmes) qui fait le plus appel aux mathématiques »[45].

Restons-en donc à l'aspect qui nous suffit, une description macroscopique et opérationnelle des phénomènes mis en jeu :

> Le mécanisme responsable de la diffusion peut être décrit de la façon suivante [:] une onde incidente sur un milieu induit des courants. Ces courants sont des sources secondaires qui rayonnent à leur tour un champ électromagnétique appelé champ diffusé[46].

Le champ électromagnétique, incident ou diffusé, est l'outil conceptuel qui décrit la distribution physique des ondes lumineuses – ou électromagnétiques – dans l'espace. Les termes d'« induction », de « courant » et de rayonnement sont la description au niveau atomique des actions de la lumière sur la matière. Nous ne rentrerons pas davantage en détail dans les explications scientifiques qui sont développées en particulier dans le cours de Jean-Jacques Greffet et Vincent Michau. On en retiendra simplement que, lorsqu'une lumière arrive sur ou dans un milieu matériel, les atomes sont excités par l'énergie que transportent les photons et réagissent à leur tour en émettant eux aussi des photons, mais dont les propriétés peuvent différer en direction, en intensité et en longueur d'onde. Finalement, malgré son immatérialité onto-

[43] BAXANDALL Michael, *Ibid.*, p. 11.
[44] *Ibid.*, p. 12.
[45] COHEN-TANNOUDJI Gilles & SPIRO Michel, *Ibid.*, p. 66.
[46] GREFFET Jean-Jacques & MICHAU Vincent, *Ibid.*, p. 49.

logique, le phénomène lumineux est en constante interaction avec la matière qu'il rencontre et qu'il traverse, notamment par la diffusion.

1.2.2. Régimes de diffusion

On distingue alors plusieurs régimes de diffusion, dont nous retiendrons les deux qui nous intéressent et qui se définissent en fonction de deux paramètres : la taille moyenne (d) de l'élément diffusant et la longueur d'onde (λ) de la lumière incidente, comprise donc entre 380 nm et 780 nm. Un exemple classiquement retenu[47] pour expliquer ces différents régimes est le cas de l'atmosphère, car celle-ci contient d'une part des molécules de gaz – dioxygène et diazote – dont la taille est d'environ 0,1 nm, ainsi que « de nombreuses particules […] dont la taille est du même ordre de grandeur, ou plus grande, que la longueur d'onde »[48].

1) Dans le premier cas, la taille des molécules est négligeable devant la longueur d'onde ($d \ll \lambda$) et on parle de « diffusion de Rayleigh »[49] : les sources secondaires sont ces molécules atmosphériques, mais leur réponse aux excitations des rayons du soleil, c'est-à-dire la lumière diffusée, varie en longueur d'ondes – soit en couleur. C'est ce qui explique les différents jeux de couleur du soleil et de l'atmosphère au cours de la journée.

2) Dans le deuxième cas, les deux grandeurs sont du même ordre ($d \simeq \lambda$), on parle alors de « diffusion de Mie »[50] qui se distingue notablement de la précédente en ce que les rayons diffusés ne varient plus en longueur d'onde et se propagent dans toutes les directions avec une intensité variable. C'est ce qui explique donc la blancheur des nuages ; c'est également ce qui se produit lorsque des poussières ou de la fumée viennent matérialiser un faisceau de lumière.[51]

---

[47] CÉZARD Nicolas, *Etude de faisabilité d'un lidar Rayleigh-Mie pour des mesures à courte portée de la vitesse de l'air, de sa température et de sa densité*, thèse sous la direction de Pierre FLAMANT et Jean-Pierre HUIGNARD, École Doctorale Polytechnique, Mai 2008, p. 11.
[48] *Ibid.*, p. 24.
[49] *Ibid.*, p. 11.
[50] *Ibid.*, p. 24.
[51] Pour information, le troisième cas, lorsque $d \gg \lambda$, fonctionne selon le régime dit de diffusion Thomson dont l'intensité est environ 14 fois moins importante pour les longueurs d'onde du visible, et donc tout-à-fait négligeable ici (GREFFET Jean-Jacques & MICHAU Vincent, *Ibid.*, p. 54.).

C'est évidemment ce deuxième régime qui va nous intéresser dans la suite de ce mémoire, celui pour lequel les rapports entre longueur d'onde et taille moyenne des éléments diffusants sont équivalents. Si l'on s'intéressait, par exemple, à la propagation des ondes radio, leur longueur d'onde pouvant être de l'ordre d'une dizaine de centimètres, les éléments diffusants seraient alors d'une toute autre taille et d'une autre nature que les poussières atmosphériques.

Nous renvoyons à la thèse de Nicolas Cézard pour l'approfondissement des propriétés scientifiques de ces différents régimes. Mais la caractéristique principale du deuxième régime, l'égalité des deux ordres de grandeur en cause est fondamentale.

Nous résumons donc ainsi le phénomène de la diffusion dans la mesure où il intervient dans notre domaine : sous l'action d'une lumière visible quelconque, un milieu matériel présentant des hétérogénéités dont l'échelle de variations est comparable aux longueurs d'onde de cette lumière, soit quelques centaines de nanomètres, re-émet un nouvel éclairage, appelé *diffusé*, différant seulement en intensité et en direction de propagation d'avec celles de la lumière incidente.

1.3. En remontant aux sources

Il ressort maintenant la double importance que prend la notion de *source de lumière*, à la fois cause du phénomène de la diffusion – c'est la source primaire – et en même temps conséquence de ce même phénomène – ce sont les sources secondaires qui émettent à leur tour la lumière diffusée.

Nous resterons ici avec le même niveau d'abstraction que précédemment et, sans établir une typologie de tous projecteurs utilisés en cinéma, nous citons d'abord quelques-unes des caractéristiques globales de ces différentes sources, telles que les recense Michael Baxandall et en omettant les mécanismes scientifiques de la conversion de l'énergie thermique ou électrique en énergie lumineuse :

> Les sources de lumière sont d'*extension* variable : des sources qu'on peut qualifier de *ponctuelles* […] à divers niveaux de source *élargie* […] et, enfin, à une source en principe totalement non-directionnelle – supposant des ré-

> flexions infinies de la lumière par les surfaces *ambiantes* : ce qu'on appelle la lumière *ambiante*.

Cette description respecte le « bon degré de distorsion du côté des phénomènes visuels » et correspond à la conceptualisation « élaborée pour les besoins de l'infographie ». Elle permet de considérer « l'ombre aux contours nets » des sources ponctuelles aux « ombres aux contours plus doux » des sources élargies qui elles-mêmes se divisent en « ombre pure, [...] partie masquée de toute la zone de la source de la lumière » et en « *pénombre*, zone frontalière masquée en partie seulement »[52].

Néanmoins, l'utilisation cinématographique des sources de lumière nécessite une distinction plus précise de deux caractéristiques : d'une part, la taille de la source elle-même, qui, pour un même type de source, influe aussi sur la douceur des ombres produites. D'autre part, selon la nature de cette source, différents éléments sont fixés autour de l'élément convertissant l'énergie électrique en énergie lumineuse – miroirs paraboliques réfléchissants, lentilles à échelon dites de Fresnel, lentilles à nid d'abeille – et qui agissent sur le faisceau émis par la source nue.

Prenons le cas de la lentille à échelon, développée par Augustin Fresnel pour « changer radicalement la technologie d'éclairage des côtes »[53] : les phares maritimes[54]. Cette lentille, dérivée de la lentille plan-courbe, « a la propriété de rendre parallèles les rayons partis de son foyer »[55] par réfraction de ces rayons à l'intérieur de la lentille, permettant de « diffuser [les rayons] émis par une source de lumière »[56].

Ainsi, l'utilisation de différentes surfaces autour de la source même permet de faire varier son « degré de directionalité, certains [sources] étant plutôt *diffuses*, d'autres plus dirigées ou focalisées »[57]. L'utilisation de la réfraction, pour les lentilles, ou de la réflexion, pour les miroirs paraboliques, permet cette variété de faisceau dont les conséquence et les utilisations seront discutées ultérieurement.

---

[52] BAXANDALL Michael, *Ibid.*, p. 15.
[53] GUIGUENOT Vincent, *Les lentilles à échelons de Fresnel*, Bibnum, 2008, URL : http://bibnum.education.fr/files/FRESNEL_MEMOIRE_NOUVEAU_SYSTEME_ECLAIRAGE_DES_PHARES_GUIGUENO.pdf, p. 4.
[54] *Ibid.*, p. 6. Cette technique a été expérimentée pour la première fois sur le phare de Cordouan en 1821.
[55] *Ibid.*, p. 3.
[56] *Ibid.*, p. 4.
[57] BAXANDALL Michael, *Ibid.*, p. 16.

D'Augustin Fresnel à aujourd'hui, bien d'autres types de sources de lumière ont été développés, utilisant différents matériaux et techniques pour produire et propager cette lumière. Leur recensement et leur étude exhaustifs occuperaient l'ensemble de ce mémoire, nous n'entrerons donc pas davantage dans leurs détails. Après avoir qualifié plus précisément les principaux phénomènes que soulève l'utilisation de ces sources, nous allons chercher à en déterminer des caractéristiques utiles, en se restreignant aux sources opérationnelles aujourd'hui sur un plateau de film.

2. Le faisceau cinématographique

2.1. La méthode mise en œuvre

À partir de ce qui vient d'être présenté, issu de la littérature classique en la matière, l'intérêt serait maintenant de définir un critère de diffusivité empirique de quelques projecteurs couramment utilisés. Cette partie présente par conséquent la méthode mise en œuvre et l'analyse des résultats obtenus dans le cadre de la partie pratique associée à ce mémoire, l'ensemble étant détaillé dans le dossier de la PPM.

2.1.1. Objectif

Il s'agit de déterminer un critère qualifiant la diffusivité intrinsèque à chaque projecteur, ou à chaque famille de projecteurs afin de pouvoir les comparer entre eux. Un tel objectif est fréquemment recherché par les fabricants de gélatine : *Rosco US* présente les résultats issus d'une expérience de mesure comparative de plusieurs gélatines diffusantes[58] tout comme *LEE Filters*, dans son catalogue[59], donne des courbes illustrant le pouvoir de diffusion de ses différents supports, *Diffusion, Frosts, Flexi-Frosts, Grid Cloths* et *Spuns*. L'objectif de notre méthode est d'obtenir les courbes d'intensité lumineuse de différentes sources et d'en déduire un coefficient de diffusion pour chacune d'entre elles. Nous l'appliquerons ensuite à quelques dispositifs plus élaborés, d'abord à l'ensemble projecteur et calque de diffusion puis à différentes configurations permettant d'obtenir un rai de lumière.

[58] Denove Thomas, *Diffusion Confusion*, Rosco US, 2009, URL : http://www.rosco.com/us/technotes/filters/diff_conf.asp
[59] Laptop Steve, *LEE Filters, the Art of Light*, 2008, URL : http://www.leefilters.com/downloads/ assets/AOL08_AW.pdf, p. 34.

2.1.2. Dispositif

Nous reprenons ainsi la méthode telle qu'elle est définie par *LEE Filters* : le projecteur est placé face à une surface blanche, perpendiculairement à celle-ci, ce qui permet ensuite de photographier le faisceau. Le schéma synoptique de l'ensemble est présenté sur la figure 1.

Les différents facteurs influençant ces mesures sont discutés en détail dans le dossier de la PPM. Nous retenons que ce dispositif permet d'obtenir « l'empreinte » de chaque projecteur et de calculer sa « signature », son coefficient de diffusion.

2.1.3. Méthode de calcul

Un exemple de cette empreinte est donné en figure 2 où l'on constate que celle-ci ne contient pas le faisceau entier du projecteur : d'après les développements effectués auparavant[60], le caractère permettant d'aboutir au coefficient de diffusion est la transition de la lumière à l'ombre. Le faisceau présentant une symétrie verticale évidente, seule sa moitié droite en est retenue. En fait, nous sommes également en présence d'une symétrie centrale autour du point de plus forte luminosité de ce faisceau. Les calculs s'effectueront donc autour d'une ligne, extraite de chaque empreinte et centrée sur ce point.

Ces lignes sont ensuite entrées dans un logiciel de calcul numérique, *Mathematica* qui permet d'obtenir plusieurs choses :

3) le nuage de points obtenus à partir des valeurs de luminosité de la ligne considérée et en fonction de leur éloignement par rapport au centre (courbe gris clair de la figure 3).

4) la courbe mathématique interpolée à partir de ce nuage de points (courbe gris foncé de la figure 3).

5) le coefficient caractérisant la pente maximale de cette courbe interpolée qui, après renormalisation, devient le coefficient de diffusivité.

[60] *Supra.*, *partie I, § 1.3*

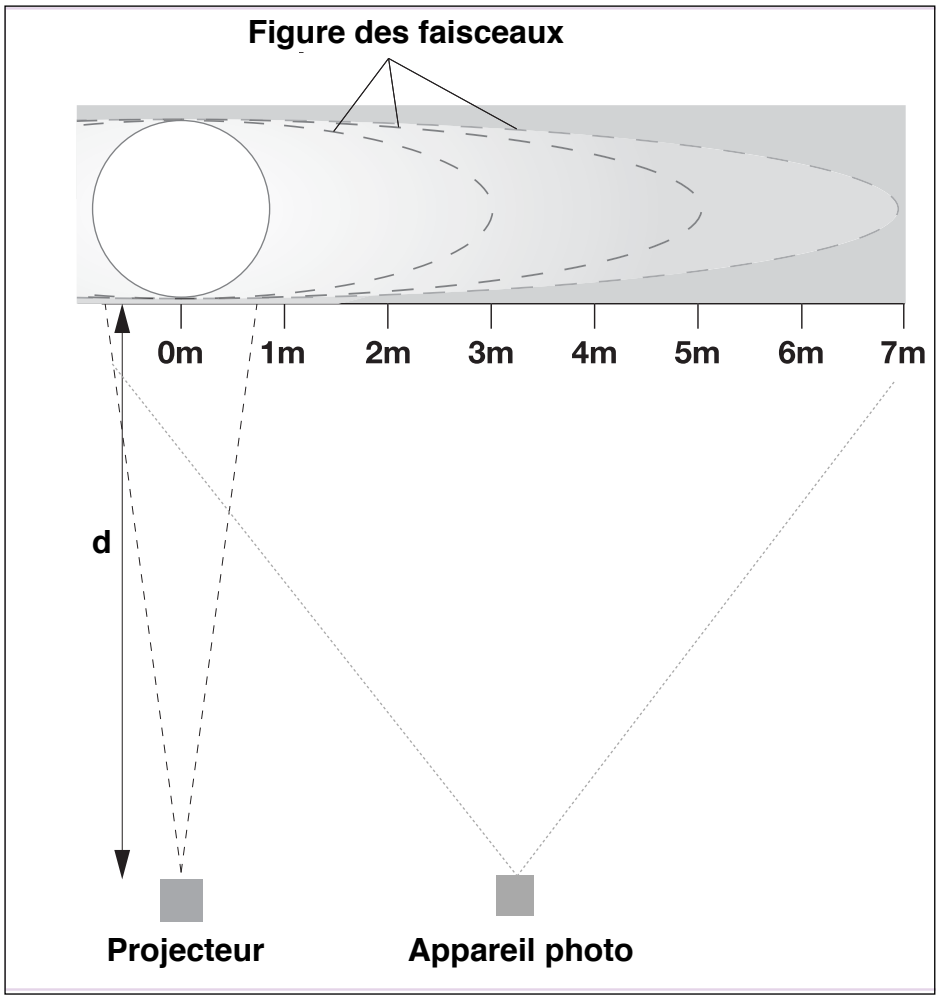


Figure 1 – *Schéma synoptique du dispositif de mesure de la diffusivité de projecteurs*

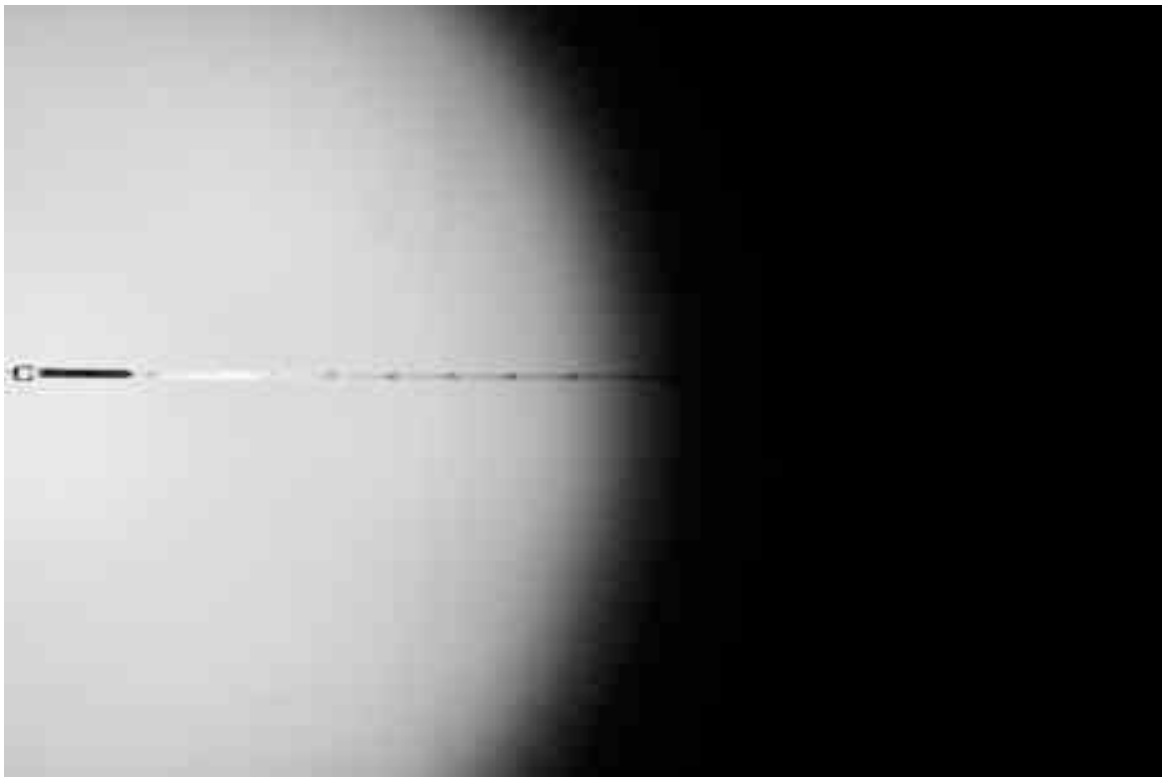


Figure 2 – *Empreinte d'un projecteur à lentille Fresnel,* Magis *500 W en mode flood.*

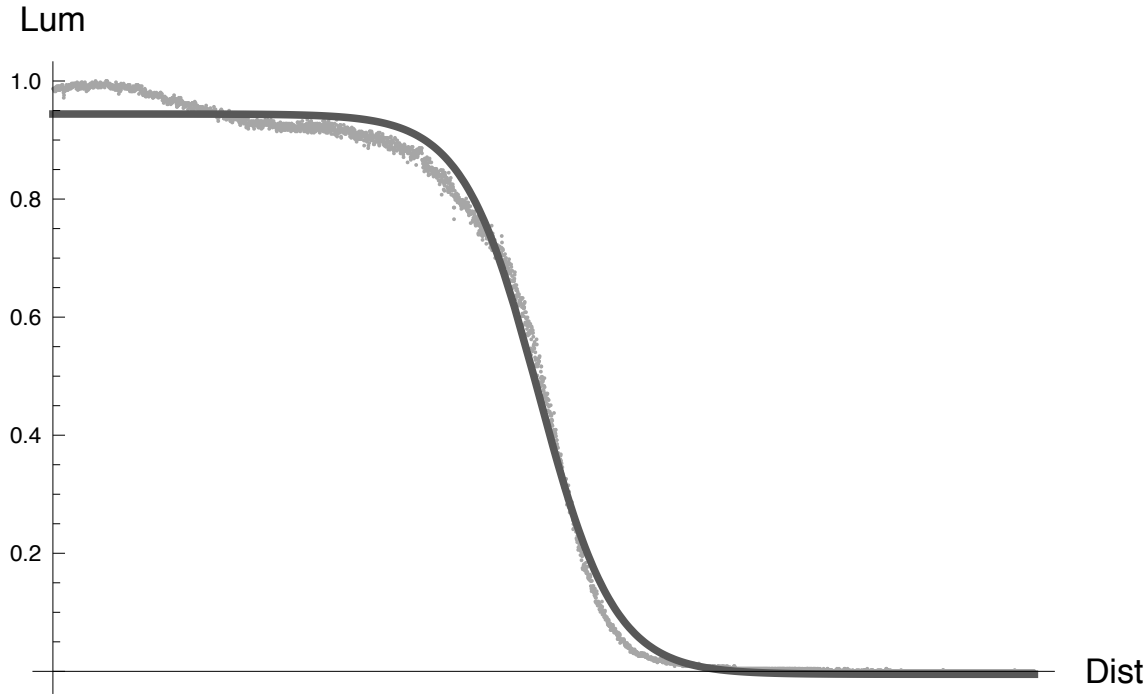


Figure 3 – *Courbes obtenues à partir de l'empreinte du* Magis *500 W en mode flood. En gris clair, le nuage de points tracés à partir des pixels de la ligne extraite de l'empreinte, en gris foncé la courbe mathématique interpolée à partir de ces données. On obtient dans ce cas un coefficient de diffusivité égal à 0,159.*

Le détail et la discussion de ces calculs sont reportés en fin du mémoire. Il faut préciser néanmoins que les valeurs sont renormalisées, c'est-à-dire que l'intensité est ramenée à une échelle entre 0 et 1 : étant donné que nous nous intéressons à la diffusion, et donc à l'allure de ces courbes, le niveau nominal d'intensité ne présente pas d'intérêt en lui-même. Par ailleurs, la valeur du coefficient de diffusion n'est pas directement significative : seules les comparaisons entre différents projecteurs et configurations sont utiles, et en particulier, la valeur la plus faible correspond à la plus grande diffusivité. Elles vont maintenant être abordées dans les parties qui suivent.

2.2. Comparaison de projecteurs

2.2.1. Étude singulière d'un projecteur à incandescence avec lentille de Fresnel : Polaris

Projecteur muni d'une lampe à incandescence de 1 000 W, d'une lentille de Fresnel et d'un miroir parabolique en aluminium, le *Polaris* est produit par *Strand Lighting* spécifiquement pour l'éclairage de studio. Ce type de projecteur a été introduit au cinéma par la société *Cremer* qui, la première, leur a « adapté […] ces lentilles de Fresnel ». Ils permettent d'obtenir un faisceau à la fois concentré et diffus et restent encore utilisés actuellement. Mais s'ils ont longtemps fait « partie de l'équipement de base du studio traditionnel »[61], leur encombrement, leur poids et leur chauffe lors de leur utilisation tendent à les faire remplacer par des projecteurs plus modernes. Nous reprenons les caractéristiques techniques telles qu'elles sont mentionnées dans la brochure du projecteur en 1995[62] et traçons les courbes de ce projecteur, en mode flood, spot et spot avec bandors délimitant le faisceau (Figure 4).

Si l'on omet le niveau d'intensité atteint au point chaud, on constate que les formes de ces deux courbes sont relativement proches, tout comme que leur indice de diffusion, respectivement 0,089 et 0,121. Il en ressort que la principale différence entre les deux est concentrée dans la forme du faisceau, sa puissance maximale et son étalement, sa variation dans l'axe bissecteur, mais la progression de ce faisceau, le passage de la lumière la plus forte à l'ombre dans un plan normal à l'axe de propagation, est très proche dans les deux cas.

---

[61] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 52.
[62] Strand Lighting, *2.1.2 Studio Fresnels*, *Product Data*, 1995, URL : http://strandarchive.co.uk/lanterns/documents/vega.pdf, p. 1.

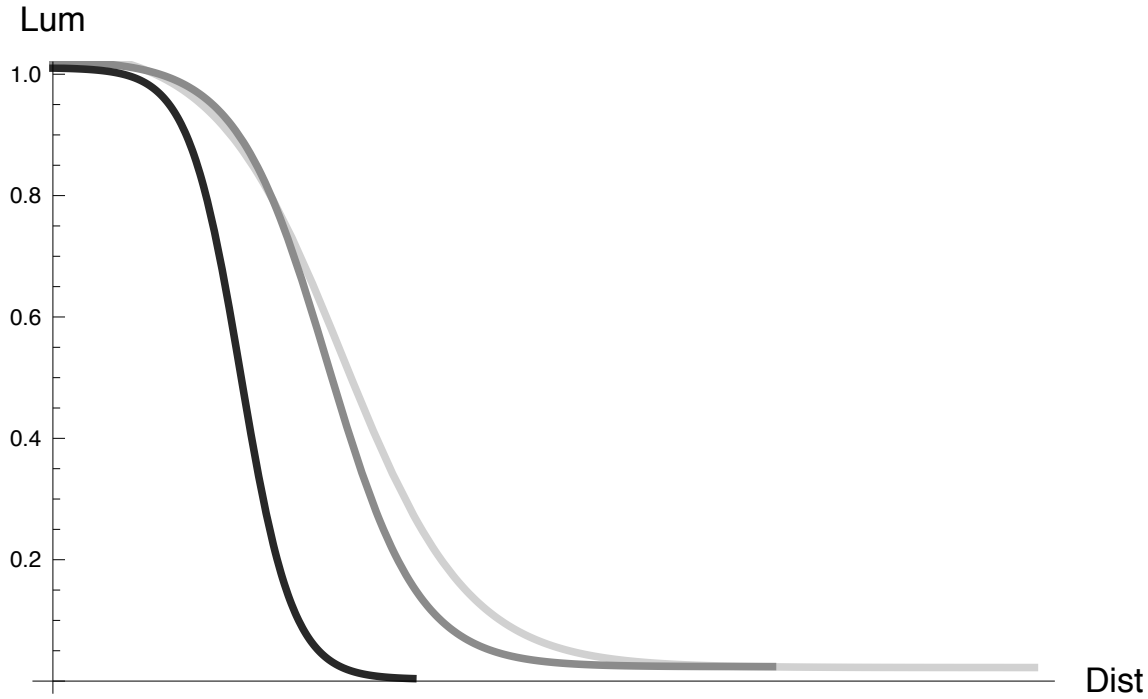
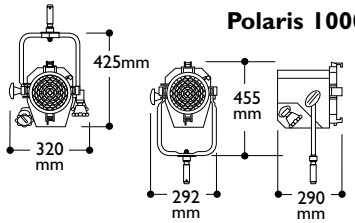


Figure 4 – *Courbes obtenues à partir de l'empreinte du* Polaris *1 000 W dont les caractéristiques sont données ci-dessous. La première courbe, gris clair, est en mode flood – coefficient de 0,089 – la seconde, gris moyen, en spot – coefficient de 0,121 – et la troisième, gris foncé, en spot avec les bandors – coefficient de 0,214. La focalisation de la lampe ne change que peu sa diffusion, alors que l'utilisation des bandors casse plus nettement le faisceau.*

Polaris 1000W Fresnel



Throw (metres)	**3**		**6**		**9**		**12**	
	Lux	**Ø**	**Lux**	**Ø**	**Lux**	**Ø**	**Lux**	**Ø**
Flood 59.5°	1988	3.3	497	6.8	220	10.2		
Spot 9°			3416	0.94	1518	1.41	854	1.88

Sur la troisième courbe, contrairement aux deux premières où la diminution de lumière est due aux bords de la lentille du projecteur, les bandors ont été refermés et délimitent eux-mêmes les contours du faisceau. Le point chaud n'est ainsi pas modifié par rapport à celui de la courbe 2, mais les bandors étant plus éloignés de la source que les bords de la lentille, la diffusivité est nettement durcie, le coefficient étant quasiment doublé. Nous reviendrons ultérieurement sur cette utilisation des bandors en relation avec la diffusivité d'un faisceau.

Finalement, la modification de la focalisation de l'ampoule d'un projecteur affecte principalement l'angle d'ouverture du faisceau et son intensité lumineuse. La qualité intrinsèque de cette lumière, sa diffusivité intrinsèque est elle très peu modifiée par cette opération.

2.2.2. Étude singulière d'un projecteur HMI avec plusieurs lentilles : Joker-Bug

Projecteur HMI muni d'une lampe de 400 W et d'un miroir parabolique en aluminium, commercialisé par *K5600*, il est accompagné de quatre différentes lentilles : une lentille de Fresnel et trois en nid d'abeille d'angle ouverture variable, dites *Medium*, *Wide* et *Super Wide*. Nous mentionnons également les caractéristiques que fournit le constructeur sur son site internet[63]. Les lampes HMI, à vapeur de mercure, sont apparues au milieu des années quatre-vingts et se distinguent des lampes à incandescence, notamment par leur température de couleur, équilibré pour la lumière du jour, et par leur rendement, bien supérieur. Ainsi ce *Joker-Bug*, placé deux fois plus du mur que le *Polaris*, produit avec sa lentille de Fresnel une lumière quatre fois plus intense que celle du *Polaris*. Allié au fait qu'il peut fonctionner sur batterie en fait un projecteur très utilisé et polyvalent.

Les trois lentilles *Medium*, *Wide* et *Super Wide* remplacent le système de focalisation de la lampe que l'on trouve sur le *Polaris*. Outre la modification de l'angle d'ouverture du faisceau, on s'aperçoit dans ce cas que les coefficients de diffusion varient également – de 0,095 à 0,235 – ce qui est évidemment imputable à l'utilisation, ici, de lentilles différentes, alors que pour le *Polaris* seule la position de la lampe variait.

[63] K5600, *Joker-Bug 400 Product Sheet*, 2009, URL : http://www.k5600.com/products/jb400/ jb400.pdf

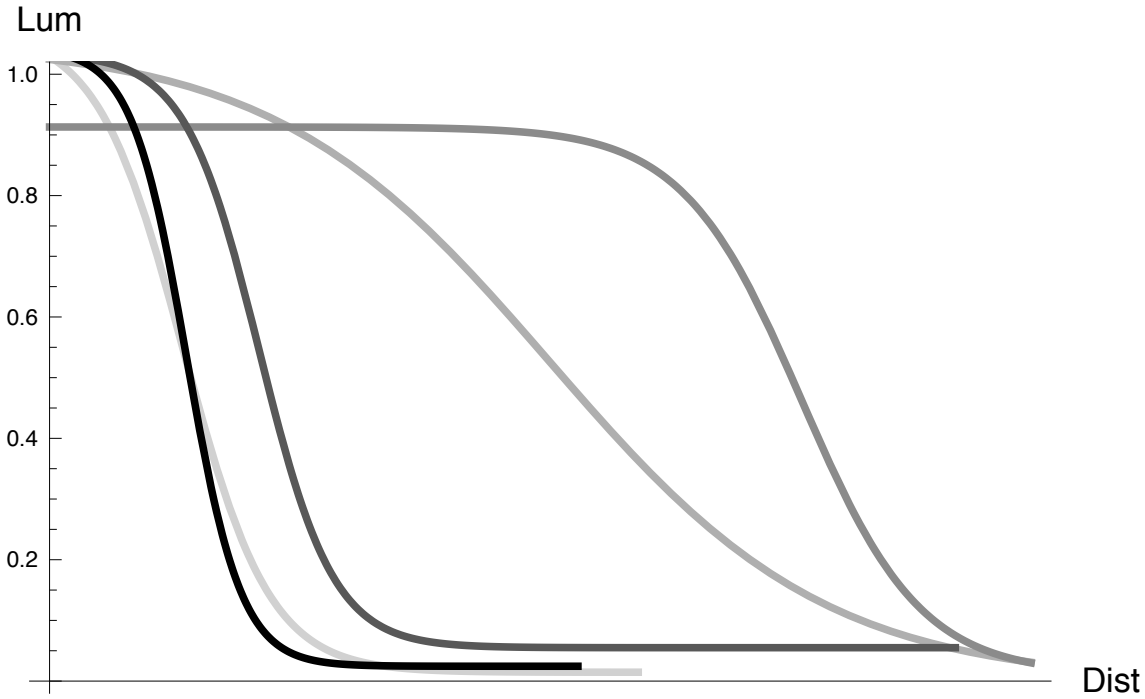


Figure 5 – *Courbes obtenues à partir de l'empreinte du* Joker-Bug *400 W dont les caractéristiques sont données ci-dessous. Les courbes correspondent, de la plus claire à la plus foncée, à l'utilisation du projecteur nu – coefficient de 0,155 – avec sa lentille de Fresnel – coefficient de 0,048 – et avec ses lentilles Super Wide, Wide et Medium – coefficient respectifs de 0,095, 0,167 et 0,235. La lentille de Fresnel permet d'obtenir un faisceau bien plus doux que les autres.*

dis.	lens/config.	fc.	L	W	fStop
3'	Spot	17556	0.1	0.1	
	Medium	16889	1.4	0.6	
	Wide	4933	3.3	1.0	32 2/3
	Super Wide	2089	3.3	3.3	22 1/3
	Fresnel Frost	1600	2.4	2.4	22
	SW with VPXS	356	3.9	3.9	8 2/3
6'	Spot	42889	0.3	0.3	
	Medium	4222	2.8	1.1	32 1/3
	Wide	1233	6.5	2	16 1/3
	Super Wide	522	6.7	6.7	11 1/3
	Fresnel Frost	400	4.7	4.7	11
	SW with VPXS	89	7.8	7.8	5.6
10'	Spot	15440	0.5	0.5	
	Medium	1520	4.6	1.9	22
	Wide	444	11	3.3	11
	Super Wide	188	11	11	8
	Fresnel Frost	144	7.9	7.9	5.6 1/3
	SW with VPXS	32	13	13	2.8 1/3
15'	Spot	6862	0.7	0.7	
	Medium	676	6.9	2.8	11 2/3
	Wide	197	16	4.9	8
	Super Wide	84	17	17	4 2/3
	Fresnel Frost	64	12	12	4 1/3
	SW with VPXS	14	20	20	2
20'	Spot	3860	1	1	32
	Medium	380	9.3	3.8	11
	Wide	111	22	6.6	5.6
	Super Wide	47	22	22	4
	Fresnel Frost	36	16	16	28 2/3
	SW with VPXS	8	26	26	1.4 1/3

Note: f Stop indicated here are based on Exposure Index of 400 ASA and Exposure Time of 1/50 seconds.

Cependant, l'utilisation de la lentille de Fresnel permet un faisceau bien plus adouci encore : le coefficient est nettement plus faible que celui de la lentille *Super-Wide* et la décroissance du faisceau bien plus étalée qu'avec cette dernière. À l'autre extrémité, la lampe sans lentille produit une lumière évidemment plus concentrée et plus puissante, mais de la même douceur environ qu'avec la lentille *Wide*.

2.2.3. Étude comparée de projecteurs à incandescence et lentille de Fresnel

La Figure 6 présenté les courbes comparées de plusieurs projecteurs du même type que le *Polaris* susmentionné, munis chacun d'une lampe à incandescence, d'un miroir parabolique en aluminium et d'une lentille de Fresnel : *Magis* 500 W, *Polaris* 1 000 W, *Castor* 2 000 W, *Pollux* 5 000 W. Ces projecteurs sont encore largement employés, les plus puissants servant par exemple à créer des entrées de jour, les plus faibles permettant de rattraper légèrement des lampes ou d'autres effets lumineux directionnels et localisés précisément.

Les tailles des faisceaux ont, elles aussi, été renormalisées et ne sont donc plus en lien avec leur largeur réelle. On constate que ces courbes sont assez semblables, ce qui rejoint également la similitude de conception de ces quatre projecteurs. On peut néanmoins vérifier qu'en même temps qu'augmente la taille de la source – et sa puissance – la diffusivité du faisceau croît légèrement et la lumière s'adoucit légèrement, même si, ainsi comparés, la lumière du *Castor* est légèrement plus diffuse que celle du *Pollux*, pourtant le plus grand de tous. Ceci se justifie par l'écart entre les dimensions de ces deux projecteurs, qui ne peut plus être aux mêmes proportions d'avec celui de leur puissance et que par rapport aux autres projecteurs : cela conduirait sinon à une carcasse d'une taille et d'un poids peu utilisables.

2.2.4. Étude comparée de différents types de projecteurs

Enfin, nous finissons cette première partie de comparaison par la mise en commun de plusieurs projecteurs différents (Figure 7) : respectivement, de la courbe la plus claire à la plus foncée, sont comparés un projecteur avec lampe à incandescence et lentille de Fresnel (*Polaris* 1 000 W), un à tubes fluorescents (*Kino Flo 4Bank* 120), un à LED (*LitePanel* 1 ft x 1 ft) et un HMI avec lentille de Fresnel (*Joker-Bug* 400 W).

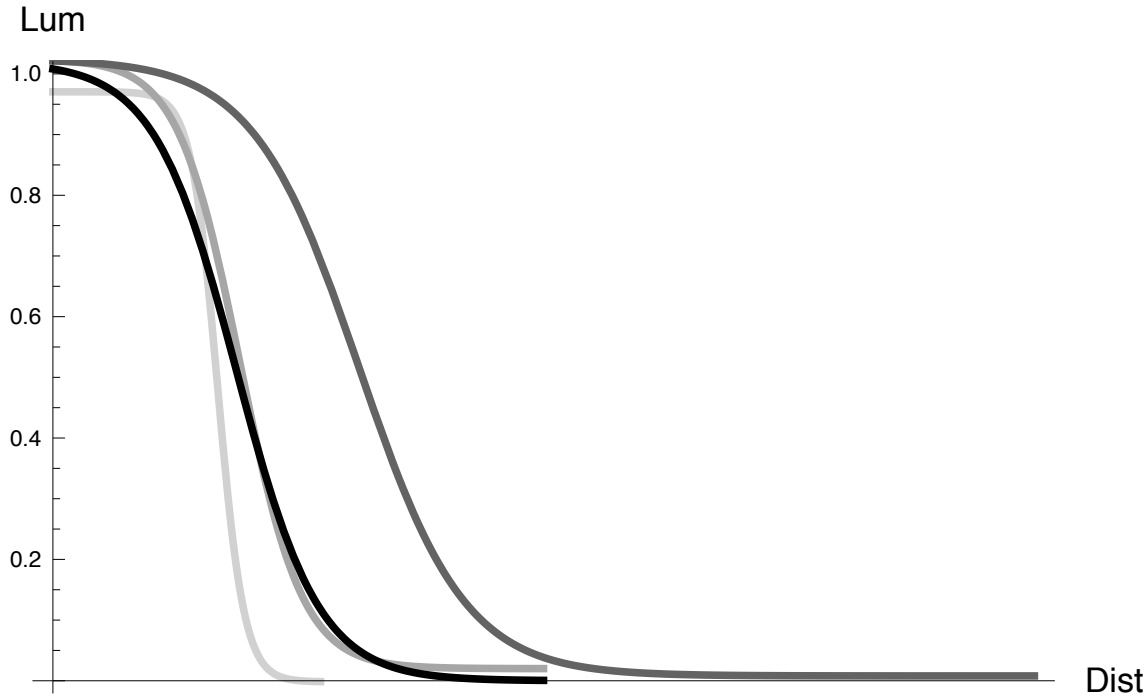


Figure 6 – *Courbes obtenues à partir des empreintes respectives du* Magis *500 W – courbe la plus claire, coefficient de 0,126 – du* Polaris *1 000 W – coefficient de 0,081 – du* Castor *2 000 W – coefficient de 0,078 – et du* Pollux *5 000 W – courbe la plus foncée, coefficient de 0,096 – tous focalisés en mode spot. On vérifie l'adoucissement de lumière avec l'augmentation de la taille de la lentille, celle-ci croissant avec la puissance.*

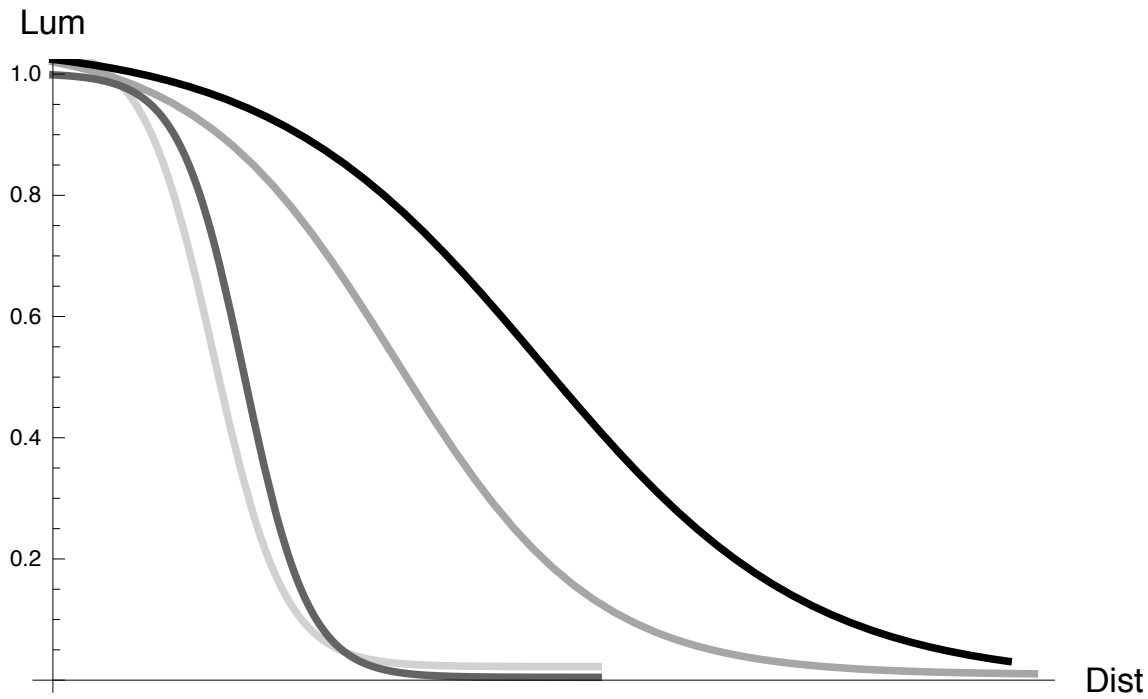


Figure 7 – *Courbes obtenues à partir des empreintes du* Polaris *1 000 W – courbe la plus claire, coefficient de 0,186 – du* Kino Flo 4Bank *120 – coefficient de 0,066 – du* LitePanel *1 ft x 1 ft – coefficient de 0,196 – et du* Joker-Bug *400 W avec sa lentille de Fresnel – courbe la plus foncée, coefficient de 0,049. On voit une répartition en deux catégories :* Polaris *et* LitePanel *d'une part,* Kinoflo *et* Joker-Bug *de l'autre. Les valeurs diffèrent des précédentes étant données les différences de distance intégrées au calcul.*

Le *Kino Flo* et le *LitePanel* sont des projecteurs très récents, apparus respectivement à la fin des années quatre-vingts et celle des années 2000, et ont conduit à renouveler complètement le dispositif lumineux : d'un encombrement et d'une consommation très réduits, ils tendent à se substituer de plus en plus aux projecteurs à incandescence. Leur principal désavantage par rapport à ces derniers et l'étendue de ces sources, qui leur est bien supérieure et permet donc difficilement d'éclairer des zones réduites ou ponctuelles.

Deux familles se dessinent d'après cette figure : d'un côté le *Polaris* et le *LitePanel* ont des courbes très similaires et leur coefficient de diffusion, respectivement 0,186 et 0,196, sont très proches. Malgré la forte différence de nature des sources, leur taille de surface éclairante équivalente rapproche grandement le type de lumière produit. De l'autre côté, le *Kino Flo* et le *Joker-Bug* avec lentille de Fresnel produisent des courbes aux caractéristiques là aussi assez proches (respectivement 0,066 et 0,049).

2.2.5. Premières conclusions

De cette analyse de projecteurs dans leur plus simple dénuement ressortent quelques lignes directrices, plus ou moins instinctives et confirmées par les mesures. La mesure de la diffusivité d'un projecteur se fait sur les bords du faisceau, la zone de décroissance de la lumière en s'éloignant de son point chaud. Ainsi, on constate d'abord de fortes différences selon la nature de la source : lampe à incandescence, lampe HMI, tube fluorescent ou LED. C'est le premier terme de variation de la qualité de la lumière, intrinsèquement lié à la nature de l'éclairage qui est choisie.

Deux autres paramètres, extrinsèques eux à la source à proprement parler – le filament et équivalents – viennent ensuite varier cette diffusivité : le carrossage du projecteur – avec miroir parabolique et lentille éventuelle – et l'extension physique de l'ensemble, qui croît en même temps que la diffusivité du faisceau. Lentilles et miroirs, de diverses sortes, sont le premier terme des éléments placés entre source et capteur, formant le premier développement de la problématique de ce mémoire, et utilisant des phénomènes optiques telles que la diffraction et la réflexion.

Cette unité du projecteur et ses variations, maintenant étudiée et classifiée, doit se prolonger par le deuxième terme, l'utilisation devant le projecteur de surfaces spécifiques venant diffuser à leur tour le faisceau.

2.3. Utilisation de grilles et de calques

2.3.1. Le Kino Flo 4Bank *et son* Black Louver

Le *4Bank*, commercialisé par *Kino Flo,* est constitué de quatre tubes fluorescents fixés sur un réflecteur en aluminium que vient supporter une coque en plastique avec des bandors. Le *Black Louver*, grille en plastique noir peut s'accrocher dessus, entre les tubes et les bandors ou sur les bandors : sa structure régulière en petits carrés vient modifier le faisceau lumineux ainsi que vient l'illustrer la figure 8.

L'utilisation du *Black Louver*, si elle permet d'augmenter la directionalité du faisceau, fait perdre d'autant en diffusivité au faisceau, quasiment de moitié, voire du triple si les bandors sont utilisés pour canaliser ce faisceau.

2.3.2. Calque de diffusion sur le Polaris

La figure 9 présente l'effet du calque diffusion 216, commercialisé par *LEE Filters* et appliqué au *Polaris*. La série de *White Diffusion* est décrite par le constructeur comme permettant d'obtenir une « lumière adoucie »[64], « étalant le faisceau de lumière projetée sur le sujet éclairé »[65] et « réduisant les ombres ».

Le résultat le plus significatif est l'ordre de grandeur de variation qu'amène le calque 216 : le coefficient de diffusion est divisé par trois, changeant radicalement la douceur de la lumière. En outre, cet effet se porte ici à l'ensemble du faisceau, aussi bien la zone de transition vers les ombres que le centre. Le *Polaris* est dans les deux cas en mode flood, caractérisé par un passage brusque entre les hautes et les basses lumières qui délimitent deux zones : une centrale, étale et assez uniforme, et une transitionnelle, franche. L'ajout du calque élimine complètement cette séparation, l'éclairage baissant continûment jusqu'aux plus basses lumières sans marquer de rupture, moyennant cependant une baisse d'intensité de ⅔ de diaphs.

[64] Laptop Steve, *Ibid.*, p. 37.
[65] *Ibid.*, p. 34.

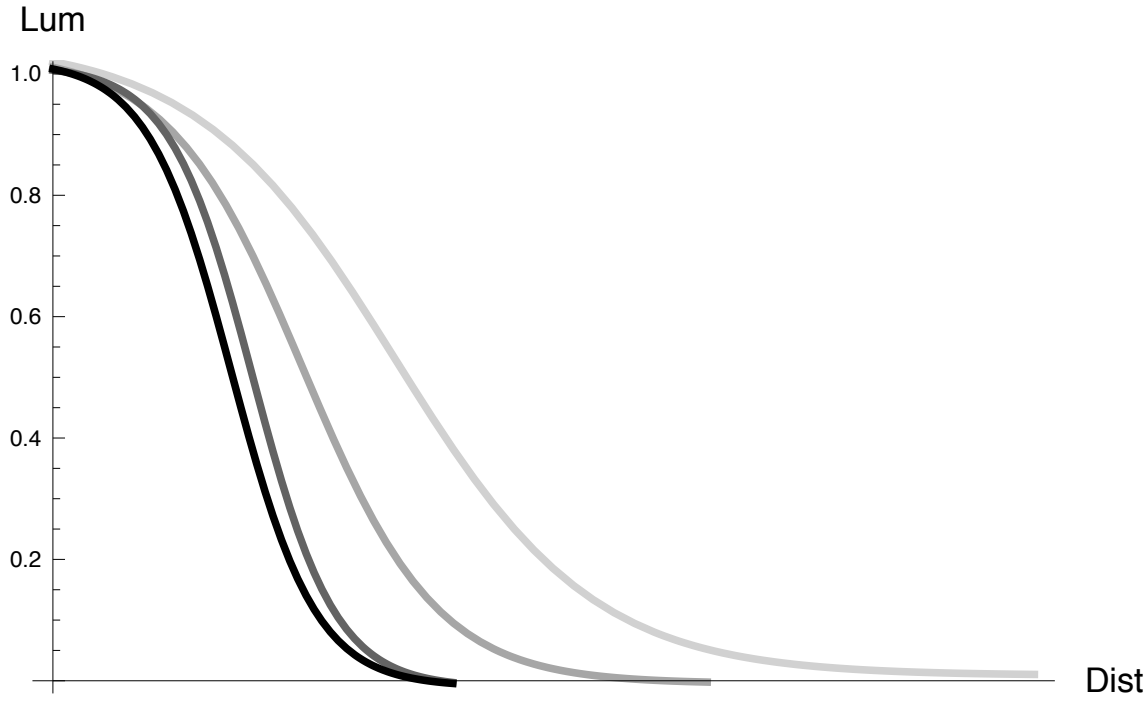


Figure 8 – *Courbes obtenues à partir des empreintes du* Kino Flo 4Bank *: la courbe la plus claire, d'un coefficient de 0,066 correspond à son utilisation seule, la suivante, d'un coefficient de 0,098, avec le* Black Louver, *celle d'après, d'un coefficient de 0,156, avec le* Black Louver *et les bandors fermés, et la dernière, la plus foncée, d'un coefficient de 0,155 où le* Black Louver *a été fixé sur les bandors refermés. Le* Black Louver, *en augmentant la directionalité du faisceau, fait aussi fortement chuter sa diffusivité. Les bandors font de même, et agissent ainsi qu'on l'a déjà relevé pour le* Polaris.

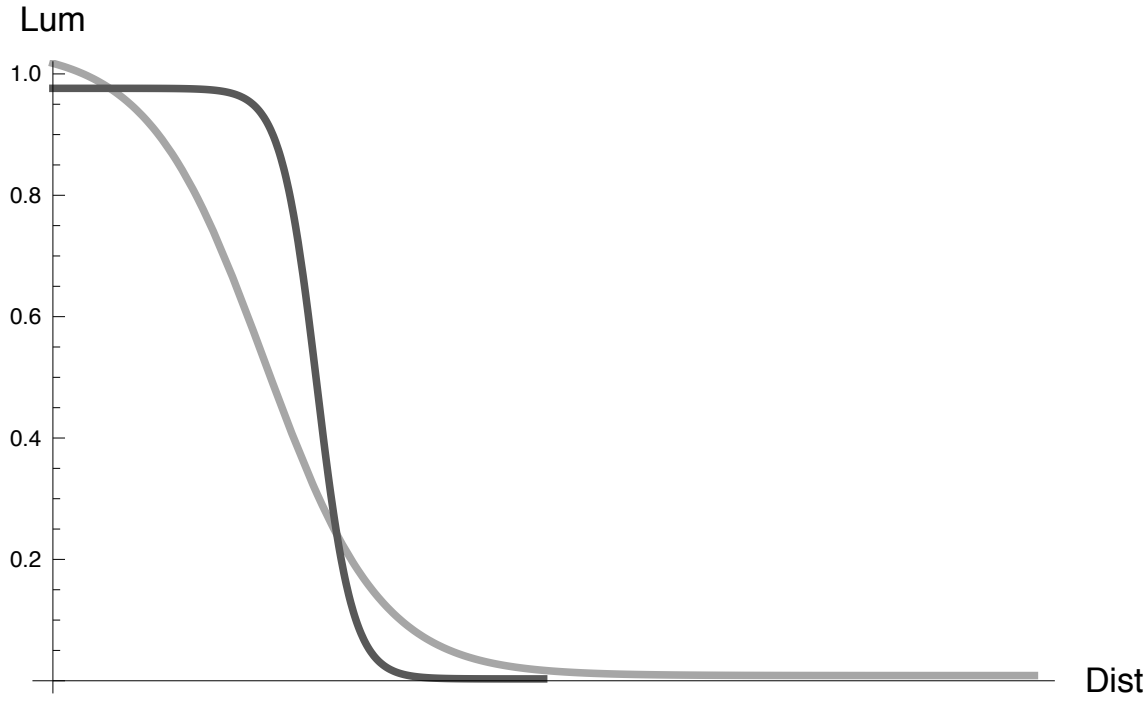


Figure 9 – *Courbes obtenues à partir des empreintes du* Polaris*, avec un calque de diffusion 216 contre le projecteur – courbe gris clair, coefficient de 0,112 – et sans – courbe gris foncé, coefficient de 0,345. La diminution de la diffusivité du faisceau, l'adoucissement aussi bien des hautes que des basses lumières est ici de l'ordre de 3, bien supérieur aux effets obtenus auparavant.*

Dans les termes explicités précédemment, la théorie impose de considérer comme source de lumière l'élément de diffusion, donc ici le calque, oubliant la source d'origine. On peut ainsi concevoir l'importance du phénomène mis en jeu ici, bien supérieur aux effets qu'amenaient par exemple les lentilles de Fresnel ou le *Black Louver* : la source physiquement responsable de la lumière, d'extension bien supérieure, est ici plus proche de la lumière émise par le *4Bank* que par le *Polaris* dans ses configurations sans calque de diffusion.

2.3.3. *Distance et calque de diffusion*

Le dernier terme de cette deuxième phase d'essais présente, sur la Figure 10, l'influence de la distance sur la diffusion qu'amène le calque 216 sur un projecteur déjà mentionné, le *Pollux* 5 000 W.

L'effet qu'amène le calque 216 est très vite perdu lorsque la distance entre le calque de diffusion et le mur supportant les empreintes diminue, le projecteur restant à la même place par rapport à ce même mur. L'explication trouve en fait sa source dans une règle de proportionnalité classique : avec cette diminution, le rapport entre la taille de la source secondaire – le calque – et la zone éclairée diminue également en vertu du théorème d'intersection, ou théorème de Thalès[66]. On trouve ainsi confirmation de ce que la diffusion diminue en même temps que la taille relative de la source secondaire par rapport à son sujet.

Plus précisément, il apparaît que l'effet du calque chute rapidement : sur les deux dernières distances, la forme du point central est affectée, plus étalée que lorsqu'il n'y a plus ce calque. Mais les pentes d'obscurité sont très semblables et les trois coefficients de diffusion sont du même ordre de grandeur. Il apparaît finalement que l'effet du calque ne se fait sentir significativement que lorsque celui-ci est contre la source principale, le projecteur de départ.

[66] Joyce David E., *Euclid's Elements*, Livre VI, Proposition 2, 1996, URL : http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/java/elements/bookVI/propVI2.html

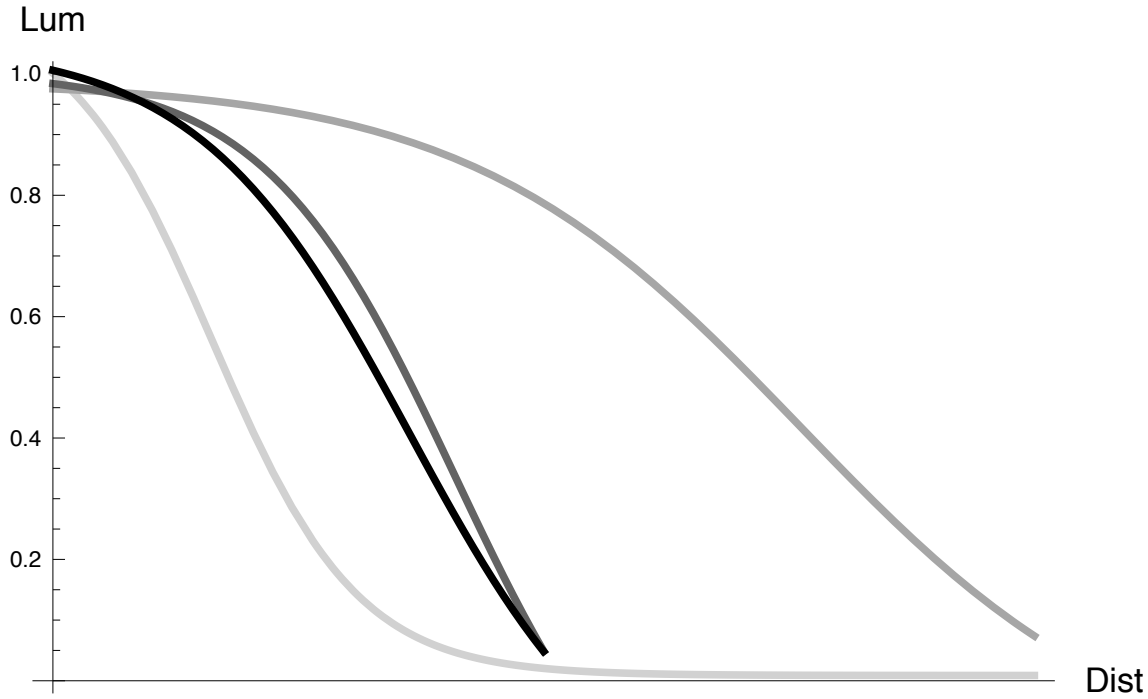


Figure 10 – *Courbes obtenues à partir des empreintes du* Pollux, *nu, – courbe la plus claire, coefficient de 0,096 – puis avec un calque de diffusion 216 contre le projecteur, à 4 m du mur – coefficient de 0,043 – à 2 m de ce mur – coefficient de 0,088 et à 1 m – courbe la plus foncée, coefficient de 0,077. La diminution de la diffusivité du faisceau n'est réellement efficace que lorsque le calque est proche du projecteur.*

2.4. La fente lumineuse

Dans un dernier temps de ces essais d'empreintes, nous revenons sur le premier point mentionné en introduction : la fente lumineuse, ou comment obtenir un faisceau limité, une fente lumineuse, à l'intérieur de laquelle la lumière serait diffusée.

Il faut d'abord modifier le dispositif : nous utilisons ici, pour des questions de puissance, un projecteur à lampe incandescente, le *Castor* 2 000 W, sur lequel nous ouvrons la lentille pour obtenir la lumière la plus dure possible. À mi-chemin de lui et du mur, nous plaçons deux plaques de polystyrène, côtés noirs vers le mur, délimitant une fente de dix centimètres de large. Par les mêmes méthodes que précédemment, nous prenons trois empreintes différentes : l'une telle quelle, avec ce simple projecteur ouvert, une autre en mettant un calque 216 contre le projecteur, et une dernière en déplaçant ce même calque contre les plaques de polystyrène. Les photos de ces empreintes et leurs courbes associées sont présentées sur les Figures 11 et 12.

Sur les trois clichés de la Figure 11, l'écart de luminosité entre les bords gauche et droit de l'image est à chaque fois de 5 ½ diaphs, et la distance, qui correspond donc à la demi-largeur de la fente, de 35 cm. La perte de luminosité globale avec l'introduction du calque est de ⅔ diaphs, masquée ici par la renormalisation des images : il faut nous souvenir que seules les variations relatives de lumière nous intéressent et non leurs valeurs absolues.

On constate, en suivant l'ordre des clichés, une augmentation progressive de la diffusivité du faisceau en même temps que celle de sa largeur, respectivement 8, 12 et 30 cm. Par ailleurs, le projecteur ouvert présente une zone de décroissance quasiment, instantanée le passage de l'ombre à la lumière se faisant sur quelques centimètres, alors que, dans l'autre cas extrême, il se fait sur presque toute la largeur de la fente, et le coefficient de diffusion est environ dix fois supérieur aux autre cas. L'exigence de diffusivité du faisceau limite donc la largeur possible de cette fente, qui ne peut être moins large que le nécessite la zone de transition dans les ombres, sauf à perdre évidemment en écart de luminosité.

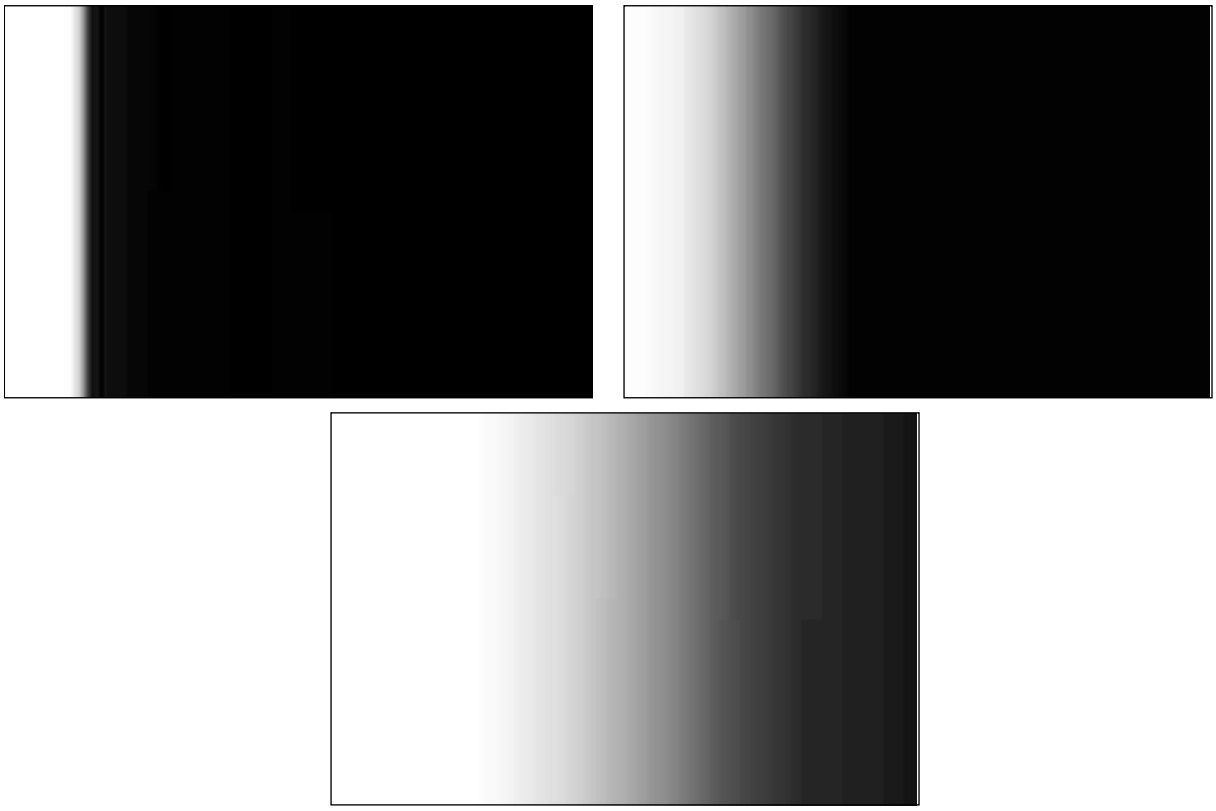


Figure 11 – *Photographie des empreintes obtenues à partir du* Castor, *lentille ouverte, respectivement, de gauche à droite et de haut en bas, sans rien, puis avec un calque de diffusion 216 contre le projecteur et enfin, avec un 216 contre les polys. La largeur de l'image est de 0,35 cm.*

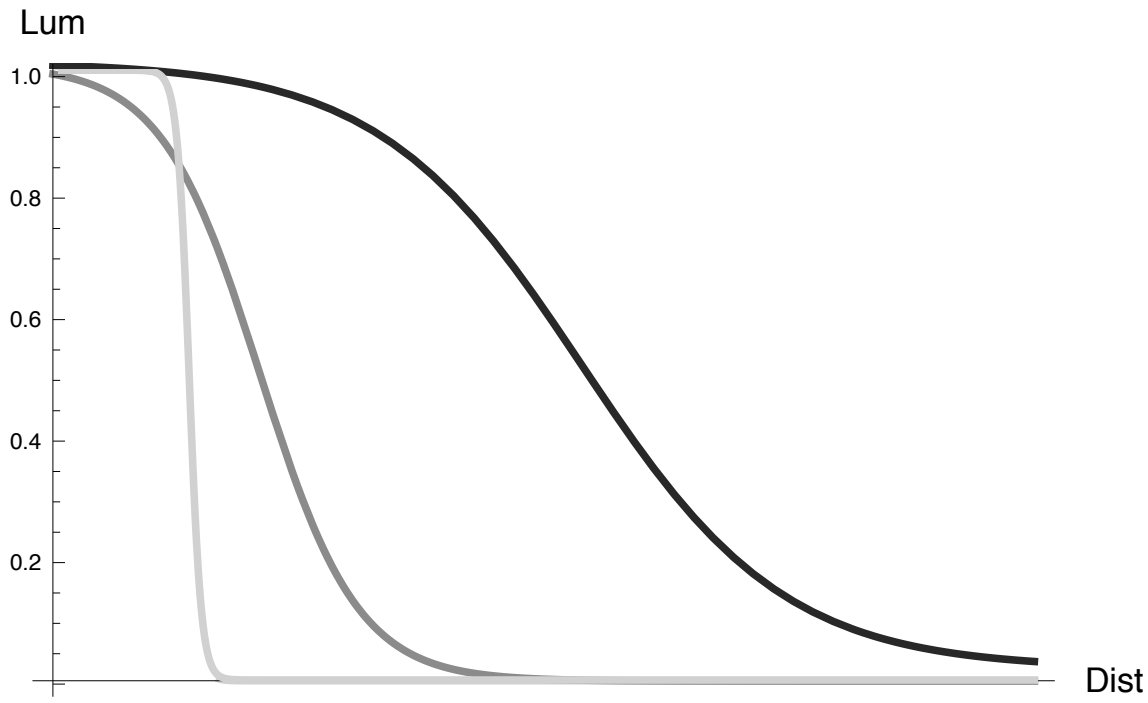


Figure 12 – *Courbes obtenues à partir des empreintes du* Castor, *nu, lentille ouverte, avec deux polys délimitant une fente entre le projecteur et le mur – courbe la plus claire, coefficient de 2,252 – puis avec un calque de diffusion 216 contre le projecteur – coefficient de 0,282 – et enfin, avec un 216 contre les polys – courbe la plus foncée, coefficient de 0,134. La diminution de la diffusivité du faisceau est efficace à son maximum lorsque le calque est contre les polys.*

La position du calque joue également un rôle primordial : entre les deux positions, la valeur du coefficient passe du simple au double. Le résultat optimal, l'obtention d'une diffusivité maximale, s'obtient en positionnant ce calque contre les polys, ce qui confirme encore une fois le discours en termes de sources primaires et secondaires : le dernier élément de la chaîne d'éclairage est la fente délimitées par les plaques, c'est donc à ce niveau qu'il faut placer l'élément diffusant pour amplifier au maximum son effet. S'il est placé au-delà – en amont comme sur la photo 2, ou en aval, ce qui conduirait à la même situation qu'au paragraphe précédent – son rôle tend à diminuer, alors que la perte de luminosité globale reste la même : cette dernière perte rendrait donc absurde son utilisation.

Nous avons ainsi pu préciser quelques caractéristiques du faisceau de lumière en relation avec son utilisation technique et les éléments permettant à sa source d'en modifier le comportement : la zone de transition entre hautes et basses lumières, en tant qu'elle est conditionnée par la diffusivité du faisceau, révèle des caractéristiques mesurables et applicables à différents dispositifs que l'on peut ainsi comparer. Mais ce passage de l'ombre à la lumière, travail par excellence de la cinématographie, doit maintenant être abordé en termes de symbolique et d'esthétique, autre composante essentielle de l'image et de son concepteur.

3. Formes de la lumière primaire

> Utiliser la lumière d'une façon si radicale qu'il n'y aura pas de fusion, pas d'harmonie entre l'ombre et la lumière.[67]

Cette citation de Vittorio Storaro résume les intentions du travail que ce chef opérateur a eu sur le film de Bernardo Bertolucci, *Il Conformista*. Cette confrontation de la lumière et de l'ombre, cette force de dévoilement engendrée met en jeu une lumière que nous qualifierons de primaire, tant symboliquement qu'historiquement. Ici encore, tout part de l'idée de source, qui se définit par opposition et par dichotomie avec les ténèbres. Quittant le domaine technico-scientiste des parties précéden-

[67] Bouzereau Laurent, *Shadow and Light: Filming* The Conformist, États-Unis, 2006, 0h14, couleur.

tes, nous abordons ici le champ esthétique de cette notion sous trois aspects : la manifestation sensorielle, le déchirement et la lumière striée.

3.1. La manifestation sensorielle

3.1.1. Du visuel et du tactile

> La lumière solaire n'atteint pas seulement le visuel mais le tactile [...]. Il y a intime correspondance entre nos sens du toucher et de la vue, l'un et l'autre se communiquant les impressions reçues pour les lier en un tout indissoluble dans la mémoire : la lumière pouvant tour à tour souffler le chaud ou le froid.[68]

C'est une évidence sur laquelle il faut passer avant d'aborder son illustration filmique. Sa nature physique électromagnétique procure au faisceau lumineux une énergie convertissable en énergie d'agitation thermique, qui provoque donc une augmentation de la température du sujet qu'il atteint[69]. D'où, obligatoirement, l'origine de l'association sensorielle de la chaleur à la lumière.

Il ne faut pas confondre, ici, la chaleur portée par la lumière d'avec celle émise par la source qui produit cette lumière : il s'agit dans ce cas de l'effet Joule, décrit par la thermodynamique classique et qui se manifeste lors du passage d'un courant électrique dans un matériau conducteur – le filament d'une lampe tungstène, par exemple[70]. L'énergie électrique est alors en partie convertie en énergie calorifique qui provoque l'échauffement de la lampe, mais cette chaleur est différente de celle du faisceau et correspond à des pertes énergétiques.

Nous voulons bien plutôt nous concentrer sur la seule chaleur émise par la lumière, qui, comme le rappelle John Alton, est à l'origine de la première utilisation que l'homme a faite du feu[71]. Nous n'entrerons pas davantage dans des considérations anthropologiques, cette dimension pratique de la flamme n'est pas en elle-même pertinente avec notre sujet. Mais il souligne qu'à toute source de lumière visible s'as-

---

[68] Alekan Henri, *Des ombres et des lumières*, Paris, Éditions du Collectionneur, 1991, p. 45.
[69] On trouvera dans l'introduction du Greffet Jean-Jacques & Michau Vincent, *Ibid.*, p. 12, les détails physiques de ce phénomène.
[70] Sitelec, *Puissance, énergie, effet calorifique, rendement*, 2005, URL : http://sitelec.free.fr/cours/ rendement.pdf, p. 5.
[71] Alton John, *Painting with light*, préf. Todd McCarthy, New York, Macmillan, 1949, réed. Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, 1995, p. 45.

socient des sensations dermiques et tactiles aussi importantes et aussi preignantes pour l'homme. Plus généralement, ce lien concerne tout le problème de la « "perception visuelle" de l'espace » :

> Le système visuel n'a pas, à proprement parler, d'organe spécialisé. […] L'idée d'espace est fondamentalement liée au corps et à son déplacement […]. Le concept d'espace est donc lui-même autant d'origine tactile et kinésique que visuelle. [72]

Les différentes théories de la perception visuelle, encore débattues à l'heure actuelle après cinq siècles de discussions, sont recensées avec exhaustivité dans cet ouvrage de Jacques Aumont auquel nous renvoyons. Nous devons maintenant en aborder ses manifestations à l'écran.

3.1.2. Touché par la lumière

La séquence d'ouverture de *Professione: reporter*[73] illustre *a contrario* un phénomène particulier : en plein milieu du Sahara, des silhouettes s'activent à l'orée d'un petit village. Le personnage principal, David Locke, interprété par Jack Nicholson, arrive au volant de sa Jeep et s'installe dans l'hôtel – désert – du village pour effectuer un reportage sur les affrontements entre la guérilla locale et les autorités. Tout du long, la lumière ne vient que du soleil immaculé dans lequel baigne toute la région. Or, les êtres humains qui apparaissent dans les plans d'ensemble sont complètement noirs, charbonnés, silhouettes indifférenciées les unes des autres, des figurants au personnage principal.

Le dispositif technique est évidemment des plus simples : les plans sont cadrés dans un quasi contre-jour sans aucun éclairage de rattrapage. Un plan équivalent apparaît subrepticement dans une séquence d'*Apocalypse Now Redux*, dont un photogramme est reproduit sur la première planche : le capitaine Benjamin L. Willard, interprété par Martin Sheen, fait face à l'alpagage de leur navire par des pirates. Sur la majorité des plans de cette séquence, le soleil couchant vient frapper doublement le

[72] Aumont Jacques, *L'image*, Paris, Nathan, 1990, réed. Paris, Armand Colin, coll. Armand Colin Cinéma, 2ème éd. 2008, p. 23.
[73] Antonioni Michelangelo, *Professione: reporter (Profession : reporter)*, Espagne-France-Italie, 1975, 2h06, couleur.

capitaine, directement et par réflexion sur l'eau du fleuve, directions toutes deux en contre-jour sur le personnage et face à la caméra, ce qui ajoute en outre à l'image un effet de flare. Les réflexions sur l'eau atteignent légèrement le visage, rehaussant, avec le flare, le niveau des ombres qui, sans être aussi noires que dans l'extrait de *Professione: reporter*, évoque la sensation tactile de la lumière qui est du même registre.

L'effet atteint dans *Professione: reporter* est réellement déroutant tant il ne respecte ni la vision « normale » de l'œil – les conditions de soleil et de désert n'amènent pas à voir les gens aussi sombres qu'en pleine nuit – ni la vision « traditionnelle » du cinéma – un extérieur jour assure généralement la lisibilité des comédiens[74]. De plus, dans ces deux séquences, les étendues environnant les personnages sont sans fin, ou plus exactement ne comportent pas d'obstacles au passage de la lumière qui soient proches des comédiens, ce qui renforce l'anormalité de ces ombres attachées. D'où une autre évidence sur l'utilisation des sources de lumière : celles-ci doivent être amenées selon une direction décidée et voulue sur les sujets et objets filmés. L'établissement de cette direction suffit à instituer déjà une forme visuelle.

Ces deux situations ne semblent donc rien nécessiter, du point de vue de l'éclairage, que la mise en place de la caméra et des comédiens au moment adéquat, face au soleil. Ainsi, cet acte naturel soulève déjà la question de l'intervention de l'homme.

3.1.3. Toucher à la lumière

Contrairement à ce que pourraient laisser penser ces descriptions, ce n'est pas ici tant l'effet de contre-jour qui est important que la base même de la cinématographie. L'une des règles fondamentales qu'en donne John Alton est la suivante :

> *Rien dans un film ne doit être complètement noir. Le public ne l'acceptera pas.* […] Les écrans noirs ont été tentés par d'audacieux réalisateurs d'avant-garde mais sans succès.[75]

[74] Ce point est approfondi dans la partie suivante.
[75] Alton John, *Ibid.*, p. 57.

Il ne faut pas comprendre ici l'extension d' « écran noir » comme s'appliquant à la totalité de la surface de projection, au contraire, cette interdiction du noir complet s'applique à toute partie de l'écran, toute zone d'ombre, au prétexte que « l'œil humain est si sensible à la moindre lumière [...] que la moindre brillance apparaît comme une forte lumière ». Il n'est pas un étonnant qu'un homme dont la lumière est le métier mette ainsi en avant ce qui est au cœur de sa profession. Mais cette tendance est plus générale et relève de l'une des composantes du « triple impératif classique : dramatisation, hiérarchisation, lisibilité », qui s'opère pratiquement en utilisant « l'ambiance », qui permet « [d']assurer la lisibilité du fond [et de] déboucher les zones d'ombres générées par les autres éclairages » [76].

Ainsi, la particularité de ces deux scènes ne vient pas tans de la position en contre-jour du soleil que de l'absence de toute autre source. Une seule origine de lumière, puissante, plus ou moins perturbée par les réflexions secondaires, certes, mais où l'effet visuel retenu par l'image affirme la primauté de cette source unique. Cette primauté se double d'un deuxième sens en ce que rien ne paraît intervenir entre la source et les sujets qu'elle atteint, ou non, selon leur orientation. De cette qualité épurée de lumière en surgit, consubstantiellement, sa composante tactile, avec l'éventualité qu'ont les objets placés sous le soleil d'être touchés par lui.

L'évidence du contact entre lumière et sujet étant maintenant relevée, son existence assurée, la question se pose des modalités de ce contact, et de ses différents aspects dans des conditions « normales » de cinématographie, plus complexes que les conditions techniques des essais précédents.

3.2. Le déchirement

3.2.1. La découpe lumineuse

L'une des scènes majeures d'*Apocalypse Now Redux* met en scène, dans leur première confrontation, les deux héros du film : le colonel Walter E. Kurtz, interprété par Marlon Brando, et le capitaine Willard. La recherche par ce dernier du premier est la trame narrative de toute l'histoire, la ligne de force omniprésente qui sous-tend les

[76] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 55.

errances agitées du capitaine Willard. Leur première rencontre a lieu dans ce qui sert d'habitation au colonel Kurtz, un intérieur labyrinthique, au cœur de la jungle, « des ténèbres » pour reprendre le titre du roman original, assemblage de pierres et de toiles où il reçoit, dans une atmosphère intemporelle, qui bon lui semble.

Hormis son importance scénaristique[77], le dispositif lumineux souligne intensément l'importance de cette confrontation : une seule source diégétique, non révélée, éclaire l'ensemble de la pièce par une ouverture à côté de la couchette du colonel, comme l'illustre le premier photogramme de la planche n°2. Mais le faisceau de cet source, dur, directionnel, ne permet symboliquement que deux états d'éclairement, les ombres étant ramenées à une densité découpant dans l'image de larges zones de noir complet, « révélant partiellement les espaces et [ne] laissant apparaître [que] quelques éléments de décor »[78]. Émerge ici ce que Thierry Baubias nomme « fragmentation du visible »[79] et qu'il décrit en ces termes :

> D'un clair-obscur, l'espace diégétique s'esquisse à quelques traits hors du noir, [...] à peine caressé de lumière et rongé d'ombre [...]. L'écran se divise alors : les zones lumineuses [...] s'opposent aux zones d'ombres d'un noir profond et uniforme.[80]

La texture particulièrement uniforme des ombres, nappes de noir impénétrables d'où émergent ces « fragments du visible » est à relever dans plusieurs autres scènes de ce film. Elle définit un rapport entre ombres et lumière qui se conçoit dans « la représentation d'une lumière ciselante » : cette notion de découpe doit être rapprochée du projecteur du même nom, utilisé en particulier dans la mise en scène de spectacles[81] et dont les couteaux permettent de tailler le spot afin de définir précisément une zone à éclairer. Dans cette séquence, la lumière n'a pas la précision chirurgicale

[77] L'importance de cette scène est renforcée par sa place dans le montage final : elle arrive au-delà des deux tiers du film, plus précisément après 2h34 de scènes où seul le capitaine Willard apparaît et pour une durée totale de 3h22.
[78] Baubias Thierry, « La réduction du visible par la fragmentation du champ », *Cahier Louis Lumière "Coupe, découpe et découpage"* n°5, juin 2008, p. 20. Nous reprenons ici les termes de son analyse d'une séquence de *Big Combo* (*Association de malfaiteurs*, Joseph Lewis, 1955) tant son approche est également pertinente pour cette scène d'*Apocalypse Now Redux*.
[79] *Ibid.* p. 19.
[80] *Ibid.* p. 20.
[81] On trouvera par exemple la description technique de découpes actuelles dans le catalogue d'*ADB Lighting*, l'un des principaux constructeurs européens d'éclairage scénique : ADB Lighting, *Small Catalogue*, 2007, URL : http://www.adblighting.com/downloads/Small%20catalogue%20F.pdf

qu'offre complètement la découpe, et le deuxième photogramme révèle notamment l'utilisation de plusieurs sources – l'une sur Marlon Brando, l'autre sur le décor derrière lui – qui faussent l'illumination diégétique de la pièce. Mais cet éclairage arrache avec la même acuité, le même tranchant et la même force les éléments à voir de l'obscurité qui règne autour d'eux, tout comme l'apparition du colonel Kurtz vient dans l'histoire par cette saillie acérée qui prend place dans le cours des longues déambulations de son poursuivant principal.

Par ailleurs, le voilage disposé sur l'ouverture de la pièce n'influe pas sur le faisceau : les ombres sont nettes, sans épaisseur de transition entre le maximum et le minimum de luminosité, entre l'ombre et la lumière. La lumière se définit par rapport à ce qui n'est pas éclairé et lacère la dissimulation des ténèbres par de vastes zones comme autonomes des corps et des visages.

3.2.2. Des formes défigurées

L'étude de cette zone de transition doit être ici complétée : elle apparaît le long de contours sinueux, « une diagonale ou une ligne dentelée » venant divisée « l'image visuelle » [82] : le crâne de Marlon Brando sur lequel prend corps ce faisceau sur le deuxième photogramme, devient la frontière du duel entre les deux termes en présence, ombre et lumière, sans que ne semble apparaître l'essence de ce support, la nature géométrique de la tête, révélée « morceau par morceau »[83].

L'étude numérique effectuée dans les parties précédentes serait ici d'une faible utilité : cette image de Marlon Brando manifeste explicitement la recherche par Vittorio Storaro d'une transition franche, passage brusque de l'ombre à la lumière, d'une manière comparable à celle qu'amènerait un projecteur de découpe. Surtout, cette zone frontalière est maintenant utilisée pour éclairer des formes – corps, objets et décors – et non un mur blanc :

> Qu'un corps, qu'un visage change d'expression si l'on en modifie l'éclairage, ceci relève pleinement de la fonction dramatique, qui s'exerce notoirement ici,

[82] Deleuze Gilles, *Cinéma, I. L'image-mouvement*, Paris, Les Éditions de Minuit, coll. "Critique", 1983, p. 73.
[83] Codelli Lorenzo, « Entretien avec Vittorio Storaro », trad. Paul-Louis Thirard, *Positif* n°222, septembre 1979, p. 49.

> sur les visages des acteurs, remodelés par leur(s) éclairages(s). Mais un pas crucial est franchi dès lors que la lumière (clarté ou obscurité) s'attaque à ce corps ou visage, l'agresse ou abîme […] : une traînée de lumière, une tache d'ombre, et le voici […] tragiquement supplicié, menacé de morts diverses.[84]

Le groupe de photogrammes numérotés de 3 à 6 présente différents aspects du visage de Marlon Brando au cours de cette séquence, en respectant l'ordre du montage. Le photogramme 3 vient d'un plan différant légèrement des trois autres en terme d'axe de prise de vue et de grosseur de plan. Cette avancée vers le visage du comédien est cependant peu marquée par la caméra au profit des déplacements du personnage et de ses gestes rituels – redressement du corps, lavement du visage et balancement de la tête à la limite du faisceau. Le jeu de Marlon Brando est ici millimétré sur l'axe du projecteur, et permet cette si forte variation d'aspects au cours de la scène, cette succession de « morts diverses » dans « une lumière mythique, comme s'il était à l'intérieur de lui-même »[85].

En fait, ce jeu est rendu possible par la caractéristique principale de l'ombre portée ici en cause : « elle n'est pas "autoporteuse"[,] elle est *sur* quelques surface distincte de celle qui cause la privation de lumière ». Ainsi, outre la nature du faisceau et de sa zone de décroissance, la « morphologie de cette surface étrangère interfère avec [la] forme »[86] de cette frontière et permet cette fonction « défigurante »[87] de la lumière sur le visage éclairé.

Découpe, fragmentation, frontière, défiguration… si ce vocabulaire semble emprunté au registre de la violence, il faut évoquer les termes du combat qui est engagé.

3.2.3. La révélation par le combat

Cette découpe physique par la lumière se rattache aux composantes d'une signification qui véhicule, elle, une symbolique primaire de violence :

---

[84] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 107.
[85] Codelli Lorenzo, *Ibid.*, p. 49.
[86] Baxandall Michael, *Ibid.*, p. 75.
[87] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 107.

> [À] la force infinie de la lumière s'oppose les ténèbres comme une force également infinie sans laquelle elle ne pourrait se manifester. Elle s'oppose aux ténèbres pour se manifester […] : la lumière ne serait rien, du moins rien de manifeste, sans l'opaque auquel elle s'oppose et qui la rend visible.[88]

Le statut de la lumière est, ici, issu d'un « combat intense » : la découpe dans les ombres rejoint les conditions d'une existence définies en termes d'affrontement entre clarté et obscurité. Cette sémantique du combat ne se justifie pas – uniquement – par le genre du film, la guerre du Vietnam : Gilles Deleuze l'utilise dans ces pages pour traiter des premières heures de l'expressionnisme où la lumière se présente comme un « puissant mouvement d'intensité, le mouvement intensif par excellence ». Fabrice Revault d'Allonnes souligne également que ce « fait d'attaques lumineuses marquées »[89] se trouve dès l'expressionnisme allemand.

Ces termes font d'abord penser à l'essentialité de la lumière cinématographique qui est « puissance princeps, première et dernière […] sans laquelle rien ne peut exister à l'image »[90]. Elle est seule possibilité d'existence à l'écran, d'apparition à l'image : il n'y a qu'elle, d'abord, pour permettre aux formes, corps ou objets, de sortir du néant de l'obscurité. Elle tranche ainsi entre la présence et l'absence de ces formes, permet leur vie ou leur mort le temps du plan, d'où le terme de « fonction native-létale ».

Mais ce combat entre les ténèbres et la lumière est ancestral : la domestication préhistorique du feu est à elle seule l'histoire d'une même lutte contre les ténèbres et qui dépasse largement les visées de ce travail. Il faut cependant reprendre les termes d'Henri Alekan dans l'introduction à son ouvrage *Des lumières et des ombres* :

> La signification de la lumière et son interprétation remontent à la plus haute antiquité, notamment chez les Égyptiens, qui plaçaient sous le feu du soleil, c'est-à-dire en pleine lumière, "l'univers" des vivants […]. La nuit était, pour les Égyptiens, l'environnement des morts.[91]

---

[88] DELEUZE Gilles, *Ibid.*, p. 73.
[89] REVAULT D'ALLONNES Fabrice, *Ibid.*, p. 107.
[90] *Ibid.*, p. 91.
[91] ALEKAN Henri, *Ibid.*, p. 10.

Le symbolisme attaché aux valeurs de clarté et d'obscurité peut, certes, varier selon leur utilisation, et le film ne tranche pas ouvertement sur l'interprétation à en tirer. Néanmoins, l'antiquité de ce parallèle entre les paires vie et mort, d'une part, et clarté et obscurité, d'autre part, révèle à elle seule la nature essentielle de « l'action de la lumière […] sur *l'intériorité* de l'homme » : un combat existentiel, une lutte éternelle, aux frontières instables et mouvantes, entre deux forces infinies lacérant les corps et les visages qui les supportent, les menant à la vie – zones éclairées à l'écran – ou à la mort – zones laissées dans l'ombre totale.

Si l'on comprend dès lors la lumière comme cette essence duale en conflit, synthèse antagoniste de clarté et d'obscurité, la source de cette lutte qui l'agite intrinsèquement se devine et se ressent par son origine primaire, l'énergie lumineuse. Comment dompter alors cette force ?

3.3. La lumière canalisée

3.3.1. Faire entrer la lumière

Une différence entre cette dernière séquence étudiée et les deux précédentes tient au lieu où se situe l'action : en extérieur pour ces dernières, extérieurs d'ailleurs constitués de vastes étendues désertiques, en intérieur pour la première. Même si le type de sources de lumière varie également – du soleil à ce qui serait une torche assez puissante et qui n'est pas montrée –, l'intérieur est censé être éclairé diégétiquement par une lumière venant du dehors, et le dispositif est donc du même genre. D'ailleurs, la suite du film *Apocalypse Now Redux* voit l'enfermement du capitaine Willard dans un cachot noir où seul un rai de lumière du jour filtre à travers une fente pratiquée dans les murs, comme l'illustre le premier photogramme de la planche n°3. Ici, la lumière extérieure est réellement celle du soleil, et les effets décrits précédemment comme le dispositif d'illumination sont bien comparables[92].

Le point central dans cette différence de dispositif d'éclairage réside dans l'évidence qu'implique le passage de l'extérieur à l'intérieur : la présence d'une cloison,

[92] Cependant, ce plan ne se trouve qu'au début de la séquence, Marlon Brando ouvrant ensuite les portes du cachot et installant ainsi une autre atmosphère lumineuse. D'où notre choix pour l'étude auparavant de leur séquence de rencontre.

d'un mur et de ses éventuelles ouvertures. Dans le seul schéma d'éclairage retenu pour l'instant – une seule source d'éclairage directe et extérieure, de type solaire ou assimilé – la présence de cet obstacle doit être contournée pour amener cette lumière primaire à l'intérieur.

Cette situation a déjà fait cas d'école en peinture, en particulier depuis les œuvres de Rembrandt van Rijn, dont le fameux *Philosophe en méditation* (1632) est devenu référence obligée[93]. « Il n'est pas dans notre intention d'analyser son œuvre, de fort nombreux auteurs se sont déjà penchés sur ce qu'il y a d'exceptionnel chez ce maître »[94]. Mais, alors que la littérature s'étend généralement sur la texture des ombres et la composition du tableau, par la lumière notamment, la citation de cette peinture est ici intéressante pour son dispositif architectural et scénographique : une intense lumière du jour est introduite par la fenêtre devant laquelle sied le philosophe en question, et hormis la faible lueur qu'apporte le feu de cheminée, elle constitue la seule source de lumière de la pièce (cf la deuxième image de la planche n°3). L'œuvre du peintre hollandais est d'ailleurs empli de cette figure de fenêtre comme entrée du jour, parfois jusque dans le titre même, comme pour *Famille dans un intérieur éclairé par une fenêtre à gauche* (1630-1632).

Il nous reste donc, pour clore cette première partie, à aborder quelques figures et formes d'entrée de lumière à l'écran. La séquence étudiée précédemment d'*Apocalypse Now Redux* esquissait déjà cette problématique, avec la situation de la source à l'extérieur, derrière une ouverture vide, mais le film de Bernardo Bertolucci, *Il Conformista* se révèle riche de tels exemples.

3.3.2. Fenêtre, philosophie et caverne

Il Conformista possède une « séquence principale – comme on parle de proposition principale – qui sert de repère au milieu de la narration »[95] et « que nous appelle-

[93] Elle se rencontre par exemple dans le Alekan Henri, *Ibid.*, p. 202., ou, justement, en tant que « référence possible à la lumière », dans le Gaudry Daniel, *La lumière : expériences, pratique & savoir-faire*, Paris, Louvain-la-Neuve, De Boeck Université, coll. Culture et techniques audiovisuelles, 2008, p.16, pour ne mentionner que les livres consacrés à la lumière cinématographique.
[94] Alekan Henri, *Ibid.*, p. 199.
[95] Devaux Frédérique, « Le mythe de la Caverne dans le *Conformiste* de Bernardo Bertolucci », *Cinémaction* n°94, janvier 2000, Paris, Corlet-Télérama, p. 177.

rons la "séquence de la caverne"»[96] : le personnage principal, Marcello Clerici, interprété par Jean-Louis Trintignant, retrouve un ancien ami, Edmond Quadri (Enzo Tarascio) qui fut aussi son professeur. La scène de retrouvailles se déroule dans l'appartement de ce dernier puis dans son bureau où les deux hommes s'isolent. Une fois entrés, Marcello, évoquant les anciennes habitudes du professeur, ferme l'une des deux grandes fenêtres de la pièce : lors de cette fermeture, la lumière, jusque-là « classique », est dans le même temps diminuée pour ne laisser plus qu'un large faisceau issu de la fenêtre ouverte. Nous reviendrons ultérieurement sur la matérialisation de ce faisceau par la poussière ambiante, mais le dispositif lumineux correspond à une première et univoque entrée de lumière.

Le lien avec le tableau de Rembrandt du *Philosophe en méditation*, comme le montre le troisième photogramme de la planche n°3, est évident et les deux hommes discourent en outre du mythe de la caverne de Platon[97]. La lumière bascule bien dans une ambiance qui rattache la séquence à « la tendance du XVIIème siècle que l'on appelle aujourd'hui "ténébrisme" [… et qui] utilise les contrastes de tons les plus audacieux afin d'intensifier l'éclat de la lumière »[98]. E. H. Gombrich parle encore en ces termes d'un tableau d'un disciple de Rembrandt, *Homme à sa table de lecture dans une pièce haute* (v. 1631-1950), qui emprunte beaucoup à la manière du maître :

> Les flots de lumière qui pénètrent par la fenêtre ouverte et à travers les vitres éblouissent quasiment le spectateur, l'empêchant de distinguer le personnage et les objets.

La bascule au début de la scène accentue encore cet éblouissement, le temps que les yeux du spectateur s'habituent à l'obscurité. Une vision attentive de la scène révèle d'ailleurs que ce passage est exagéré : la lumière extérieure de la fenêtre augmente en intensité en même temps que la fenêtre opposée se ferme, comme le montre la comparaison des photogrammes 4 et 5 de la planche n°3. « Ce mélange de

---

[96] *Ibid.*, p. 178.

[97] Platon, « Le Mythe de la caverne », *La République, Tome VII*, trad. Victor Cousin & Philippe Remacle, URL : http://remacle.org/bloodwolf/textes/caverne.htm

[98] Gombrich E. H., *Ombres portées* (*Shadows. The depiction of cast shadows in western Art*, 1995), trad. Jeanne Bouniort, Paris, Gallimard, coll. Art et artistes, 1996, p. 60.

l'ombre et du clair, cette lumière rare oblique »[99] respecte ainsi, non sans ce recul de l'exagération, cette tradition. Il faut cependant nuancer ces apparences d'illustration littérale : la fenêtre, dans le plan large, est toujours à la droite de l'écran, là où la situation à gauche des sources de lumière est une constante dans les tableaux de Rembrandt et de ses disciples. De plus, la position physique de Marcello, face à la lumière, position libérée pour Platon, à la différence du professeur, dos à la lumière comme les prisonniers du mythe, s'opposent à leur position psychologico-narrative : Marcello est enfermé, ou en train de s'enfermer, dans ce conformisme qu'il trouve dans la pensée fasciste, alors que le professeur reste empli d'idéaux démocratiques.

Cette première illustration, apparemment simple, d'entrée de lumière permet déjà à Vittorio Storaro d'interroger et de revisiter les visions établies de cette question. Mais ici, la présence de cette fenêtre est transparente, non matérialisée directement par l'éclairage. Nous allons voir qu'il peut aussi être le prétexte à la dernière forme de lumière primaire que nous aborderons, la lumière striée, qui demande l'introduction d'éléments matériels.

3.3.3. La lumière striée

La séquence se déroule au début d'*Il Conformista* : Marcello rend visite à sa femme, Giulia, interprétée par Stefania Sandrelli et qui habite chez sa mère : leurs retrouvailles, avant l'arrivée de cette dernière, se font dans le salon de l'appartement où des stores vénitiens ont été tirés. Ainsi, comme l'illustre le premier photogramme de la planche n°4, toute la scène est traversée par « une série de stries comme les barres lumineuses que les persiennes mi-closes projettent »[100], alternance constante de clarté et d'obscurité, même si cette dernière demeure ici, à l'inverse des situations précédentes, parfaitement lisible. Gilles Deleuze problématise ainsi ces nouveaux rapports :

> Voilà que la lumière comme degré (le blanc) et le zéro (le noir) entrent dans des rapports concrets de contraste ou de mélange. C'est […] toute la sé-

[99] Guitton Jean, in Choné Paulette, Boyer Jean-Claude, Spear Richard E., Lavin Irving, *L'âge d'or du nocturne*, préf. Paulette Choné, Paris, Gallimard, coll. Art et artistes, 2001, p. 19.
[100] Deleuze Gilles, *Ibid.*, p. 75.

> rie contrastée des lignes blanches et des lignes noires, des rayons de lumière et des traits d'ombre : un monde strié, rayé.[101]

Il pose ainsi le deuxième stade de la lumière, après celui de « l'intense combat »[102] de la « force infinie de la lumière » contre celle des ténèbres : cet affrontement « détermine un point zéro par rapport auquel toute lumière est un degré fini »[103]. Les plans successifs illustrent bien les propos pourtant abstraits du philosophe (photogrammes 2 et 3) : les écarts de clarté et d'intensité sont maintenant affaiblis, contenus dans la latitude de pose de la pellicule, et malgré les écarts de réflectance de la robe de Giulia, faite de stries noires et blanches, il n'y a quasiment aucune zone sous-exposée ni sur-exposée tout au long de la séquence.

Cette nouvelle situation de lumière est évidemment due à la présence des stores aux fenêtres qui amènent deux pistes de réflexion :

> [Il] faut ici exposer un aspect peu exploré du rapport entre lumière et espace : le rôle de la lumière et de l'ombre dans la convocation du hors-champ. La lumière n'exerce pas qu'une force centripète de composition interne de l'image […] ; elle exerce aussi et en même temps une force centrifuge, renvoyant vigoureusement au hors-champ où elle s'origine le plus souvent.[104]

Dans les séquences précédentes, la position diégétique de la lumière avait la même valeur de hors-champ, ou une valeur équivalente, l'éclairage venant toujours du lointain, de non-vu. Mais ce hors-champ ne s'accompagnait d'aucune manifestation autre que l'invisibilité des sources de lumière. Ici, au contraire, ces raies lumineuses explicitent la présence d'un monde autour de la scène, appuie ce « décor absenté ». Fabrice Revault d'Allonnes y voit « encore une forme d'inquiétude de l'espace qui était vivement à l'œuvre dans l'expressionnisme », et que l'on retrouve également, par exemple, dans une séquence de la fin du *Procès*[105] : Josef K., interprété par Anthony

---

[101] *Ibid.*, p. 74.
[102] *Ibid.*, p. 73.
[103] *Ibid.*, p. 74.
[104] Revault D'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 112.
[105] Welles Orson, *Le Procès*, France-Italie-RFA-Yougoslavie, 1962, 1h58, noir et blanc.

Perkins, fuyant la cahute du peintre, poursuivi par les enfants, court à travers des couloirs dont les murs, faits de planches de bois, laissent passer également de larges raies de lumière. Même type d'effet ici, en plus contrasté encore, mais, surtout, intégré dans le champ : les planches striant cette lumière apparaissent dans le champ, enfermant le personnage dans des labyrinthes déchirés par la lumière. Pareillement, dans la scène d'*Il Conformista*, les stores sont également aperçus [106].

L'importance du hors-champ dans ces manifestations est donc à relativiser. Au contraire, l'élément déterminant dans ce dispositif semble être l'introduction d'éléments matériels sur le parcours de la lumière : les entrées par les fenêtres précédents influençaient bien la lumière, par une canalisation et une délimitation qui n'auraient lieu d'être sans la présence du mur mais que la lumière évitait en n'utilisant que les espaces ouvertes. Dans ces derniers cas, l'on ne perçoit plus nettement ces ouvertures : les zones de clarté et d'obscurité sont contiguës, répétées et enserrées de sorte que le faisceau garde la trace, les stigmates, de cet obstacle. Cette interaction entre lumière et matière, deuxième piste de réflexion, va maintenant être développée dans la partie suivante de cette étude.

[106] Il faut signaler aussi la reprise de cet effet dans et jusque sur l'affiche même d'*American Gigolo*, (Schrader Paul, États-Unis, 1980, 1h57, couleur), dont le chef opérateur John Bailey attribue la paternité à cette séquence d'*Il Conformista*, (Lobrutto Vincent, *Principal photography: interviews with feature film cinematographers*, Milton, Abingdon, Praeger Publishers, 1999, p. 87-88).

La lumière dans l'espace

Ces considérations de lumière se sont jusqu'ici limitées à une seule configuration, qualifiée de *lumière primaire*, ou de *lumière à sa source*, en ce sens que les séquences étudiées n'utilisaient diégétiquement qu'une seule source de lumière, extérieure à la pièce, et frappant directement, ou presque, les formes à éclairer. Il faut maintenant élargir cette étude à des cas plus complexes, et, par là-même, plus courants.

Une image attachée primitivement, *indiciellement*, à la notion de lumière est celle du cône lumineux. Cette image même du faisceau n'est rendue possible que par l'introduction d'un support venant le matérialiser et qui implique le phénomène de diffusion : elle relève du domaine des sciences physiques mais soulève également plusieurs questions sur la symbolique de cette forme. L'introduction de la lumière dans un environnement quotidien doit donc prendre en compte la matière qui y est présente et qui va interagir avec les rayons émis. Ces interactions vont concerner, d'une part, cette matérialisation du faisceau, plus ou moins visible, et, d'autre part, interroger le phénomène de multiplication des sources présentes dans un décor filmique : comment se rencontrent-elles ? Selon quelles logiques et quelles esthétiques de diffusion s'organisent-elles ? Qu'apportent-elles – ou que retranchent-elles – aux formes placées sous leurs lumières ?

1. Immersion de lumière dans une atmosphère

Si l'on se souvient des propriétés des différents régimes de diffusion[107], la présence dans l'atmosphère de fines particules, comme avec la poussière ou la fumée, implique le phénomène de diffusion car elles matérialisent, donnent matière, au faisceau lumineux via ce phénomène. Cette présence, sauf conditions particulières, est inséparable de celle de l'atmosphère terrestre et nous intéresse à double titre : elle intervient fortement dans les deux films étudiés – séquence de la caverne d'*Il Conformista*, déjà mentionnée, et innombrables jeux de fumées dans *Apocalypse Now*

[107] *Supra.*, *partie I, § 1.2.2.*

Redux – et par ailleurs, cette forme même de cône occupe une place prépondérante dans la culture occidentale, en philosophie, dans les arts ou dans les sciences.

1.1. Matière et lumière

1.1.1. Impression de matière lumineuse

> Dans le monde physique, la lumière, et spécialement la lumière solaire, première de toutes, ne se voit pas comme le reste : elle est perçue comme un milieu qui nous baigne […]. La lumière est une donnée du monde, mais plus énigmatique que les autres : un milieu, mais plus immatériel que l'eau ou l'air.[108]

Une différence s'affiche encore entre le tableau de Rembrandt susmentionné et la séquence de la caverne d'*Il Conformista* (cf planche n°3) : dans le premier, la lumière « ne se voit pas », elle est « milieu qui […] baigne » le tableau, faisant apparaître ou disparaître les éléments de la scène selon leur place et leur orientation. Par contre, dans le film de Bertolucci, en plus de ce statut intrinsèque, la lumière possède également une forme matérielle propre, elle est ce volume « donnant l'impression d'une semi-transparence plutôt que la transparence vraie ».[109]

Impression, donc, de ce que la lumière peut prendre une forme matérielle, palpable, s'incarner. Deux précisions s'imposent à ce niveau, concernant la notion de matière, d'une part, et son lien avec la lumière, d'autre part, tant ces expressions, qui semblent naturelles, soulèvent en fait de difficultés.

1.1.2. Matérialité, matériau et forme matérielle

Nous suivons toujours ici Jacques Aumont qui, dans son ouvrage *Matière d'images, redux* distingue « trois directions »[110] que peut prendre le terme matière :

1) « *La matérialité* : la matière comme principe constitutif des choses […] qui] échappe à la temporalité ». Ce concept « est au fondement de

[108] Aumont Jacques, *Matière d'images, redux*, Paris, La Différence, coll. Essais, 2009, p. 355.
[109] *Ibid.*, p. 344.
[110] *Ibid.*, p. 20.

l'égalité concevable, en cinéma, entre la mimique […] d'un visage et le crépi d'un mur ». L'idée de matérialité permet d'unir, sur le plan sensoriel, la disparité des éléments perçus à l'écran en une seule entité.

2) « *Le matériau* : la matière telle qu'elle existe dans le temps, […] telle que nous en avons l'expérience spontanée et normale ». De cet état, celui seul accessible directement au sens tactile, « le cinéma ne peut rendre de compte qu'imaginaire », via le dispositif de la représentation « qu'on donne en pâture au regard, […] signes de choses, gorgés de sens, gorgés de sentiments »[111].

3) « *La forme matérielle*. La matière en effet, dans son état temporel, n'est pas concevable sans une forme qui l'affecte […]. C'est tout le paradoxe de l'image lumineuse du cinéma […] : elle n'a pas elle-même, à proprement parler, de matériau ; on ne peut la toucher, ni même vraiment la localiser […]. Pourtant, elle a une forme matérielle ».

S'interroger sur la matérialité de la lumière revient alors à chercher la substance qui lui confère une forme explicite et perceptible. Une de ses formes matérielles, entre autres, pourrait être le faisceau lumineux matérialisé par des particules, tel que décrit précédemment. Cependant, « le matériau » de la lumière doit, lui, être précisé davantage, tant il est « plus énigmatique que [celui des] autres » matériaux courants.

1.1.3. L'absence de matérialité et de matériau lumineux

La contradiction que soulève la recherche du matériau de la lumière se retrouve dans la nature physique même de la lumière et des choses. À l'heure actuelle, on distingue deux classes de particules : les « particules de matière, ou fermions »[112] et les « particules d'interactions, ou bosons », qui obéissent chacune à des lois différentes, appelées respectivement « statistique de de Fermi-Dirac » et « statistique de Bose-Einstein ». Le détail de ces lois et de leurs différences est décrit longuement dans l'ouvrage de Gilles Cohen-Tannoudji et Michel Spiro, et on en retiendra l'écart indicible

[111] *Ibid.*, p. 21.
[112] COHEN-TANNOUDJI Gilles & SPIRO Michel, *Ibid.* p. 157.

entre la matière et la lumière : les fermions, dont font partie par exemple les atomes, sont des particules de masse non nulle et constituent les objets que l'on peut « couramment » toucher ; les bosons, eux, dont les photons forment une sous-catégorie, sont des particules de masse nulle qui ne peuvent être appréhendées *immédiatement* par les sens humains. Cette distinction assure que les particules de matière « ne peuvent exister dans le même lieu, [...] au même instant »[113], ce qui « garantit l'existence macroscopique de la matière ». À l'inverse, les particules d'interaction ont un « caractère superposable » qui permet de varier l'énergie qu'elles transportent.

Ainsi, s'il existe conceptuellement des corpuscules de lumière, ceux-ci n'ont pas de réalité préhensible directement par nos sens, et donc, dans le cadre cinématographique qui nous intéresse, ils n'ont pas d'existence réelle puisqu'ils échappent à notre vue et à notre toucher. Par conséquent, si la lumière est privée de matériau propre, si elle n'a pas de matière existant dans le temps, elle ne peut que d'autant moins posséder une matière en-dehors du temps, et par là-même ne respecte pas le « principe constitutif des choses »[114], « la matérialité ». Seules ses formes matérielles ont, au cinéma, une réalité sensible, et présentent ainsi un intérêt pour cette étude.

1.1.4. Formes cognitives

Cette dernière conclusion rejoint en outre les résultats auxquels sont parvenues les sciences cognitives au cours du vingtième siècle. Le premier photogramme de la planche n°5 est extrait de *Tess*[115] : on y reconnaît immédiatement, ou pour préciser, mécaniquement, la forme du panache de fumée issu de la locomotive à vapeur.

> Percevoir consiste à adapter le matériau-stimulus à des spécimens aux formes relativement simples, que j'appelle concepts visuels [...]. L'important, c'est qu'on puisse dire d'un objet regardé par quelqu'un qu'il n'est vraiment perçu que dans la mesure où il s'adapte à une forme organisée.[116]

---

[113] *Ibid.*, p. 158.
[114] Aumont Jacques, *Matière d'images, redux*, *Op. cit.*, p. 20.
[115] Polanski Roman, *Tess*, France-Royaume Uni, 1979, 3h10, couleur.
[116] Arnheim Rudolph, *La pensée visuelle*, (*Visual Thinking*, 1969), trad. Claude Noël et Marc le Cannu, Paris, Flammarion, coll. Champs, 1976, p. 36.

Le livre de Rudolph Arnheim s'attache à comprendre les mécanismes de la perception en lien avec l'intellection des images, justifiant de ce que « les formes sont des concepts » et qu'à la différence de l'image enregistrée par l'œil, « enregistrement mécaniquement complet de son homologue matériel », « le percept visuel correspondant » n'appréhende que ses « caractéristiques structurales » [117]. Ce phénomène est pleinement à l'œuvre dans cet exemple d'image : l'humain reconnaît naturellement la forme du panache, bien que celle-ci soit toujours, dans le détail de la géométrie de sa fumée, fluctuante et variable.

Ainsi, cette notion de forme, « au sens de "forme globale", "forme d'ensemble" » donne à la perception « une unité en tant que configuration impliquant l'existence d'un tout qui structure ses parties de façon rationnelle » [118]. Les mécanismes de ce processus restent encore, pour leur part, débattus, d'abord entre « une théorie innéiste, la Gestalt, et une théorie de l'apprentissage, le constructivisme », [119] puis, « depuis quelques décennies » par des tentatives « concentrées autour de la notion d'information » [120].

Sans entrer davantage dans l'explication de ces théories qui dépasse notre étude, nous en retiendrons que se concilient ici les deux sens de la notion de forme, aussi bien forme matérielle que forme perceptive. Ce dernier « processus[,] propre à l'espère humaine » « pour autant qu'on arrive à la séparer de son *interprétation* » [121], constitue, dans le cadre des films choisis, les propos des parties suivantes.

1.2. Rayons et cônes de lumière

1.2.1. Du trait au cône

Le premier photogramme de la planche n°6 réunit deux formes sur la même image. Nous y voyons, au centre, au-dessus du navire, des panaches de fumée. Sur la droite du cadre, ils prennent une autre forme : la fumée, plus rare et homogène, semble alors manifester la forme de rayons lumineux plutôt que la sienne, propre.

---

[117] *Ibid.*, p. 35.
[118] AUMONT Jacques, *L'image*, *Op. cit.*, p. 47.
[119] *Ibid.*, p. 49.
[120] *Ibid.*, p. 50.
[121] *Ibid.*, p. 52.

« Nous saurions beaucoup de choses, affirmait Louis de Broglie, si nous savions ce qu'est un rayon lumineux »[122], vaste sujet que nous avons déjà approché[123] et sur lequel nous ne reviendrons pas. L'image primitive, qui est aussi l'objet mathématique utilisé en optique classique, est celle, idéale, d'une droite d'épaisseur nulle, modifiée par les différents objets placés sur son parcours selon les lois de la réflexion, de la réfraction ou de la diffraction.

Les deux photogrammes suivants de la planche n°6 sont extraits respectivement d'*Apocalypse Now Redux* et d'*Il Conformista*. Sur les deux, un projecteur placé dans des fumées diffuses vient découper des formes coniques dans l'espace visuel. Les fumées sont, ici aussi, vaporeuses et homogènes assez pour que la lumière ne vienne pas dessiner les contours de ces fumées. Au contraire, elles donnent une forme au faisceau lui-même, à son cône d'émission plus ou moins entre-coupé des autres obstacles en présence. Cette forme conique est issue des régimes de diffusion déjà décrits, et qui rendent compte de ce que, « dans un milieu opalescent, un faisceau lumineux s'élargit ». John Tyndall (1820-1893) fut le premier scientifique, au dix-neuvième siècle à « découvrir [cet] effet qui porte son nom » [124], l'effet Tyndall, en étudiant l'absorption de la vapeur d'eau en météorologie.

Mais l'importance de cet effet n'est pas tant scientifique – la description précise des régimes de diffusion sera faite plus tard par Gustav Mie – que symbolique et esthétique : l'image associée naturellement au concept de lumière est généralement celle de ce cône, symbole associé dans la mesure où il « figure des choses d'un niveau d'abstraction plus élevé »[125]. En ce sens du symbole, classiquement admis, la tendance à représenter la lumière en utilisant l'effet Tyndall n'est pas à démontrer, elle fait partie de notre iconologie et de notre environnement usuels. En outre, cette image est également un leitmotiv dans la pensée occidentale qu'il nous faut maintenant évoquer pour compléter ce parcours.

---

[122] TONNELAT Marie-Antoinette, *Lumière – Histoire des idées*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/17/L110791/encyclopedie/Histoire_des_idees.htm

[123] *Supra.*, *partie I, § 1.1.*

[124] MOYEN Pierre, *John Tyndall*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/117/20544/T728006/encyclopedie/TYNDALL_J.htm

[125] ARNHEIM Rudolph, *Ibid.*, p. 145.

1.2.2. Le cône et l'irréversibilité du temps

Le précédent photogramme est issu d'une séquence d'*Apocalypse Now Redux*. Il illustre la fin de la fuite de l'équipage d'une base de ravitaillement assiégée. Pour saisir la portée de cet éclairage particulier, nous introduisons un concept développé au dix-neuvième siècle sous le nom de *cône d'irréversibilité de Minkowski* illustré par la figure 13 : ce schéma fait figurer, dans le plan horizontal, l'espace, et selon l'axe vertical, le temps. Il faut partir de la notion d'observateur qui est celle d'une position à un instant donné, l'intersection particulière du plan horizontal avec l'axe vertical. Dès lors, « tous les observateurs […] ne voient pas la même chose » car chacun se situe

> au point de convergence de deux cônes de lumière symétriques ; l'un représente […] tous les événements passés (qui ont pu avoir un effet sur lui), l'autre tous les événements futurs (dont il peut être la cause). [126]

Dans le cadre visuel, « toute information est transmise par la lumière » qui possède une « vitesse-limite » mesurée à 299 792 458 $m.s^{-1}$. Cette limite établit alors que tout ce qui est en-dehors de ces cônes « ne se situe ni dans le passé ni dans le futur de l'observateur, mais dans l'ailleurs, c'est-à-dire dans ce qui lui est strictement inobservable ». Cette conclusion physique rejoint l'utilisation première de la lumière : éclairer, c'est rendre observable, c'est-à-dire véhiculer l'information de la présence d'objets placés dans le cône issu du projecteur. Mais cette présence spatiale est inaliénable de la coordonnée temporelle : l'information véhiculée est celle d'une présence à un instant donné. De plus, « du fait du déplacement irréversible de la lumière, il existe une asymétrie entre le passé et le futur » qui nous force « à reconnaître un sens objectif à la distinction entre passé et futur », représenté sur la figure par l'axe temporel qui ne possède qu'un seul sens de parcours. Ce qui est visible, à cet endroit et à ce moment, est déjà, au moment perçu, passé : « la lumière ne nous permet pas de *prédire* mais de *rétrodire* […], la lumière est comme la mémoire du monde » [127].

---

[126] Piettre Bernard, *Philosophie et science du temps*, Paris, Presses Universitaires de France, coll. Que-sais-je ?, n°2909, 2ème éd., 1996, p.68.
[127] *Ibid.*, p. 69.

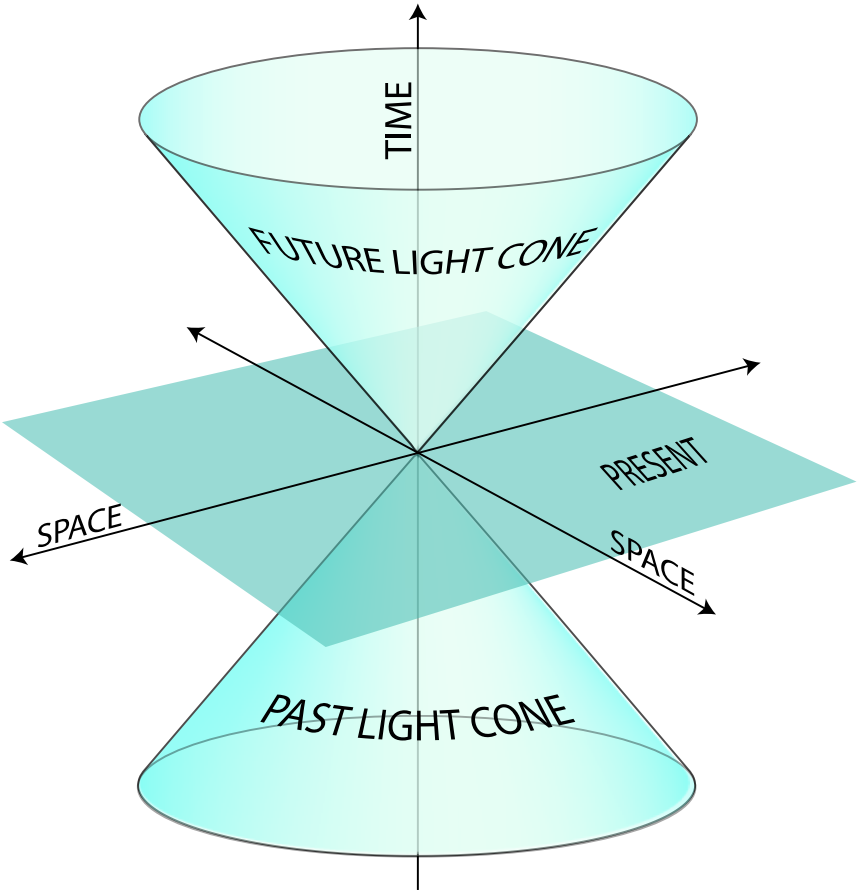


Figure 13 – *Cône de lumière de Minkowski. Un observateur se situe au point de convergence de deux cônes de lumière symétriques ; l'un représente [...] tous les événements passés (qui ont pu avoir un effet sur lui), l'autre tous les événements futurs (dont il peut être la cause).*

Le rapprochement avec l'extrait d'*Apocalypse Now Redux*, et plus généralement avec le symbolisme visuel du cône de lumière, prend alors un premier sens : cette lumière aveuglante, en-dehors de laquelle rien, dans ce plan particulier, n'existe, porte par sa forme cette fuite en avant à laquelle les soldats sont condamnés. La lumière ne matérialise plus seulement, ici, l'absence des attaquants, elle se charge également de la temporalité de cette attaque, de leur nécessité d'aller en avant pour ne pas rester dans le feu du combat passé et concentré au point d'émission de cette lumière. Dans *Il Conformista*, ces cônes percés à travers les arbres se situent dans l'une des dernières scènes du film, où Marcello assiste à l'assassinat du professeur et de sa femme : leur puissance temporelle est, là, double, autant parallèle de la mort du couple qu'annonce de ce souvenir dont Marcello, « six ans après, cet assassinat », « réalise qu'il a a saccagé sa vie », alors qu'il « ne l'a en fait jamais accompli »[128]. Image de cette extinction certes, mais où la lumière, augmentant au fur et à mesure que l'on remonte le faisceau jusqu'à la source, laisse vivantes les stigmates du passé.

Il faut également faire le parallèle, bien que cela s'écarte de notre propos, avec la situation du spectateur dans une salle de cinéma, où le faisceau du projecteur véhicule cette même impression de passé qui s'allie en outre à la nature d'« avoir-été-là » de l'image, sa « conjonction illogique de l'*ici* et de l'*autrefois* »[129] en tant que les images vues à l'écran viennent de faits – le tournage – survenus auparavant, caractéristique des prises de vue réelles et du récit. En ce qui nous concerne, il faut, dans un dernier développement, confronter ce double cône théorique de lumière à ce que nous en percevons, en tant qu'observateur : du fait toujours de l'irréversibilité de la lumière et de celle du temps, qui en découle, seule la moitié inférieure, seul le passé n'est accessible à nos sens, selon une insertion bien précise.

1.2.3. Le schéma conique de la remémoration

Si la précédente figure illustre le comportement de la lumière dans l'espace-temps physique, il ne précise pas comme ce passé se présente à l'observateur, sous quelle forme il l'atteint. Ce point, développé en particulier par Henri Bergson, dé-

[128] Devaux Frédérique, *Ibid.*, p. 181.
[129] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 15.

passe cependant le strict cadre précédent, car « le souvenir doit devenir image pour entrer dans notre présent »[130]. Nous sommes ainsi amenés à considérer le passé non seulement en ce que toute image que nous percevons, conséquence de la vitesse finie de la lumière, est obligatoirement image d'un passé, mais en ce que nous percevons également sous forme d'image tout élément antérieur, tout souvenir. À ce sujet, Bergson utilise le « schéma du cône renversé » :

> Pour ce qui concerne l'évocation de souvenirs, elle doit être comprise comme un choix, ou une sélection [...]. La mémoire intégrale répond à l'appel d'un état présent [...] : la pointe du cône est le point d'insertion de la conscience dans le présent ; elle est l'image du corps, à la jonction des deux systèmes, celui de la science et celui de la conscience.[131]

Ceci justifie encore l'interprétation que nous nous étions autorisée à propos de la « séquence de la caverne » d'*Il Conformista*, par exemple : le dispositif lumineux et la discussion en son sein connotent déjà, à eux-mêmes, le mythe de Platon ; mais le faisceau conique permet à lui seul ce rapprochement historique et véhicule par sa propre forme la notion d'historicité et de référence au passé. Dans la mesure où dans ce film « la lumière est davantage qu'un élément de décor[,] c'est un véritable personnage, »[132] elle intègre en elle-même une dimension temporelle ici mise en scène en référence à la philosophie antique.

L'autre conséquence pertinente de cette interprétation touche plus globalement à la structure du film, « cette succession de retours en arrière plus ou moins longs, extraite de toute chronologie » : la narration du film est morcelée et « enchâsse des séquences subordonnées dans d'incessants flash-backs, eux-mêmes inclus dans d'autres flash-backs »[133] . C'est ce que Gilles Deleuze qualifie de « modernité cinématographique » qui reprend ici l'idée de Bergson tout en la dépassant et que résume Suzanne Hême de Lacotte :

---

[130] Vieillard-Baron Jean-Louis, *Bergson*, Paris, Presses Universitaires de France, coll. Que-sais-je ?, n° 2596, 3ème éd., 2007, p. 58.
[131] *Ibid.*, p. 59.
[132] Devaux Frédérique, *Ibid.*, p. 181.
[133] *Ibid.*, p. 177.

> Les images ne peuvent plus s'enchaîner les unes après les autres, la perception ne menant plus directement à l'action. Et quand la perception ne s'enchaîne plus directement avec son corrélat qui était l'action, un intervalle est créé qui peut être rempli par un souvenir, autrement dit par la mémoire.[134]

Dans cette conception du temps, les « nappes de passé », ces événements de la jeunesse de Marcello, par leur insertion en décalage au cours du récit, sans lien immédiat avec les péripéties du personnage, deviennent « des pointes de présent », des « images-temps directes faisant apparaître la structure transcendantale du temps »[135]. Ce fait déborde notre cadre d'étude de l'image, mais nous le mentionnons car il fonctionne dans la narration du film selon le même principe d'insertion conique, selon cette même structure de « nappes de souvenirs comme aptes ou comme inaptes à s'actualiser dans le présent »[136]. L'évocation du passé du colonel Kurtz dans *Apocalypse Now Redux* se fait, elle aussi, selon ce même type de schéma. Elle implique cependant dans sa majeure partie des éléments audio, lecture de ses écrits, ou des photographies anciennes de lui. Nous ne développerons donc pas davantage ce point, afin de nous concentrer maintenant sur le problème de la spatialisation de la lumière.

1.3. Fumée, vapeur et lumière

1.3.1. Lumière et signaux de fumée

Nous avons jusqu'ici approché la diffusion par rapport aux effets et aux sens qu'elle engendre par rapport à la lumière. Il nous reste à évoquer, d'autre part, les conséquences de ce phénomène sur ces formes qu'elle offre à voir directement, fumées et volutes qui s'étalent au-delà du cône. Les trois photogrammes suivants de la planche n°5 sont extraits d'*Apocalypse Now Redux* et présentent là encore quelques exemples de panaches de fumée. Le principe physique ici à l'œuvre est toujours celui de la diffusion : les particules présentes dans la fumée diffusent la lumière qui leur tombe dessus et permettent ainsi à cette fumée d'être cet objet visible étudié. Similarité du phénomène physique, donc, mais pour un tout autre résultat cinématogra-

---

[134] De Lacotte Suzanne Hême, *Deleuze : Philosophie et cinéma*, Paris, L'Harmattan, coll. L'art en bref, 2001, p. 32.
[135] *Ibid.*, p. 33.
[136] Deleuze Gilles, *Image-mouvement et image-temps*, cours donné à l'université de Paris 8 Vincennes-Saint Denis, 18 Mai 1983, URL : http://www.webdeleuze.com/pdf/fr/Image%20Mouvement%20Image%20Temps/180583.zip

phique : la lumière diffusée, source secondaire, ne nous intéresse plus en tant que nouvelle source qui atteindrait un objet ou en tant qu'objet de lumière, mais en tant qu'elle rend visible cette fumée. La lumière secondaire émise frappe bien d'autres choses, comme, sur le troisième photogramme, les mâts du navire tout à la droite de l'image, dont les reflets rosés sont issus de cette fumée. Mais l'importance est dans l'image que renvoie ces signaux de fumée eux-mêmes.

Pour pouvoir alors comparer ce qui différencie l'extrait de *Tess* de ceux d'*Apocalypse Now Redux*, il faut introduire la séparation que fait Christian Metz entre « forme » et « substance » dans ses *Essais sur la signification au cinéma* :

> Les moyens d'*expression* du cinéaste ont à la fois leur propres qualités *substantielles* […] et leur propre organisation *formelle* […]. La forme ne s'est jamais opposée au « fond » (« fond » ne veut d'ailleurs rien dire) […] ; la forme s'est toujours opposée à la substance, ou à la matière. [137]

Précisons d'abord le lien avec les termes de Jacques Aumont : « forme » et « substance » représentent conceptuellement le même type de séparation que « matériau » et « forme matérielle ». Mais cette distinction employée ici se situe à un autre niveau théorique que le précédent : Jacques Aumont l'évoquait pour l'image cinématographique elle-même, dans sa globalité, alors que Christian Metz l'applique à « l'ensemble des *significations* actualisées dans un film déterminé »[138]. Pour saisir cette différence, il nous faut préciser en même temps les notions de signification et de signe : un signe, c'est « quelque chose qui *tient lieu* pour quelqu'un de quelque chose sous quelque rapport ou à quelque titre »[139]. La « *signification* » est alors l'étude de la mise en œuvre de « ce processus actif et circonstancié ».

Dans les cas illustrés sur la planche n°5, la substance en cause est identique : c'est la fumée. Dans *Tess*, la forme de cette fumée peut-être qualifiée d'autonome : elle n'apparaît qu'une seule fois dans le film, et cette apparition se superpose à l'image,

[137] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 236-237.
[138] *Ibid*., vol. II, p. 109.
[139] Pierce Charles Sanders, in Joly Martine, *Ibid.*, p. 28.

opaque, sans interférer avec le reste des éléments ; elle n'est que conséquence de l'action du train et visuellement indépendante des autres. On ne peut donc lui conférer d'autre signification que celle de la mise en route de la locomotive.

Au contraire, dans *Apocalypse Now Redux*, ces éléments de fumée sont foisonnants : nous n'en figurons, ici, que trois distincts, mais leur décompte exact est impossible car l'atmosphère de guerre autorise leur présence dans la plupart des séquences du film. Ce qui rassemble ces trois photogrammes, ici, ce sont les conditions d'apparition de la fumée : à chaque fois, cette dernière s'accompagne d'une menace ou d'une attaque, la présence de ces fumées est inéluctable des mouvements militaires. Le fait que les armes utilisées, napalm ou bombes par exemple, dégagent elles-mêmes de telles fumées les intègrent évidemment à la diégèse du film, mais cette intégration se double visuellement d'effets de transparences et de mouvements, de surgissements inattendus venant souligner ou prévoir l'action. Elles ne sont plus cette zone opaque suspendue au-dessus du train, elles sont ces masses opalescentes qui animent, hantent et font sens dans les lieux où elles apparaissent. Leur légitimation par l'histoire se transcende par leur utilisation lumineuse que nous allons préciser par l'étude d'une séquence particulière.

1.3.2. Variations d'opacité

La planche n°7 reproduit la majeure partie d'une séquence d'*Apocalypse Now Redux* qui se situe juste après la moitié du film. Le navire vient de se sauver de la base de ravitaillement soumise aux assauts des indigènes. Retrouvant le calme du fleuve, Lance B. Johnson, interprété par Sam Bottoms, allume une grenade fumigène dite *Purple Haze*[140] dont les fumées entourent bientôt toute l'embarcation comme le montrent les quatre premiers photogrammes. Cet effet d'enfermement est renforcé par l'axe d'un des plans (cinquième photogramme), où la prise de vue, face au soleil, maximise la présence visuelle de la fumée autour du bateau. Alors que cette fumée finit par se dissiper peu à peu, des indigènes, cachés dans la jungle environnante, ouvrent le feu sur l'embarcation (photogrammes 6 et 7), prenant l'équipage par surprise.

[140] Expression signifiant littéralement « Brume violette » et popularisée par la chanson éponyme de Jimi Hendrix que Lance chantonne en même temps dans la séquence (Wikimedia Foundation, *Wikipedia*, 2009, URL : http://en.wikipedia.org/wiki/Purple_Haze).

Une fusillade intense fait suite entre les deux camps au cours de laquelle l'un des soldats américains décède. Au fur et à mesure de ces échanges de feux, le navire s'enfonce complètement dans la fumée des tirs jusqu'à y disparaître complètement (photogrammes 8, 9 et 10), cependant que les indigènes ne sont jamais vus ni par les GIs, ni par la caméra qui ne révèle pas plus leur présence.

Cette dissimulation, rendue donc double par son origine diégétique et par l'image cinématographique, confère à ces fumées un rôle capital : d'abord symboles violets de l'entrain psychédélique de Lance B. Johnson fêtant l'échappée saine et sauve du camp précédent, elles deviennent ensuite l'incarnation de ces combattants auxquels l'équipage n'échappe jamais tout au long de sa remontée du fleuve. Il faut également mentionner la différence de couleurs entre ces deux fumées,

> tentative de [...] montrer le contraste entre un certain type de couleur artificielle, les fumées colorées qu'utilisaient les Américains [... et] qui contrastaient avec la lumière naturelle de la jungle [...]. J'ai voulu rendre ce dualisme de lumières et de couleurs.[141]

Cette séquence du film arrive au « moment où, le fleuve remonté, [...] les choses se mettent à signifier, [...] à porter au-delà d'elles-mêmes. »[142] L'évolution de la forme de ces fumées rend à elle seule la position des Américains : d'abord volutes virevoltantes, nées de leurs armes détournées en feu d'artifice, elles engloutissent peu à peu l'ensemble de l'image – leur espace vital – jusqu'à les enfermer dans cette opacité grise d'où rien ne ressort plus que les tirs ennemis, brouillard total que seule la clarté des explosions vient déchirer. On retrouve, là encore, l'affrontement auquel se livre la lumière, non plus ici en tant que clarté face à l'obscurité, mais en tant que lueur face à la grisaille des feux artificiers. La fin de cette séquence amène cependant un dernier type de forme matérielle à évoquer maintenant : l'envahissement du monde par le brouillard, son enfermement par cette « matière plus énigmatique que d'autres » et qui constitue la forme paroxistyque d'utilisation de fumées à l'écran.

---

[141] Codelli Lorenzo, *Ibid.*, p. 48.
[142] Daney Serge, « Critique : Apocalypse Now », *Cahiers du cinéma* n°304, octobre 1979, p. 45.

1.3.3. L'envahissement du monde

Progression ultime de cette séquence d'*Apocalypse Now Redux*, le climat exotique où sied l'action de ce film le rend pourtant étranger aux phénomènes de brouillard météorologique auxquels, à l'inverse, sont confrontés les personnages dans *Il Conformista*. Après s'être entretenu avec son père, interné, Marcello est ramené chez lui par Manganiello, interprété par Gastone Moschin, qui l'entretient alors des vues qu'ont les autorités fascistes, auxquelles il est soumis, sur le professeur Quadri. Vers la fin du film, Marcello est conduit par le même Manganiello sur la scène où le crime va être commis. Les deux premiers photogrammes de la planche n°8 sont extraits du premier passage, les deux autres du second.

Le rôle existentiel de ce brouillard vient de deux effets qui se rejoignent ici : il y a d'abord cette « dimension atmosphérique [...] dramatiquement et métaphoriquement signifiant[e] » dont la démarche est « d'instaurer une lumière atmosphérique qui participe d'un sens massif, inféodée à lui » [143]. Cette composante, qui peut n'être que lumineuse, se renforce ici par la matérialité du brouillard, lui donne une force d'autant plus « obtuse »[144] qu'elle est incarnée, presque palpable. Mais se mêle également à cela une « fonction architecturante » de ces brumes, ou plus précisément, dans son application ici, une « fonction abstrayante »[145] : « au lieu d'être structuré, l'espace peut être indifférencié, gommé ou vidé »[146]. Elles permettent de parvenir à une déstructuration complète de l'espace environnant, mais non « pour ne pas organiser, soulever de sens » comme il est « sensible chez les modernes » ; au contraire, la prégnance de cette atmosphère qui envahit et enferme visiblement les comédiens pousse à son paroxysme cette fonction architecturante et ses conséquences existentialistes. Il faut mentionner ici que cet usage est multiple, avec la même inquiétude, par exemple, dans le film *The Fog*[147], ou, au contraire, détourné parodiquement dans *Shadows and Fog*[148][149].

[143] Revault d'Allonnes Fabrice, p. 134.
[144] Barthes Roland, *Ibid.*, p. 14.
[145] Revault d'Allonnes Fabrice, p. 113.
[146] *Ibid.*, p. 116.
[147] Carpenter John, *The Fod (Fog)*, États-Unis, 1980, 1h29, couleur.
[148] Allen Woody, *Shadows and Fog (Ombres et brouillard)*, États-Unis, 1991, 1h25, noir et blanc.
[149] Ceci est détaillé plus précisément dans Serceau Michel, « Le brouillard et la brume au cinéma : de la rhétorique à la poétique », *Figures* n°26-28, « Brouillard, brumes et nuées », Dijon, EUD/Centre Gaston Bachelard, p. 115-126.

En-dehors de quelques brumes évanescentes à Paris, ces séquences sont les seules à se dérouler dans de telles conditions : le brouillard est d'une épaisseur complète, et contraste, lors de sa première apparition avec « la salle surexposée de l'hôpital où le père survit avec ses fantasmes »[150] et qui précède. Il faut préciser que ces deux séquences ne sont pas de simples passages « illustratifs », Marcello y discourt assez longuement avec Manganiello sur son rôle à jouer au sein de l'organisation fasciste, et la première alterne avec un flash-back de son enfance où il est, de même, conduit en voiture… en plein soleil. Elles mettent ainsi en jeu des questions d'architecture et de profondeur que nous allons maintenant aborder.

2. Spatialisation de la lumière

2.1. Profondeur et diffusion

Ces brumes et ces nuées ont été approchées jusqu'ici dans leur massivité, en tant qu'éléments indépendants ayant une signification explicite. Or, évidemment, la diffusion atmosphérique est une constante dans ce monde « sublunaire ». Quel est son rôle et sa participation inhérente aux images d'extérieur en général ?

2.1.1. Sortir des brumes

Les deux premiers photogrammes de la planche n°9 sont deux plans d'*Il Conformista*, prenant place à des moments bien différents du film. Les valeurs de cadre sont cependant très comparables, chacun étant un plan large du Trocadéro derrière lequel apparaît la Tour Eiffel. Le premier rejoint assez de ce qui a été étudié précédemment, monde voilé par des brumes d'où ressortent, plus ou moins distinctement, les personnages au premier plan. Le deuxième, lui, ne présente ni personnages – c'est en fait un très court plan de coupe précédant leur arrivée à Paris – ni, ce qui nous intéresse maintenant, de brumes explicites. Le ciel est, certes, chargé de nuages, mais ceux-ci sont clairement bien au-dessus du sol, et n'atteignent pas les bâtiments. Malgré tout, la Tour Eiffel, au deuxième plan, et les autres constructions en arrière–plan sont prises dans la même impression de voile que sur le premier photogramme.

[150] Devaux Frédérique, *Ibid.*, p. 182

Ce phénomène, que reprennent les trois photogrammes suivant, trouve en fait sa source dans un procédé utilisé par les peintres depuis le XVème siècle, mise au point, d'abord, par Jean Fouquet[151] et que Léonard de Vinci décrit sous le nom de « perspective aérienne » :

> Il y a une espèce de perspective, qu'on nomme *aérienne*, qui par les divers degrés des teintes de l'air, peut faire connaître la différence des éloignements de divers objets [...]. La perspective *aérienne* consiste dans l'union des teintes et dans une juste dégradation des couleurs [...]. C'est la perspective *aérienne* qui dirige le clair-obscur, qui décide la forme des choses, leur donne le relief, les éloigne ou les rapproche de la vue.[152]

Il nous faut, ici, préciser le statut de cette perspective pour le peintre : « il ne dit pas qu'il y a "trois perspectives", ni même "trois sortes de perspectives", donc plusieurs perspectives, mais "trois sortes de perspective", perspective étant au singulier, » la perspective aérienne ayant le double aspect de « perspective des couleurs », « la manière d'altérer les couleurs à mesure qu'elles s'éloignent de l'œil » et de « perspective d'effacement », « qui s'emploie à expliquer comment les choses doivent être moins nettes proportionnellement à leurs distances » [153]. Léonard de Vinci développe alors la technique du *sfumato*, « qui brouille les contours et qui fait surgir les formes plus qu'il ne les définit »[154] mais reconnaît, que cette perspective, « quoique dépendante de [la] science dans la démonstration en physique[,] ne peut y être soumise dans l'exécution en Peinture »[155]. Il faut alors attendre la précision de « ces recherches de tons dégradés [...], effectués par les artistes du XVIIème et du XVIIIème siècle » qui illustrent « comment on pouvait, dans un paysage, donner l'impression de la distance et de l'éclairement lumineux » [156], « mais la complexité phénoménologique des facteurs », – « distance, degré d'humidité de l'atmosphère, intensité de la lumière » – en

---

[151] SCHAEFER Claude, *Jean Fouquet*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/117/0/G972901/encyclopedie/FOUQUET_J.htm

[152] DA VINCI Léonard, *Traité de la peinture*, Paris, Raphaël du Fresne, 1651, réed. Paris, Perlé, 1803, p. 183-184.

[153] PHILIPPE Marcele, « La perspective aérienne », *Documents de préparation du CAPES Histoire de l'Art – Art ancien*, Université Haute Bretagne Rennes 2, URL : http://cursus.uhb.fr/file.php/855/7_Prespective_aerienne.pdf. p. 5.

[154] *Ibid.*, p. 6.

[155] DA VINCI Léonard, *Ibid.*, p. 184.

[156] GOMBRICH E. H., *L'art et l'illusion, Psychologie de la représentation picturale*, (*Art and illusion*, 1956), trad. Guy DURAND, Paris, NRF, Gallimard, coll. Bibliothèque des sciences humaines, 1971, réed. 1987, p. 71.

« exclut toute codification systématique » [157]. Nous ne reprendrons pas davantage l'historique de cette idée en peinture, que l'on trouvera dans ces deux ouvrages et qui, du *sfumato* à « cette gradation régulière à partir [...] du premier plan » donne « une impression de luminosité et de profondeur par une modulation des coloris » [158].

2.1.2. De l'aplat à la continuité

Les photogrammes 3, 4 et 5 illustrent donc ceci, grâce aux différentes strates successives, dont l'éloignement dans la profondeur de l'image implique une atténuation de leur définition, de leur dynamique et de leur colorimétrie – que nous laisserons, elle de côté. La baisse de définition est à lier aussi, évidemment, à la notion de profondeur de champ que provoque l'optique de prise de vues. Mais la diminution de dynamique, elle, n'est causée que par la diffusion atmosphérique, plus ou moins importante selon la composition de cette atmosphère.

Outre les données météorologiques qui interviennent ici, on peut constater sur ces photogrammes les deux extrémités du phénomène, qui peut se manifester soit par des aplats successifs, soit par une continuité progressive dans l'image. Dans les photogrammes 3 et 4, tirés d'*Apocalypse Now Redux*, la composition de l'image est faite de telle sorte que les différents plans de l'image sont *réellement* plans : ils sont formés de surfaces – montagnes et plage – à peu près perpendiculaires à l'axe de prise de vue, chacune d'elle présentant un degré d'atténuation distincte et progressant avec l'éloignement de la caméra, « schéma habituel » dans lequel « l'espace pictural est conçu comme un espace à trois ou quatre plans, depuis l'avant-plan jusqu'à l'horizon » [159]. Cette conception de l'espace est d'ailleurs utilisée en animation et en images de synthèse, par exemple dans le film *Speed Racer*[160] où la juxtaposition d'aplats en deux dimensions peut néanmoins créer visuellement une impression de profondeur en trois dimensions dans l'image.[161]

---

[157] DALAI EMILIANI Marisa, *Perspective*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/117/0/O140831/encyclopedie/PERSPECTIVE.htm
[158] *Ibid.*, p. 72.
[159] BAXANDALL Michael, *Ibid.*, p. 121.
[160] WACHOWSKI Andy & WACHOWSKI Larry, *Speed Racer*, États-Unis-Allemagne, 2008, 2h15, couleur.
[161] GIANOLA Dianica, *Lubo Hristov VFX Environments Art Director About* Speed Racer, VRMag, 2008, URL : http://www.vrmag.org/issue30/LUBO_HRISTOV_VFX_ENVIRONMENTS_ART_DIRECTOR_ABOUT_SPEED_RACER.html

Le cinquième photogramme, extrait d'*Il Conformista*, implique, lui, un autre fonctionnement, surtout à cause de la présence dans l'image de ce pont du métro aérien qui s'enfonce continûment dans l'image de l'avant-plan jusqu'à, quasiment, l'arrière-plan. « Il en va de même d'un alignement d'arbre ou d'une colonnade fuyante sur un édifice […], la lumière est d'autant plus faible que la distance est grande »[162] : là aussi,

> la raison en est naturellement la vieille perspective aérienne, l'interposition de l'atmosphère qui, à un certain point, commence à dégrader la netteté, la couleur ainsi que le contraste tonal des objets visibles[163]

Mais sa matérialisation continue, sa progression sans interruption avec la profondeur de l'image, convoque un autre type d'images, dans laquelle la vue plonge le long d'une ligne sans fin, au lieu de se heurter successivement aux différentes strates, à ces « panneaux coulissants »[164] qui composent l'espace.

2.1.3. Désorganisation et ruptures dans la profondeur

Si l'on regarde enfin le dernier photogramme de cette planche, extrait d'*Apocalypse Now Redux*, on observe alors des perturbations dans cette application de la « perspective aérienne » : la présence de fumées d'explosifs derrière les soldats du premier-plan fait disparaître, sur la moitié droite de l'image, le décor de l'arrière-plan qui reste cependant discernable dans la moitié gauche de cette image. Cette construction forcée de l'image pourrait paraître choquante visuellement puisqu'elle contredit le principe que l'on vient d'évoquer. Il n'en est rien pour deux raisons distinctes : il faut d'abord « éviter toute idée grossièrement linéaire d'une simple dégradation avec la distance » et prendre en compte

> deux contre-échelles de force et le point mobile de domination entre l'une et l'autre [… qui] intègre[nt] un certain nombre de particularités physiquement descriptibles du comportement de la lumière.[165]

---

[162] Baxandall Michael, *Ibid.*, p. 121.
[163] *Ibid.*, p. 126.
[164] Legrand Gérard, « Les panneaux coulissants de Bertolucci », *Positif* n°129, juillet-août 1971, p. 39.
[165] Baxandall Michael, *Ibid.*, p. 127.

En effet, par rapport à « une certain ligne fixée à quelque distance du tableau », on observe de part et d'autre un obscurcissement des ombres, « qu'elles aillent en avant vers le premier plan ou en arrière ». Ce phénomène concerne surtout les ombres portées et « préserve clairement la distinction entre ombre objective et ombre observée ». Mais il nous prévient que l'œil est habitué à percevoir des variations plus complexes que la simple linéarité décrite précédemment. Que celles-ci soient dues à des disparités dans la composition en profondeur de l'image ou à « un schéma d'intensité de l'ombre » particulier, la perception d'irrégularités selon cet axe est un phénomène courant, et même recherché dans la mise en lumière de films.

2.2. Croisement de sources lumineuses

Ce découpage en différents niveaux, en plusieurs « panneaux » stratifiant l'image provenaient encore, jusqu'ici, des variations de la matière présente dans l'atmosphère. Après avoir étudiée les figures que peut former cette matière, puis son interaction avec la lumière, il nous faut approcher les variations de diffusivité intrinsèque à la lumière, sans que plus d'autre matière ambiante ne vienne la modifier.

2.2.1. Des différentes diffusivités de la lumière naturelle

L'expression de « lumière naturelle » cache en fait, malgré son singulier, une diversité qu'il nous faut préciser ici avant d'approfondir leurs utilisations. Il existe en fait, à l'évidence, plusieurs espèces de lumières du jour en terme de diffusivité, qui oscillent entre deux extrémités : la « lumière "solaire" directe »[166], d'une diffusivité quasiment nulle, avec des propriétés de température de couleur, d'intensité et d'angularité, pour reprendre l'analyse d'Henri Alekan[167] et, à l'opposé, la « lumière "universelle" diffuse »[168] qui se qualifie, elle, uniquement en terme de température de couleur et d'intensité, « le jeu des ombres étant inexistant »[169].

Ces deux types de lumière peuvent se présenter ensemble : la lumière directe du soleil se conjugue, lorsque les conditions le permettent, avec la lumière diffuse de

[166] *Ibid.*, p. 107.
[167] Alekan Henri, *Ibid.*, p. 38.
[168] Baxandall Michael, *Ibid.*, p. 107.
[169] Alekan Henri, *Ibid.*, p. 38.

l'atmosphère, comme l'illustre le premier photogramme de la planche n°10. Outre des différences de colorimétrie, ils constituent la base la plus courante de l'éclairage naturel : la voiture est soumise ici à « l'éclairage solaire *unidirectionnel* qui, [...] modelant formes et contours, [...] sépare, tranche, cisèle » les objets et leur confère des ombres nettes ; l'enfant, lui, baigne dans l'éclairage diffus de l'atmosphère qui « enrobe "l'objet" de toutes parts, [qui] a un rôle objectivement et subjectivement dispersif ». Ainsi, la lumière solaire « crée des ombres et des pénombres avec une certaine transparence, grâce à l'immense écran réfléchissant constitué par l'atmosphère. »[170]

Mais on trouve, par ailleurs, des situations où ces types de lumière sont séparés : la lumière lunaire, elle, « produit des ombres denses, opaques, le ciel obscur n'offrant aucune possibilité de réflexion » et constitue ainsi, à l'état naturel, l'éclairage directionnel le plus isolé possible. À l'opposé, un ciel entièrement nuageux, en pleine journée, par l'absence de soleil, « estompe les reliefs, efface les ombres, »[171] comme l'illustre le deuxième photogramme de la planche n°10, extrait d'*Apocalypse Now Redux* et constitue l'espèce de lumière la plus diffuse possible. Si l'on considère, en effet, la taille de la source secondaire, c'est-à-dire l'ensemble du ciel lorsque la couverture nuageuse est suffisante, la taille de cette source devient, dans ce cas, insurpassable.

Ces simples caractéristiques permettent déjà d'introduire des termes, unidirectionnel, multidirectionnel et diffus qui qualifient les différentes types de lumière que l'on rencontre, ici dans un cadre naturel, mais qui peuvent également s'appliquer à n'importe quel autre type de lumière. Ce vocabulaire va permettre maintenant d'expliciter l'éclairage de séquences où se croisent plusieurs types de lumière.

2.2.2. Convergence de faisceaux

La planche n°11 reprend plusieurs plans de la séquence de la plantation tirée d'*Apocalypse Now Redux* : l'équipage du capitaine Willard, arrive, après presque deux heures de film, dans une plantation tenue par une famille française, perdue au milieu de la jungle et des brumes, dernière étape avant l'arrivée dans le camp du colonel Kurtz. Cette famille retient les Américains à dîner autour d'une table où les discus-

[170] *Ibid.*, p. 97.
[171] *Ibid.*, p. 76.

sions traitent de la politique coloniale française et de cette guerre au Vietnam que mènent les États-Unis. Le plan large inaugural, reproduit sur le premier photogramme, montre la position du capitaine : il est, tout au long du repas, touché à la face par la lumière directe du soleil couchant qui dessine sur son visage des ombres particulièrement nettes et marquées (photogramme 2). Les autres convives, eux, sont éclairés par la lumière de l'atmosphère (photogrammes 3 et 4), froide et diffuse, qui trace, elle, des ombres évanescentes sur les personnages.

L'axe de prise de vue principal, en-dehors des gros plans, est ensuite celui qu'illustre le photogramme 5 : il présente, dans l'ordre de la profondeur, Hubert de Marais (interprété par Christian Marquand), puis le capitaine Willard et enfin le reste de la famille. Il présente donc une alternance lumière diffuse, lumière directionnelle et lumière diffuse encore, le premier ou le dernier de ces éléments disparaissant selon les plans, qui « crée un *complexe de sentiments divergents*, dont l'origine réside dans une *visions d'effets physiques opposés* »[172]. Il faut évidemment noter les différences de colorimétrie de ces faisceaux qui, elles aussi, accentuent cette stratification. Mais cette construction répond à « l'éclairage composite crépusculaire »[173] que décrit en ces termes Henri Alekan :

> C'est autour de l'effet [principal], de son importance psychologique, et en fonction de sa surface et de son intensité, que sont organisés ou attendus les effets [...] dont les plans lumineux vont structurer l'espace [...] par leurs tonalités et leurs intensités et en ajoutant à la gamme plastique un registre nuancé supplémentaire, aux répercussions psychophysiologiques profondes.[174]

Cet extrait évoque en fait le mélange de lumières artificielle et naturelle au crépuscule, mais s'applique également à cette scène, « superposition de "deux" lumières contradictoires qui sont intégrées malgré elles en un complexe lumino-spatial aboutissant à un étrange climat »[175]. Il faut signaler aussi, qu'outre les variations de couleurs et d'intensités, celles de diffusivité sont autant significatives. D'une part, le cli-

[172] Alekan Henri, *Ibid.*, p. 89.
[173] *Ibid.*, p. 88.
[174] *Ibid.*, p. 89.
[175] *Ibid.*, p. 88.

mat diffus de la famille française rejoint leur statut intemporel, famille figée dans des conceptions esclavagistes d'un autre siècle. À l'inverse, l'actualité dramaturgique de la position du capitaine Willard, l'acuité de son combat et de ses réflexions s'accompagnent de cette dureté des ombres et du halo cuivré qui l'entoure (cinquième photogramme), halo sur lequel nous reviendrons ultérieurement.

Ce dispositif évolue encore à l'arrivée de Roxanne Sarrault, interprétée par Aurore Clément, au cours du repas : assise en face du capitaine, elle est donc éclairée en contre-jour par la fenêtre avec un rattrapage sur son visage très diffus, comme le montre le sixième photogramme. L'incongruité de ce rattrapage vient de sa couleur, égale à celle du faisceau de la fenêtre, et de son positionnement, placé en sorte que ses voisins n'en soient pas atteints. L'entente à laquelle parviendront les deux personnages à la fin de la soirée est alors criante, et rejoint la position politique de Roxanne qui s'accorde davantage à celle du capitaine qu'à celle de sa famille.

La signification de cette raie diffuse issue de la fenêtre se confirme au cours du repas lorsque Hubert de Marais se lève et va à son tour vers la fenêtre. Sa position est ainsi trichée afin qu'il ne soit presque pas atteint par le soleil couchant, comme le montrent les deux derniers photogrammes. L'ultime cliché est celui où il est atteint au maximum par ce soleil lorsqu'il revient à table ; il n'est, pour le reste de sa diatribe, que dans la diffusion omniprésente et envahissante de la lumière atmosphérique.

Le croisement de ces différentes lumières offre donc à l'image une structure en profondeur qui reprend, en les variant, la même alternance de strates que permet la perspective aérienne et ses contournements. La conjugaison du dispositif lumineux et de la mise en scène des comédiens donnent ici une convergence entre la diégèse, les positions intellectuelles des personnages et leurs (dé)placements spacio-temporels. Nous allons aborder, maintenant, à l'inverse un exemple de divergence de ces mêmes éléments.

2.2.3. Divergences de diffusivité

Une séquence d'*Il Conformista* rassemble Marcello et Giulia dans un train, en route vers l'asile où est enfermé le père de Marcello. Comme le montre le premier

photogramme de la planche n°12, ce dernier est assis contre la fenêtre, à sa gauche et sa femme est à sa droite, sur la banquette. Alors que Marcello est atteint directement par la lumière extérieure, celle-ci est d'abord dans l'ombre des parois du train. Le plan rapproché sur le couple – deuxième photogramme – ainsi que les gros plans sur chacun d'eux – troisième et quatrième photogrammes – respectent cette même logique de lumière : Marcello est dans un faisceau directionnel et dur qui dessine des ombres nettes sur son visage, alors que le visage de sa femme reste dans une pénombre parfaitement diffuse, absence d'ombre aidée par le maquillage également. Cette configuration semble plausible, et s'allie à la récitation que déclame Marcello et qu'écoute sa femme sans ne rien dire.

Mais Giulia prend ensuite la parole, le regard affolé, entamant par l'annonce d'une déclaration importante qu'elle doit faire, puis avouant à son mari qu'elle n'est plus vierge. À ce moment, lorsqu'elle se retourne face à lui, la caméra change d'axe, passant en champ/contre-champ de gros plans sur eux, placée entre eux deux. Cette variation d'axe est aussi prétexte à une variation de lumière : Giulia est alors éclairée par une lumière en trois quarts face, très diffuse, comme le montre le -photogramme 5. Ce changement, lorsqu'on l'étudie, soulève plusieurs questions : on s'aperçoit sur l'image fixe que la lumière de la fenêtre s'arrête, sur Giulia, au niveau de son écharpe. La comédienne devrait donc être dans la lumière réfléchie par le compartiment, lumière diffuse comme au début de la scène. L'origine de cette lumière directionnelle semble donc se justifier par les propos du personnage, cette révélation qu'elle doit faire à son mari et non par sa position spatiale dans le wagon.

En outre, à la fin de la séquence, Giulia se lève et s'assied en face de son mari, comme le montre le photogramme 6. Le plan large qui clôt la séquence – dernier photogramme – la révèle à la limite du faisceau que découpe la fenêtre. Elle a pu, cependant, bouger sa tête entre ces deux plans entre lesquels s'intercale un plan sur Marcello, et l'on postulera donc que le gros plan précédent la situait dans la lumière du jour. Si l'on compare alors les deux gros plans précédents, on note une légère différence dans la moitié ombrée de son visage, plus sombre sur le deuxième, mais un rapport très similaire de diffusivité entre les deux : ombres très douces, ligne de par-

tage entre clarté et obscurité étalée malgré l'arrête de son nez, et aplats très diffus des différentes zones de brillance.

Ainsi, Giulia évolue dans un espace très particulier : la lumière qui l'atteint illustre sa place diégétique, ses intentions et son comportement face à la situation et à son mari, mais ne semble pas significative ni respectueuse de l'éclairage du wagon dans lequel les personnages évoluent. Il nous alors à clarifier ces différentes interrogations.

2.3. Sujets et sujétion de la lumière

La lumière cinématographique, rejoignant par là l'essence même de l'art dans sa généralité, fait intervenir l'homme, mais à double titre : à la base, se trouve le chef opérateur qui intervient en tant que constructeur de la lumière et l'assujettit à sa volonté et ses moyens ; *in fine*, la lumière tombe littéralement sur ce que retient en premier le spectateur, à savoir les comédiens. Il y a ainsi une double implication de l'être humain dans le parcours de la lumière, à la fois en tant qu'opérateur et en tant que sujet – qui signifie étymologiquement ce sur quoi quelque chose tombe[176]. Dans notre problématique d'aborder les éléments matériels et physiques qui diffusent le trajet de la lumière, cette double apparition de l'être humain lors du tournage forme l'étude du dernier temps de cette deuxième partie.

2.3.1. La peau sous les projecteurs

Dans la précédente étude d'une séquence de train, la comparaison entre les gros plans de Giulia et de Marcello fait apparaître, outre la différence d'éclairage, un écart dans la texture des peaux : peau diaphane et très lisse de Giulia sur laquelle la lumière s'étale en de vastes aplats, peau de Marcello présentant des irrégularités, des plis et des marques. Ici entrent évidemment en cause l'utilisation de filtres, sur laquelle nous reviendrons en troisième partie, et des techniques de maquillage distinctes, ou plus exactement le fait que « très peu de maquillage est utilisé pour les hommes » alors que pour les femmes, « un bon maquillage est absolument essentiel »[177]. Ce domaine, qui ne nous concerne pas davantage d'un point de technique, illustre cependant le

[176] Clédat Léon, *Ibid.*, p. 322-323.
[177] Alton John, *Ibid.*, p. 96.

phénomène de diffusion de la lumière sur le visage du comédien et se retrouve, quoique différemment dans *Apocalypse Now Redux*.

Les trois premiers photogrammes de la planche n°13 sont des gros plans du capitaine Willard issus de différents moments du film. Sur chacun d'eux, le visage du comédien est perlé de gouttes, soit de sueur soit d'humidité ambiante, qui, elles aussi, diffusent la lumière tombant sur ce visage, créant un halo brillant qui cache les textures de la peau et sur lequel se reflètent indistinctement les sources de lumière environnantes. Le phénomène perceptif qui entre ici en jeu, décrit par Michael Baxandall, met en œuvre « le niveau le plus bas, le niveau de texture ou de micro-ombre »[178] :

> les cellules et les réseaux synaptiques divers réagissent à des stimuli d'échelles différentes, plus ou moins fines ou grossières […] Il semble que la perception visuelle ait un usage pour l'information tant fine que grossière sur la même zone de la matrice visuelle […]. Le cortex doit donc travailler avec une trame de discontinuités de luminance […] unies par des relations internes sur plus d'un niveau, disponibles en plus d'une échelle de détails.[179]

Il vient, ici, une précision importante sur ce qui a été dit auparavant[180] de la perception des formes visuelles : notre reconnaissance perceptive ne se base pas seulement sur une analyse globale des images, une reconnaissance de leurs formes, mais tient aussi compte des informations qu'apporte la « micro-ombre de la texture des surfaces. »[181] Cet effet est directement perceptible dans le dernier photogramme : on n'y distingue plus clairement la formes des gouttelettes d'eau sur le visage, dont la peau paraît uniformément humidifiée. Cependant, la modification de la micro-texture de cette peau, lissée, unifiée par la diffusion de la lumière sur l'eau, est immédiatement perceptible à l'image.

L'importance de ce niveau perceptif doit se faire « en n'oubliant pas que le premier d'objet d'élection lumineuse qu'il s'agit d'abord et enfin de mettre en valeur,

---

[178] Baxendall Michael, *Ibid.*, p. 45.
[179] *Ibid.*, p. 69.
[180] *Supra*, *partie II, § 1.1.4.*
[181] *Ibid.*, p. 182.

c'est l'acteur !»[182] D'où, dans cette séquence d'*Il Conformista*, cet éclairage qui tombe sur Giulia « à l'encontre du reste du "monde" », qui va « jusqu'à le contredire » dans sa logique spatiale diégétique.

2.3.2. Du double sens du réel

Cette séquence d'*Il Conformista* se conclue donc par cette incongruité quant à la lumière sur Giulia, qui varie, notamment, en diffusivité, indépendamment de ses positions et de ses déplacements dans le wagon et contrairement à la séquence de la plantation dans *Apocalypse Now Redux* où ces mêmes variations convergeaient avec la mise en scène des comédiens. Il nous faut alors évoquer rapidement le large débat du naturalisme et de la vérité du cinéma, en commençant par se rappeler que

> le cinéma est le plus subjectif de tous les arts, du seul fait que la prise de vues suppose nécessairement le choix d'une incidence angulaire […] Qu'il y ait quelque chose et qu'il y ait quelqu'un pour qui il y a quelque chose, mobilise à lui seul l'objet filmé et le filmage.[183]

Nous éviterons donc ces « oripeaux phénoménologiques » qui confèreraient au cinéma la possibilité de révéler le « sens naturel des choses », « optimisme-fou qui s'est développé autour du cinéma-vérité ». D'une part, ces « mythes cosmophaniques » ont été infirmés, par Christian Metz et Jean Mitry en particulier, Gilles Deleuze postulant même « la crise de la vérité »[184] que soulève le film. D'autre part, les films choisis dans le cadre de cette étude ne relèvent clairement pas de ce mouvement de quête du « cinéma-vérité ». Mais ces débats permettent d'éclaircir la confusion qui est, selon les mots de Jean Mitry couramment faite. D'un côté, il y a « l'effet de réel »[185] de l'image filmique, dû à « son aspect tridimensionnel », à sa reproduction du mouvement qui « met en jeu le *même mécanisme que la perception du mouvement réel* »[186] et à sa « ressemblance […] avec les objets qu'elle représente »[187], tout ceci la ratta-

[182] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 31.
[183] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 193-194.
[184] De Lacotte Suzanne Hême, *Ibid.*, p. 52.
[185] Mitry Jean, *La sémiologie en question, Langage et cinéma*, Paris, Cerf, coll. Septième art, 1987, p. 62.
[186] Aumont Jacques, *L'image*, *Op. cit.*, p. 34.
[187] Joly Martine, *Ibid.*, p. 63.

chant au domaine des « images indiciaires »[188]. Mais par ailleurs, le film comporte aussi une « impression de réalité »[189] qui vient de « l'impression globale sur le film », du « rapprochement entre connotation et dénotation », autrement dit de « l'assimilation des qualités de l'image vue aux objets externes »[190].

Nous retiendrons donc cette distinction entre le vérisme, inhérent à la nature de la projection du film, et le réalisme, qui s'exacerbe en naturalisme et devient tendance esthétique qui cherche à appuyer cette « impression de réalité » et à livrer « une certaine sorte de vérité. »[191] Mais cette dernière mouvance, « que l'on trouvait plus rarement dans les grandes œuvres du passé » a amené avec le cinéma moderne une évolution considérable : c'est le « déclin du vraisemblable »[192] au profit de « l'enrichissement progressif du dicible filmique, »[193] avec l'obligation, en particulier pour la lumière, de respecter une certaine logique et une certaine cohérence. Elle remet ainsi en cause la construction esthétique de la lumière élaborée par les studios classiques en recherchant une lumière moins artificielle et moins canonisée.

2.3.3. Construction de la lumière

Ainsi, la lumière cinématographique, en tant qu'élément de signification du film, est également impliquée dans ce débat du naturalisme au cinéma : lorsque « la Nouvelle Vague sonna l'heure du renouveau, […] les techniques d'éclairage durent nécessairement subir des modifications » et se différencier des « savantes lumières en dentelle » [194] de l'éclairage classique. Cet avènement est, en particulier, analysé par Fabrice Revault d'Allonnes auquel nous renvoyons[195]. Dans le cas de Vittorio Storaro qui nous intéresse, l'homme fait partie de ces « talents européens » que le cinéma américain a importé en « contourn[ant] les réglementations syndicales » [196] , et s'inscrit dans ce mouvement de retour, qui « commence dans les années soixante-dix »,

[188] *Ibid.*, p. 64.
[189] Mitry Jean, *Ibid.*, p. 62.
[190] *Ibid.*, p. 54.
[191] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 195.
[192] *Ibid.*, p. 229.
[193] *Ibid.*, p. 244.
[194] Almendros Nestor, *Un homme à la caméra*, Paris, 5 Continents, 1980, réed. Hatier, 1996, p. 10.
[195] Revault D'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 66-75.
[196] Almendros Nestor, *Ibid.*., p. 11.

> vers une certaine théâtralisation lumineuse[,] retour(s) d'ailleurs impulsé(s) par une nouvelle génération de cinéastes peu pou prou irradiés par la Nouvelle Vague […], mais qui souhaitent regagner en licence poétique, sans pour autant retomber dans les ornières du studio académisé.[197]

L'évolution de cette tendance est illustrée par l'évolution entre les deux films étudiés ici : la séquence de train d'*Il Conformista* s'écarte déjà de la « hiérarchisation des éclairages et [de] ses effets arbitraires » qu'avaient développée les « grands studios classiques » [198] . La séquence de l'asile, dans le même film, qu'illustrent les deux premiers photogrammes de la planche n°14 semble même répondre à ce « souci de neutralité – ni dramatisation ni élection – et de vérité » qu'a promue la Nouvelle Vague à travers le principe de cette « lumière d'aquarium » [199] . Cependant, on ne trouve pas ici le seul « souci de copier ou imiter au plus près la nature, d'en respecter ou reproduire tant la logique des sources que la qualité de lumière ». « La réussite de [cette] scène "purement" historique »[200] tient aussi, en terme visuels, à la blancheur générale des éléments profilmiques – murs, bancs, camisoles – et qui sont noyés dans cette lumière diffuse. Pureté de ce blanc à l'image de la folie qui atteint le père de Marcello et que ce dernier, vêtu d'un costume gris sombre, vient interrompre en lui posant des « questions indiscrètes […] sur son propre passé fasciste »[201].

Au lieu de tendre à une « photogénie naturelle, sinon sauvage », l'œuvre de Vittorio Storaro devance ainsi ce « second souffle »[202] du classicisme vers « une distorsion expressive croissante de la lumière, »[203] magnifiée, par exemple, dans la séquence finale d'*Apocalypse Now Redux* (troisième photogramme). Dans ce plan, la tête bariolée du capitaine Willard surgit hors de l'eau dans un éclairage fortement expressif : la dureté et la puissance de la lumière venant de la droite du cadre, son contraste en diffusion et en colorimétrie avec le faisceau opposé, le jeu avec les fumées évoluant au-dessus de l'eau sont à l'image de « l'abject carnage », de ce « dernier stade de la ré-

[197] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 79.
[198] *Ibid.*, p. 59.
[199] *Ibid.*, p. 71.
[200] Legrand Gérard, *Ibid.*, p. 38.
[201] *Ibid.*, p. 39.
[202] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 80.
[203] *Ibid.*, p. 81.

gression magique »[204] dans lequel est alors pris le personnage. La construction lumineuse de ce plan est à ranger dans cette tendance au « maniérisme néo-classique »[205] qu'affiche la génération américaine des années soixante-dix qui retrouve « une lumière travaillée, construite » et « adapté[e] au tournage hors studio », « bien que marquée par la Nouvelle Vague »[206].

Le tournage de cet « énorme opéra qu'est *Apocalypse Now Redux* »[207] s'est d'ailleurs effectué entièrement en extérieurs, dans des conditions particulièrement difficiles ainsi que Francis Ford Coppola l'explique dans un entretien[208]. Mais cette immersion constante dans les décors naturels tend moins à établir un discours naturaliste qu'à « réactiver une mythologie que le cinéma américain a longtemps portée en lui »[209]. L'utilisation de formes et d'effets visuels est soutenue et manifeste tout au long du film. Nous devons alors conclure cette deuxième partie en abordant l'une d'entre elles : les distorsions d'image.

2.3.4. Distorsions de l'image

Au cours de leur remontée du fleuve, la petite troupe du capitaine Willard arrive dans un campement de repos de l'armée américaine, planté au milieu de la jungle, où sont déployés de « gros générateurs de courant et d'énormes lumières pénétrantes grâce à l'énergie fournie »[210] comme le montre les deux premiers photogrammes de la planche n°15. L'incongruité diégétique de la localisation de cette base produit, déjà, en elle-même, une forte impression sur les membres de l'équipage. Cette surprise est ensuite décuplée lorsque se déroule sur ces mêmes lieux un show mettant en scène des hôtesses du magazine *Playboy*. Cette débauche de lumière est également très marquée à l'écran : lors de l'arrivée du navire, chaque plan comporte au moins l'un de ces projecteurs, de face, provoquant de larges flares à l'écran. L'arrivée de l'hélicoptère transportant les *bunnies* est également introduite par le projecteur fixé dessus, orienté face à la caméra, transperçant l'obscurité de la nuit (troisième photogramme). En-

[204] Eyquem Olivier, « Un "trip" au bout de la nuit », *Positif* n°129, juillet-août 1971, p. 26.
[205] Revault D'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 80.
[206] *Ibid.*, p. 79.
[207] Schaefer Denis & Salvato Larry, *Ibid.*, p. 224.
[208] Bonitzer Pascal, « Entretien avec Francis Coppola », *Cahiers du cinéma* n°301-302, juillet-août 1979, p. 8.
[209] Eyquem Olivier, *Ibid.*, p. 23.
[210] « Apocalypse Now: Interview with Vittorio Storaro », *The American Cinematographer Magazine*, *Ibid.*, p. 485.

fin, comme sur le quatrième photogramme, toute la suite du spectacle et l'émeute qui s'ensuit sont filmées pareillement, avec des images emplies d'effets lumineux qui viennent se superposer aux éléments profilmiques. Vittorio Storaro explique ainsi ce qu'il a recherché dans cette séquence :

> il y avait un conflit entre la technologie et la nature aussi bien qu'entre différentes cultures […]. Nous avons cadré ces gros projecteurs de manière à ce qu'ils entrent en conflit avec ce que l'œil s'attendait à voir dans les profondeurs de la jungle. Ce n'était pas flagrant. C'était seulement une suggestion, quelque chose qui perturbe assez l'œil.[211]

Ce rappel de « l'atmosphère de conflit » avec de tels jeux de lumière, ces distorsions de l'image reviennent à plusieurs occasions dans le film, comme l'illustrent les autres photogrammes. Ces extraits sont évidemment issus de séquence où l'on voit ces conflits, sauf le premier, photogramme 5, qui est extrait d'une séquence où Lance abandonne le corps de son camarade décédé au milieu du fleuve. Ces clichés mettent chacun en œuvre ce qui, couramment, est appelé « aberrations de prise de vue »[212], que ce soient des flares, des surexpositions ou des réflexions sur l'optique. Elles viennent perturber les images, en ce qu'elles révèlent des phénomènes, « casse-têtes jadis pour les chefs opérateurs classiques »[213] et qui sont devenus maintenant « accidents variables ou […] variations accidentelles, que le [cinéma] moderne enregistre, ne cherche ni à éviter, ni à gommer »[214].

Par ailleurs, le phénomène de diffusion mis en jeu ici se situe à un autre niveau que précédemment : le flare provient « d'aberration optique due à une diffusion parasite de la lumière à l'intérieur d'un objectif »[215] ; le phénomène de surexposition, lui, peut conduire à une diffusion de la lumière sur la pellicule qui fait déborder les zones surexposées sur le reste de l'image. Ce n'est donc plus le même niveau matériel qui est mis en jeu dans ces phénomènes diffusant : ceux-ci proviennent maintenant du

---

[211] *Ibid.*, p. 485.
[212] Leblanc Bernard, « Le "Flare" ou les rayons lumineux intempestifs », *Le Photographe* n°1640 S, mai 2006, p. 78.
[213] Aumont Jacques, *Matière d'images, redux*, *Op. cit.*, p. 354.
[214] Revault D'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 39.
[215] Leblanc Bernard, *Ibid.*, p. 78.

matériel de prise de vues, des filtres, des optiques ou de la pellicule. Ils sont provoqués par des éléments profilmiques, soleil, projecteurs ou flammes, mais agissent via le dispositif de prises de vue. Ils affichent donc, durant le temps généralement bref de leur matérialisation, la présence de ce dispositif de captation, ce qui, ensuite, à la projection, rompt en partie l'effet de réel de l'image cinématographique. Mais leur provenance, dans ces séquences précises, d'éléments diégétiques, leur origine intégrée à la fiction permet de ne pas briser l'impression de réalité : au contraire, ils exacerbent la puissance de ces images, décuplent la force de leur expressivité jusque dans l'image elle-même, distordue, défigurée, torturée par ces phénomènes.

Nous arrivons ainsi au terme de la deuxième partie de notre parcours : l'insertion de projecteurs lumineux, ou l'utilisation de lumières naturelles dans notre atmosphère est soumise à diverses formes de diffusion qui viennent modifier, perturber, expliciter, manifester, ou construire tout ou partie de l'image cinématographique, jusqu'à atteindre l'image dans son intégrité via ses possibles distorsions. Il nous reste alors à évoquer dans la dernière partie les interventions de la diffusion sur l'image dans sa globalité, une fois celle-ci captée et enregistrée sur le support photosensible.

LA LUMIÈRE ET LE VOILE

Ces cônes de lumière, une fois mis en place, ont pour finalité d'enregistrer sur le capteur photosensible l'image du film, via le dispositif optique de la caméra. Nous sommes donc amenés ici à considérer l'image comme un objet elle-même, en tant que cadre plan arrêté sur le support du film. La question de la diffusion s'applique alors à la globalité de l'élément pictural et se pose en termes de voilage de l'image par les dispositifs insérés sur l'optique à la prise de vue. Cependant, depuis l'arrivée de l'étalonnage numérique au tournant de l'an 2000[216], des techniques similaires se développent en post-production avec l'utilisation de « filtres » numériques.

L'historicité de ces techniques prend ici une influence certaine : selon les époques, d'une part, les techniques des opérateurs ont fortement évolué depuis les débuts du cinéma ; d'autre part, mais aussi en conséquence, les habitudes du public ont également varié et il nous faudra prendre en compte ces différences. Ainsi, nous serons davantage amenés à évoquer d'autres films que dans les parties précédentes. Par ailleurs, le phénomène de diffusion s'attaquant ici à l'intégrité de l'image, il interroge le statut de cette dernière, et soulève des questions impliquant autant les domaines de la perception physique que ceux d'esthétique ou de narratologie. Nous parcourrons quelques de ces vastes champs en conclusion de cette partie.

1. Techniques des filtres diffuseurs

Un filtre est un « dispositif arrêtant certaines ondes » lumineuses, par analogie avec le « dispositif à travers lequel on fait passer un fluide pour retenir des corps et des substances solides qu'il contient »[217]. Mais l'étymologie du mot a ceci d'intéressant qu'il est issu du même latin, *filtrum*, qui a donné également le mot *feutre* : « *filtrer,* c'est proprement passer au feutre »[218], étoffe qui a la « propriété d'amortir les

[216] SINTAS Mathieu, *L'étalonnage numérique des films*, Commission Supérieure Technique de l'Image et du Son, dossier n°22, Janvier 2000, URL : http://www.cst.fr/IMG/pdf/L_etalonage_numerique.pdf
[217] CNRTL, « Filtre », *Trésor de la Langue Française Informatisée*, 2005, http://www.cnrtl.fr/definition/filtre
[218] CLÉDAT Léon, *Ibid.*, p. 248.

bruits, les chocs »[219]. L'idée d'arrêter certaines ondes s'accompagne donc d'une réduction, qui élimine les « corps » les plus gros et d'une atténuation, qui atténue les parties les plus choquantes.

Le phénomène de diffusion lumineuse permet alors l'application de ce principe selon trois types de support : d'abord les filtres diffuseurs classiques, placés devant l'objectif, fabriqués et calibrés par les fabricants ; viennent ensuite d'autres matières, que l'on qualifiera d'exotiques – bas, vaseline, laque, buée… – qui, placées également autour de l'optique, permettent divers niveaux d'effets ; enfin, il nous faudra évoquer le traitement numérique qui permet lui aussi, quoiqu'avec de tout autres moyens, des effets plus ou moins équivalents.

1.1. Les filtres diffuseurs

Nous reprenons ici les explications de Jean-Claude Maillet, issues de son livre *Filtres et diffuseurs*[220] dans lequel l'auteur distingue deux grandes catégories de filtres : ceux utilisant réellement la diffusion et ceux qui utilisent en fait la diffraction.

1.1.1. Filtres diffuseurs

Dans cette catégorie se rangent, par exemple, les filtres *Fog* ou *Low Contrast* fabriqués par *Tiffen*, ou les diffuseurs fabriqués par *Mitchell* dont technologie utilise en particulier la propriété suivante :

> Si des surfaces ou milieux comportent des variations irrégulières de forme ou d'indice, ou les deux à la fois, il est impossible de prévoir le cheminement du rayon lumineux.[221]

Cette propriété, « désigné[e] par le mot diffusion », fait que les « vibrations lumineuses, après avoir traversé le dépoli, deviennent incohérentes » et ce verre devient alors une source lumineuse secondaire qui ne transmet plus l'image. Par ailleurs, « le verre dépoli retrouve sa transparence par obstruction des irrégularités de surface » :

---

[219] CNRTL, « Feutre », *Trésor de la Langue Française Informatisée*, 2005, http://www.cnrtl.fr/definition/feutre
[220] Maillet Jean-Claude, *Filtres et diffuseurs : technologie et usage*, Paris, Thélème, 1976.
[221] *Ibid*., p. 144.

> Les constructeurs ont alors utilisé cette particularité et ont collé deux plaques de verre par leur faces dépolies avec un matériau d'indice de réfraction [...] différent de celui du verre, pour éviter de reconstituer purement et simplement une lame de verre transparente. [222]

Ces irrégularités se présentent alors comme « des prismes d'angle » à travers lesquels les rayons incidents seront plus ou moins déviés. Selon la structure de surface qui résulte du dépolissage du verre et « l'indice de réfraction des matériaux cémentaires », on obtient alors les différentes séries de filtres diffuseurs existant. Pour certains diffuseurs, comme les Mitchell, « l'on déforme cette fois-ci les deux faces d'une même lame ». Leur effet est « essentiellement [d']abaisser le contraste de l'image filmée ».

Les photogrammes de la planche n°16 présentent quelques exemples de ces filtres diffuseurs effectués au cours de la partie pratique associée à ce mémoire. Les différences entre chaque série se situent principalement dans les proportions de leur diffusivité, et éventuellement dans la balance des couleurs , certaines séries pouvant « réparti[r] dans l'image la coloration dominante de la source de lumière » [223]. Mais cette catégorie n'est qu'une des possibilités, parmi d'autres, qui s'offrent au chef opérateur pour diffuser l'image.

1.1.2. Faisceau de lumière à travers des fentes fines

Avant d'aborder les autres catégories, il faut évoquer deux phénomènes physiques précis qui seront impliqués dans la suite : la diffraction par une fente, dite de Fraunhofer, et les interférences d'ondes. La diffraction de Fraunhofer se manifeste lorsqu'un faisceau lumineux « tombe sur une fente fine » :

> Il se forme une figure [...] au maximum de lumière dans l'axe du pinceau. Des maximums beaucoup plus faibles se forment de part et d'autres de ce maximum, dit principal, [...] et se présentent sous la forme d'une série de franges parallèles [...] alternativement blanches et noires. [224]

[222] *Ibid.*, p. 147.
[223] *Ibid.*, p. 148.
[224] *Ibid.*, p. 128.

La figure 14 présente la courbe d'intensité lumineuse du cas particulier de diffraction qui nous intéresse ici. L'explication qui permet d'appréhender ce phénomène découle du « principe de Huygens-Fresnel », établi par Christiaan Huygens en 1678 et précisé par Augustin Fresnel en 1818 :

> Chaque partie [d'une] surface d'onde se comporte comme une source secondaire émettant une quantité de lumière proportionnelle à celle reçue par la source secondaire. [225]

On retrouve ainsi l'idée de source secondaire. Ce principe permet alors de reconsidérer la propagation de la lumière dans le cas de cette fente : celle-ci se comporte comme un ensemble de sources secondaires positionnées sur toute la largeur de son ouverture, et re-émettant chacune les ondes lumineuses incidentes. Si on tient alors compte de « l'idée d'addition cohérente en chaque point des amplitudes des ondes émises par chaque source secondaire », deuxième phénomène en cause ici, on obtient l'image de la figure 14. Cette diffraction est dite de Fraunhofer lorsque la « figure de diffraction » est « à l'infini », ou dans « le plan focal d'une lentille convergente » [226] qui produit le même effet.

Deux grandeurs physiques interviennent : la largeur a de la fente et la longueur d'onde moyenne λ de la lumière incidente. La taille de la frange maximale est alors :

$$\Delta\alpha = \frac{2\lambda}{a}$$

Cette valeur angulaire est visible dès que le rapport λ/a est de l'ordre de 1 000, ce qui, pour les longueurs d'onde visibles, donne une largeur de fente d'environ 0,1 mm. Lorsqu'on augmente le nombre de fentes devant le même pinceau lumineux, les effets se cumulent : le phénomène d'interférence intervient alors une deuxième fois entre les différents faisceaux issus des fentes, et donnent des figures de diffraction telles que l'illustre la figure 15.

---

[225] Aristidi Éric, « La Diffraction », *Cours d'optique ondulatoire*, Université de Nice-Sophia Antipolis, URL : http://www.unice.fr/DeptPhys/optique/chap1.ps, p. 12.
[226] *Ibid.*, p. 13.

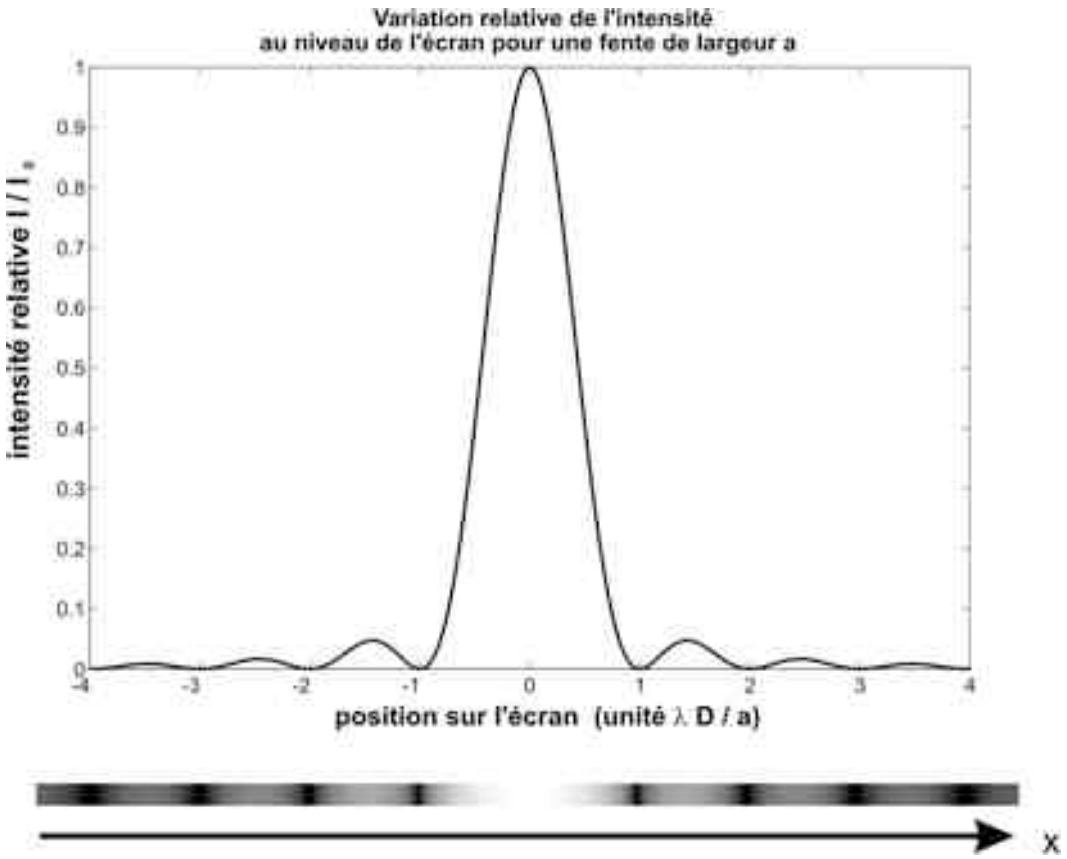


Figure 14 – *Courbe de luminosité d'un faisceau diffracté par une fente dans le cas d'une diffraction de Fraunhofer.*

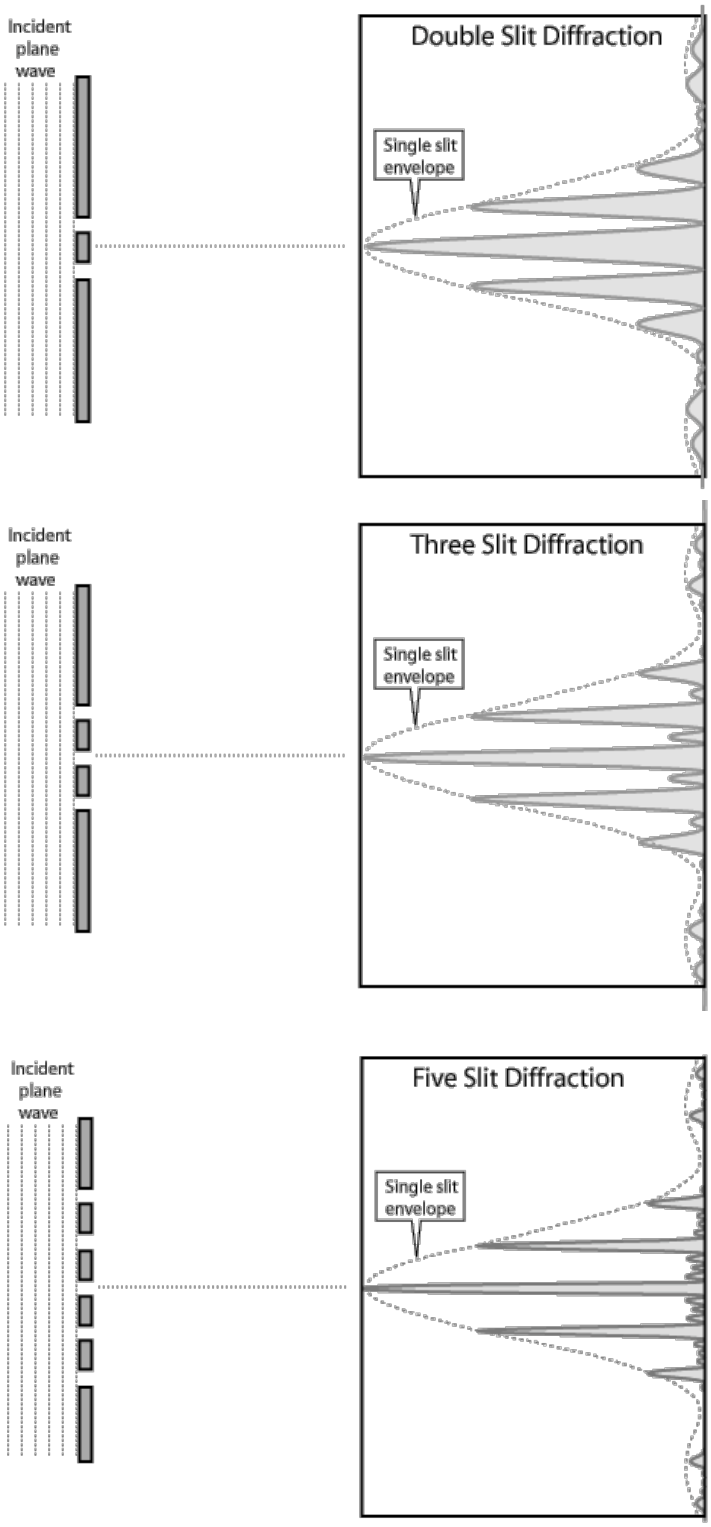


Figure 15 – *Figures de diffraction d'un faisceau diffracté par respectivement deux, trois et cinq fentes dans le cas d'une diffraction de Fraunhofer.*

Ce phénomène induit donc, au niveau du plan focal, « un certain nombre d'images décalées latéralement de chaque côté de l'image principale et d'intensités décroissantes »[227]. On retrouve là le principe de certaines aberrations de l'objectif sur lequel nous reviendrons ultérieurement. Enfin, il nous faut mentionner un dernier principe, dit « principe de Babinet » :

> La forme d'une figure de diffraction est la même si elle est obtenue à partir d'un corps opaque ou de son « conjugué », obtenu en perçant une plaque aux emplacements où se situe ce corps. [228]

Dans le cas de notre fente, cela revient à dire que la figure de diffraction sera identique si l'on projette ce faisceau sur un fil opaque de même épaisseur et de même hauteur que celles de la fente. « La surface opaque entourant primitivement la fente fine deviendra ici l'ouverture »[229]. Ces précisions effectuées, nous pouvons maintenant aborder l'étude de la deuxième catégorie de filtres, dits également « diffuseurs » mais qui se basent en fait sur ce phénomène de diffraction.

1.1.3. Filtres diffracteurs

On trouve dans cette catégorie une large variété de séries, comme les différents *Star Filters*, mais aussi les séries *Regular Pro-mist* et *Black Pro-mist*, de Tiffen… Pour les filtres *Star*, par exemple, la plaque de verre est gravée de traits parallèles, d'une épaisseur de 2 ou 3 microns et dans plusieurs directions :

> Conformément à la théorie de la diffraction […], le faisceau de lumière provenant de la source lumineuse [passe] par une série de fentes […]. L'image obtenue se présente sous la forme d'une série de maxima ponctuels s'étendant dans une direction normale à celle des fentes. […] Le filtre *Star* présente donc la particularité de distribuer la lumière dans des directions privilégiées.[230]

---

[227] Maillet Jean-Claude, *Ibid.*, p. 132.
[228] Greffet Jean-Jacques & Michau Vincent, *Ibid.*, p. 23.
[229] Maillet Jean-Claude, *Ibid.*, p. 130.
[230] *Ibid.*, p. 135.

Pour les autres séries de filtres diffracteurs, ceux-ci sont fabriqués en formant sur leurs verres des « cercles concentriques légèrement creusés »[231], cette différence de figure de diffraction permettant de s'affranchir des directions privilégiées. Selon comment ces cercles sont colorés, on obtient alors des actions différentes sur l'ensemble de l'image, la diffusion s'appliquant davantage soit sur les basses lumières, soit sur les hautes, soit sur les teintes chair. Bien que ces filtres produisent des effets de diffusion comparable, le phénomène physique ici en jeu est différent du précédent en ce que « le cheminement du flux lumineux est [...] calculable : [ils] sont improprement dénommés diffuseurs et [...] le terme diffracteur serait plus adapté »[232].

1.2. Les matières exotiques

1.2.1. Trames et bas

> N'importe qui possédant un peu de patience et assez de chance pour trouver dans un grenier un vieil habit en mousseline ou des bas fins, comme les grands-mères en portaient, peut fabriquer ses propres diffuseurs optiques.[233]

Cette technique artisanale permet de confectionner le même type de filtres que ceux évoqués précédemment. Les trames découpées se fixent sur un support qui s'insère ensuite sur le porte-filtre devant l'objectif de la caméra. Les bas, eux, se découpent en forme de cercle et sont collés sur la lentille dorsale de l'objectif[234]. La planche n°17 illustre la diffusion obtenue par cette dernière méthode.

Les motifs géométriques de ces tissus assurent alors la diffraction de la lumière comme il a été exposé précédemment. À ceci effet vient cependant s'ajouter un deuxième phénomène de diffusion de la lumière :

> Les trames présentent, si elles ne sont pas noires, [...] un phénomène de diffusion de la lumière, produit par la transparence du matériau (naturel ou artificiel), plus ou moins important selon l'épaisseur et la coloration de la fibre.

---

[231] Alton John, *Ibid.*, p. 89.
[232] Maillet Jean-Claude, *Ibid.*, p. 145.
[233] Alton John, *Ibid.*, p. 89.
[234] Caméra Forum, *Mettre des collants ou des bas sur une optique*, 2006, URL : http://www.camera-forum.fr/index.php?showtopic=437

> Ce phénomène, [...] qui est souvent plus important que la diffraction, entraîne un voile quasi général de l'image, d'autant plus important que le matériau est translucide.[235]

« Cette propriété de diffusion de lumière colorée à travers la fibre » peut néanmoins être utilisé « à des fins esthétiques », car il se renforce « en éclairant la trame », amenant en « surimpression dans l'image une tonalité [colorée] et en même temps une assez grande diffusion ». C'est aussi, historiquement, l'une des premières méthodes qui fut employée pour obtenir cette diffusion globale de l'image, mise à l'œuvre par exemple dans le film *Vampyr – Der Traum des Allan Grey*[236] pour les séquences tournées en extérieur et sur lesquelles nous reviendrons.[237]

Enfin, pour finir d'aborder cette re-création artisanale des filtres diffracteurs ou diffuseurs, il faut mentionner la possibilité d'élaborer des filtres équivalents aux *Stars* par gravure manuelle de surfaces adéquates, comme par exemple des feuilles de rhodoïde. La planche n°18 illustre cette possibilité, testée dans le cadre de la PPM, en gravant avec une pointe de compas un quadrillage régulier (photogrammes 2 et 3) ou des lignes désorganisées (photogrammes 4 et 5).

1.2.2. Matières à déposer sur une glace optique

Une des autres possibilités qui s'offre au chef opérateur est l'utilisation d'une glace optique. Cette glace n'est autre qu'une plaque de verre, munie de traitements anti-reflets, qui se positionne dans le porte-filtre devant l'objectif. Sur cette glace peuvent ensuite être déposées différentes matières produisant également des effets diffusants, comme de la vaseline, de la laque ou même de la buée en soufflant simplement sur la glace[238]. Des essais des deux premières matières ont été effectués au cours de la PPM et sont présentés sur la planche n°19.

---

[235] Maillet Jean-Claude, *Ibid.*, p. 141.
[236] Dreyer Theodor Carl, *Vampyr – Der Traum des Allan Grey (Vampyr – L'Étrange Aventure d'Allan Grey)*, Allemagne-France, 1932, 1h15, noir et blanc.
[237] The Internet Movie Database, *Vampyr – Der Traum des Allan Grey, Trivia*, URL : http://www.imdb.com/title/tt0023649/trivia
[238] Cinematography.com, *Diffusion Trends*, 2005, URL : http://www.cinematography.com/index.php?showtopic=9929

Le phénomène mis en jeu ici est évidemment du même ordre que ceux des filtres (réellement) diffuseurs : les irrégularités de surface qu'amènent ces matières provoquent cette même « dispersion spatiale de la lumière »[239] qui provoque ce voilage de l'image. La liste des matériaux qui peuvent être déposés sur une glace optique est sans fin et n'est limitée que par l'imagination de l'opérateur. Leur application est cependant plus délicate à cause du caractère aléatoire de ces manipulations.

1.2.3. Matières en suspension

Enfin, une dernière catégorie de matière est à mentionner encore, et qui regroupe l'ensemble des matériaux pouvant être mis en suspension devant l'objectif : fumées, eau, vapeurs de chaleur… C'est là une utilisation encore différente de la fumée par rapport à celles rapportées dans la partie précédente : si ces éléments sont suffisamment proches de la caméra et sortent assez de la profondeur de champ de l'optique, leur manque de netteté empêchera de les distinguer comme éléments distincts, et ils agiront sur l'image avec un effet diffusant du même genre que celui obtenu avec des filtres diffuseurs ou des trames. De tels essais ont été effectués en PPM et sont représentés sur la planche n°20.

Cette situation par rapport à la zone de netteté de la prise de vues est évidemment une difficulté majeure que l'on peut retrouver également avec des filtres diffracteurs :

> Si ce genre de filtres est utilisé avec de très courtes focales, et surtout si l'objectif est diaphragmé, il faut […] veiller à ce que la surface rayée du filtre soit accolée contre la frontale de l'objectif, faute de quoi on risquerait de voir apparaître nettement à l'écran les dessins du filtre.[240]

Ce risque se conjugue, en ce qui concerne les matières en suspension, avec une deuxième de leurs caractéristiques : ces matières sont en mouvement, ce qui renforce cette possibilité de leur netteté. Même si ce n'est pas le cas, si elles ne sont pas dis-

[239] Maillet Jean-Claude, *Ibid.*, p. 145.
[240] *Ibid.*, p. 138.

tinctement perceptibles, le voilage qu'elles amènent fluctue, lui, selon leurs mouvements et n'est donc pas constant, ni en forme ni en intensité, au cours du plan.

Si l'ensemble des possibilités de diffusion par filtrage matériel au cours de la prise de vue a été dressé, nous ne pouvons ignorer, à notre époque, les possibilités plus ou moins équivalentes qu'offre l'étalonnage numérique. Bien que les opérations à effectuer soient d'une tout autre nature, les résultats offerts sont, en termes visuels, très comparables et trouvent donc leur place dans cet exposé.

1.3. Le *soft focus* et son traitement numérique

1.3.1. Le soft focus

Cette expression est difficilement traduisible en français : « soft » signifie littéralement « mou »[241] et « focus » désigne la « mise au point »[242], mais elle ne se réfère pas à une mollesse du point dans le sens où elle est employée en français :

> Le *soft focus* n'est pas la même chose que le manque de point, et ne consiste pas à détériorer l'image, mais plutôt à modifier subtilement l'image pour transmettre une interprétation désirée auprès du spectateur.[243]

Le *soft focus* peut être obtenu, comme détaillé précédemment, en diffusant ou en « diffractant une petite partie de la lumière qui entre dans l'objectif ». Il faut d'ailleurs signaler à ce propos qu'existent, surtout en photographie, des objectifs eux-mêmes appelés *soft focus*, et qui produisent le même type d'effet en « maintenant présentes une partie des aberrations sphériques »[244]. Au cinéma, le loueur Panavision-Alga-Techno, sis à Aubervilliers, possède une série d'objectifs privés de traitements contre ces aberrations. Cette série, particulièrement rare et qui n'apparaît pas dans leur catalogue, a été testée lors des essais du film *Je ne suis que Staline* : elle permet également d'obtenir un effet de *soft focus*. Le film *Factory Girl*[245] en fait un usage par-

---

[241] Goldie Jane et alii, *Harrap's Shorter French And English Dictionary*, Edinburgh, Paris, New York, Harrap, 1982, réed. 1993, p. 813.
[242] *Ibid.*, p. 325.
[243] Thomas Nick, *Soft Focus*, 2006, URL : http://www.nickgallery.com/web_pages/technical%208.htm
[244] Purdome Ernest, *Soft-Focus Lenses and Techniques*, Large Format Photography, 2003, URL : http://www.largeformatphotography.info/soft-focus.html
[245] Hickenlooper George, *Factory Girl*, États-Unis, 2007, 1h39, couleur et noir-et-blanc.

cimonieux dans les flash-backs, comme l'explique son chef opérateur, Michael Grady[246]. Outre que ce phénomène est particulièrement manifeste sur le plan de la perception du film, point que nous analyserons ultérieurement, le principal inconvénient que l'on rencontre ici est que

> la décision d'utiliser un effet de *soft focus* doit être faite en même temps que l'image est prise ; avec une manipulation numérique, on a le luxe d'appliquer un *soft focus* à n'importe quel moment, et avec un contrôle bien supérieur à celui qui est rendu possible par le filtrage du film.[247]

Nous allons donc essayer d'en présenter les principes de fonctionnement, du moins d'en esquisser leurs grandes lignes, et d'illustrer ces dernières avec quelques manipulations d'image.

1.3.2. Esquisse de quelques principes de fonctionnement

Si l'on parcourt les spécifications techniques de machines d'étalonnage numérique, il apparaît que celles-ci présentent pour la plupart des plug-ins d'adoucissement de l'image et de diffusion, appelés par exemple *Defocus* sur le *Da Vinci 2K*[248] ou *Glowplugin* pour le *Lustre* développé par *Autodesk*[249]. Il y a, d'une part, le réglage de paramètres inhérents à l'image numérique, contraste, niveaux et courbes, qui affectent déjà eux-mêmes la douceur de l'image. Mais d'autre part, on trouve des fonctions supplémentaires qui présentent, elles, des caractéristiques réellement comparables à celles des filtres diffuseurs.

Ceux-ci se présentent sous deux formes différentes. Ils peuvent consister en des outils « peignant directement l'image »[250], équivalents de brosses, ou de pinceaux, venant corriger des zones locales de l'image. Par ailleurs, ces logiciels introduisent la no-

---

[246] Silberg Jon, *Warhol's « It Girl »*, The American Cinematographer Magazine, Janvier 2007, URL : http://www.ascmag.com/magazine_dynamic/January2007/ProductionSlate/page2.php

[247] Thomas Nick, *Ibid.*

[248] Da Vinci, *2K Plus Brochure*, 2008, URL : http://www.davsys.com/11-17-08/Brochures%20-%20Small/2kplus_brochure_small.pdf, p. 3.

[249] Autodesk, *Key Lustre Features*, 2009, URL : http://images.autodesk.com/adsk/files/ lustre2009_uslowres.pdf, p. 4.

[250] Beadsworth John, *Blending Modes Cookbook for Digital Photographers*, Cambridge, The Ilex Press Limited, 2005, p. 16.

tion de calques : ce sont des « copies de cette même image »[251], superposées à l'original, dans le même fichier, et qui se mélangent à l'original selon différents modes :

> Imaginons une image avec deux calques. Le calque du dessous est la base, et celui du dessus (aussi appelé calque de mélange) contient la couleur de mélange. Changer le mode de mélange du calque de mélange affecte comment *Photoshop* rend la couleur qui provient de l'image inférieure.[252]

Ce principe, ici détaillé pour le logiciel *Photoshop* commercialisé par *Adobe*, constitue la base du filtrage numérique de l'image. Celle-ci étant codée par les valeurs numériques de luminance de chaque couleur primaire, le mélange de calques s'applique en définissant différentes règles de calcul entre ces calques et qui forment ces différents modes de mélange. « *Adobe* ne publie pas précisément comment les modes de mélange sont calculés »[253] mais, de toute façon, ceci s'écarte de nos propos.

Se dessine alors le lien avec les filtres diffuseurs étudiés précédemment : il faut se rappeler que ceux-ci laissent passer une partie de l'image sans modification, et qu'ils lui superposent des réplications de cette image, moins intenses et décalées dans l'espace par les phénomènes de diffraction et de diffusion. Cette opération se transpose pareillement au concept de calques numériques, sous forme d'ajout d'une ou de plusieurs réplications de l'image originale, décalées dans l'espace, moins intenses grâce au réglage de leur opacité, et plus ou moins déformées par des effets que l'on trouve dans ces logiciels, comme celui de flou gaussien.

Cependant, le principe de Huygens-Fresnel implique que l'intensité de ce phénomène est proportionnel à l'énergie de l'onde lumineuse incidente, c'est-à-dire que les zones les plus lumineuses, donc les plus claires de l'image, sont davantage diffractées et diffusées que les zones les plus sombres. Il en ressort évidemment cette impression de halo lumineux, d'étalement des hautes lumières sur les basses lumières, qui caractérisent globalement l'effet des filtres matériels. Nous allons voir dans la par-

[251] *Ibid.*, p. 8.
[252] *Ibid.*, p. 18.
[253] *Ibid.*, p. 19.

tie qui suit, par l'exemple de quelques manipulations d'image, que cette propriété se transpose également aux filtres numériques tels qu'ils sont manipulables dans les logiciels de retouche numérique ou d'étalonnage.

1.3.3. Illustrations de quelques filtres numériques

Nous utiliserons ici des images réalisées au cours de la PPM et tournées dans le même cadre que pour les essais de filtres : un photogramme issu d'un plan de référence, sans filtres sur la caméra, forme l'image de base de ce travail. Nous ne reprenons ici que quelques photogrammes des plans à effet qui ont été effectués et qui sont reproduits sur la planche n°21.

Le premier photogramme constitue donc l'image de référence. Sur le suivant a été effectué une seule augmentation des basses et moyennes lumières par contamination des hautes lumières sur elles. Il en ressort un double effet de diffusion et de modification du contraste de l'image. Sur le troisième photogramme, c'est l'opération inverse qui a été effectuée, à savoir une contamination des basses lumières sur le reste de l'image, produisant le même double résultat de diffusion et de contraste général, avec maintenant, les basses lumières qui s'étalent sur les hautes lumières.

Ces deux effets combinés, avec quelques variantes, permettent alors d'obtenir les trois photogrammes suivants. Les réglages des différents paramètres ont été faits en se référençant au livre de John Beadsworth qui présente différentes « recettes » pour arriver à ce genre d'effets. Un dernier exemple, plus complexe dans sa construction à cause de son utilisation des contours, est illustré par le dernier photogramme.

Ces différentes méthodes n'ont pas de dénomination particulière, d'où leur regroupement sous le nom générique « d'effet *soft focus* », ou « d'effet *glow* », par analogie avec la luminescence produite par les lucioles[254]. Leurs avantages communs se situent à la fois dans la modulation de l'intensité de l'effet, pouvant être dosée très finement, aussi bien que supprimée des images a *posteriori*, contrairement aux techniques qui s'appliquent lors de la prise de vue, et, d'autre part, dans la variété de leurs qualités, les différentes combinaisons entre ces techniques et avec d'autres types d'ef-

[254] « Glow-worm » signifie « vers luisant » en anglais, in Goldie Jane et alii, *Ibid.*, p. 364.

fets disponibles ouvrant à un grand nombre de possibilités qui dépassent largement la stricte question de la diffusion abordée ici.

Enfin, il ne nous appartient pas de juger des différences entre ces diverses méthodes, ni de celles qui existent entre les nombreuses configurations matérielles que l'on rencontre sur le marché actuel. Cette PPM illustre cependant l'accessibilité de ces méthodes, à rapprocher de celles des filtres « artisanaux », et l'efficacité de leur emploi, quand celui-ci est soumis à des soucis d'esthétique et de signification. Il nous faut maintenant étudier ces points à l'aune de quelques films.

2. Perception de ces filtres

Nous avons abordé jusqu'ici le seul aspect technique de ces filtres, leurs composantes scientifiques et quelques-unes de leurs méthodes d'utilisation en amont du film, lors de la fabrication de celui-ci. Leur présence soulève, en aval, de nombreuses questions qu'il reste à évoquer, notamment sous l'angle de la perception de l'objet cinématographique : qu'est-ce qui les rend, d'abord, perceptibles ? Que rendent-ils, ensuite, perceptibles ? Plusieurs facteurs paraissent alors entrer en jeu : mécanismes de la projection, place du spectateur et évolution historique de ces pratiques par exemple. Nous allons détailler ici ces différentes problématiques.

2.1. Diffusion de l'effet de réel

2.1.1. Filtrage et mouvement de la projection

Les filtres, tout comme l'ensemble des techniques filmiques, prennent place au cours du long processus qui va de l'écriture à la post-production. Cependant, l'image ne naît véritablement qu'au moment de la projection du film dans des salles dédiées, où la « question principale est celle du rapport entre le visible et le tangible »[255]. Ce rapport « varie beaucoup d'une technique à l'autre »[256], entre les différents arts picturaux, mais dans le cas de l'image filmique, Jacques Aumont l'analyse ainsi :

[255] Aumont Jacques, *Matière d'images, redux*, *Op. cit.*, p. 21.
[256] *Ibid.*, p. 22.

> [Lors du tournage], une lumière déjà informée vient frapper une surface sensible où elle s'inscrit [...]. Cette inscription n'est que le préalable à l'existence de l'image ; il faut ensuite une autre mise en forme, dans laquelle l'image inscrite joue le rôle de matrice de différenciation d'une lumière, celle du projecteur, initialement indifférenciée.

Une des différences entre l'image filmique et celle d'autres formes d'art pictural se situe donc dans le phénomène physique qui lui donne naissance : la lumière issue du projecteur est filtrée au moment de sa projection sur l'écran. Ceci s'applique évidemment à la projection argentique, où la pellicule vient jouer directement ce rôle de filtre ; la projection numérique, si l'on s'en tient aux projecteurs destinés au cinéma et qui utilisent la technologie DLP, s'y confronte en deux endroits : il y a d'abord un filtrage colorimétrique, soit par une roue trichrome tournant devant le faisceau, soit par l'utilisation d'un prisme séparateur derrière lequel les filtres colorés sont placés[257], qui effectue donc un filtrage effectif, partiel ou total, de la lumière issue du projecteur. Cependant, l'expression « lumière informée » reste valable lors de la genèse de cette lumière qui va ensuite être filtrée en couleurs : les quelques millions de miroirs microscopiques modulent chacun en intensité une fraction du faisceau incident, ils le sculptent en une forme particulière et déterminée par la luminosité des pixels. Le principe physique est ici la réflexion lumineuse, et non plus la transmission à travers la pellicule, mais ce dispositif matériel, optique et non plus chimique, qui informe la lumière avant que celle-ci n'atteigne l'écran semble bien équivalent.

En outre, la dimension temporelle du dispositif, cette « différenciation variable dans le temps »[258] de la lumière du projecteur est l'autre aspect fondamental qui détermine la projection. Le fait que des images immobiles soient « projetées sur un écran à une certaine cadence régulière, et séparées par des noirs »[259] donne au film une « impression de continuité »[260] et une « impression de mouvement interne à l'image » qui « met en jeu le *même mécanisme que la perception du mouvement réel* ».

---

[257] Texas Instruments, *How DLP technology works*, 2009, URL : http://www.dlp.com/tech/what.aspx
[258] Aumont Jacques, *Matière d'images, redux*, *Op. cit.*, p. 22.
[259] Aumont Jacques, *L'image*, *Op. cit.*, p. 33.
[260] *Ibid.*, p. 34.

Nous renvoyons ici à l'ouvrage de Christian Metz, *Essai sur la signification au cinéma*[261], pour les développements de ce point qui ne nous concerne pas davantage. Nous en retiendrons le principe de naissance du film à l'écran, issu de ce que « la lumière du projecteur est modelée, mise en forme (informée) instantanément, [soit] par la pellicule en tant que filtre à la lumière »[262], soit par les micro-miroirs en tant que modulateurs du faisceau, et que le mouvement lui donne cet effet de réel.

2.1.2. Diffusion et granulosité

Cet effet de réel du film vient donc de ce qu'il « porte en [lui] un plus ou moins grand nombre d'*indices de réalité* ». On a déjà évoqué[263] plusieurs causes à cet effet de réel du film qui le classe dans les « images indiciaires », entre autre parce que ces images « ont été produites dans des circonstances telles qu'elles étaient physiquement forcées de correspondre point par point à la nature »[264]. L'usage des filtres diffuseurs, avec les déformations de l'image qu'ils apportent, semble alors incongru : leur présence vient troubler cette reproduction mécanique, cette « mimesis parfaite du réel » de l'image cinématographique – et photographique. C'est ainsi que Vittorio Storaro a a choisi de n'utiliser aucun de ce type de filtres sur *Apocalypse Now Redux*, « voulant laisser à l'image l'affrontement de la nature et de la civilisation […] : utiliser des filtres aurait biaisé ce combat au profit de la civilisation »[265].

On pourrait donc poser, qu'au nom de cette ressemblance qui sert l'effet de réel, l'image doive être captée telle quelle. Mais il faut préciser à ce stade cette ressemblance mentionnée : c'est un vaste débat conceptuel que résume Martine Joly, dont nous retiendrons cette conclusion que

> s'il y a ressemblance, c'est entre les mécanismes de perception du monde et les mécanismes de perception de l'image, tous deux culturellement codés, et non entre l'image et l'objet considéré comme son modèle, qui eux entretiennent une relation de similitude (transformation).[266]

---

[261] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 16.
[262] Aumont Jacques, *Matière d'images, redux*, *Op. cit.*, p. 22-23.
[263] *Supra*, *partie II, § 2.3.2.*
[264] Pierce Charles Sanders, in Joly Martine, *Ibid.*, p. 63.
[265] Zone Ray, *Writer Of Light – The Cinematography of Vittorio Storaro*, ASC, AIC, Los Angeles, ASC Holding Corp, 2001, p. 23.
[266] *Ibid.*, p. 73.

Ce constat justifie d'une part que nous débattions à nouveau de cet effet de réel à propos de la projection du film. Restreint au cadre qui nous intéresse, il approche alors les notions de grains, de texture, de «*matière* de l'image même, en tant qu'elle donne lieu à perception»[267] et sur lesquelles les filtres diffuseurs interviennent directement. Les images tournées lors de la PPM permettent de s'en apercevoir clairement par comparaison avec les images de référence : quels que soient les moyens utilisés – filtres industriels, matières exotiques ou filtres numériques – la granulosité est directement atteinte par ces étalements de lumière qu'ils provoquent. Sur ces images, le bruit important généré par la chaîne de traitement est ainsi complètement modifié dans une mesure qui est fonction des différents traitements appliqués.

Mais cette affection de l'image projetée n'est généralement pas la véritable recherche de ces filtres et il existe par ailleurs d'autres possibilités pour modifier la granulosité de l'image – tirages grains fins, algorithmes de réduction du bruit… Cependant, de cette importance de la ressemblance dans les mécanismes perceptifs – et non entre les images et les objets directement – ressort une corrélation importante de la diffusion : celle de la vision humaine.

2.1.3. Diffusivité de la vision humaine

Dans son ouvrage *Painting with light*, John Alton justifie ainsi l'usage des filtres diffuseurs placés sur l'objectif à la prise de vue :

> Alors que la diffusion de la vision est connue comme existant depuis qu'Adam posa les yeux sur Ève, la diffusion sur l'objectif au cinéma est une invention typique d'Hollywood. […] La règle usuelle […] est : pas de diffusion, généralement, sur les plans larges ou les vues à distance ; une diffusion légère sur les plans moyens ; une diffusion massive sur les gros plans, spécialement les portraits féminins.[268]

[267] Aumont Jacques, *L'image*, *Op. cit.*, p. 103.
[268] Alton John, *Ibid.*, p. 89.

Cet usage des filtres semblerait donc trouver son origine dans la physiologie de l'œil humain et ses limites. On trouve, en effet, une notion approchant cette problématique qui est le « pouvoir séparateur de l'œil » :

> Le pouvoir séparateur est une valeur qui quantifie la capacité d'un "système de prise de vue" à séparer les plus fins détails. Sa valeur optimale est la valeur limite au-delà de laquelle un détail ponctuel ne peut plus être perçu que comme une tache floue.[269]

Ce paramètre, à rapprocher du cercle de confusion du film, qualifie donc la capacité de l'œil à distinguer des détails, c'est-à-dire quantifie la limite de l'œil à différencier deux éléments distincts – et non à percevoir un élément – et est de l'ordre « d'une minute d'angle, soit à peu près 1/3000 radian »[270]. L'usage de filtres diffuseurs devient alors compréhensible : face à cette capacité de l'œil, ils permettent d'adapter les capacités de la pellicule à celle de ce dernier. De plus, avec les différents grandissements que rendent possibles les variations de focale, il apparaît dans les gros plans des détails que l'œil n'est pas toujours habitué à discerner. L'usage des filtres permet alors d'unifier cette lisibilité des détails sur les différentes valeurs de plan.

Cependant, aucune règle de mesure ne quantifie l'utilisation de ces diffusions. Cette utilisation, « invention typique d'Hollywood », présente déjà un sexisme discutable – « spécialement pour les portraits féminins » précise bien John Alton – et a largement fluctué au cours de l'histoire du cinéma : nous allons approcher son pendant qui concerne, lui, l'impression de réalité.

2.2. Diffusion de l'impression de réalité

2.2.1. Duplicité du réel sur le spectateur

Nous avons évoqué déjà les deux sens du mot « réel » par rapport au film, plus précisément dans le lien qui se forme entre la diégèse et les moyens de sa captation,

---

[269] Gardin Denis, *Le pouvoir séparateur de l'œil*, Cours de Saint Luc Liège, 2009, URL : http://photo.saintlucpsliege.be/?download=thp-09_PouvoirSeparateurOeil.pdf

[270] Milan Jean-Jacques, *Photographie*, Wikibooks, 2005, URL : http://fr.wikibooks.org/wiki/Photographie

« effet de réel » et « impression de réalité »[271]. Cette dualité présente encore un type de conséquences au moment de la projection qui a trait à « l'impression de réalité » :

> Cette construction active qu'est toujours la perception s'empare [de l'impression de réalité] de façon plus ou moins *réalisante*. Il y a interaction constante entre les deux facteurs : une reproduction assez convaincante amorce chez le spectateur des phénomènes de participation – participation à la fois affective et perceptive – qui achèvent de donner de la réalité à la copie.[272]

Nous avions évoqué l'importance de l'impression de réalité en tant qu'elle induisait un courant esthétique, en tant que « concept né avec le cinéma et qui donne la prééminence au naturalisme »[273]. Or, si on l'intègre maintenant au cadre de la projection, il apparaît à nouveau cette autre entité fondamentale sur laquelle elle s'exerce : le spectateur. L'implication de cette dernière instance soulève des questions dans de nombreux domaines – physiologie, psychologie, psychanalyse… ainsi que les recense Jacques Aumont dans le deuxième chapitre de son œuvre, *L'image*, qui se concentre exclusivement sur le lien entre l'image et le spectateur[274]. La notion que nous retiendrons pour sa pertinence avec la suite est celle de « distance psychique »[275] qui s'applique également à la peinture et qui est

> la distance imaginaire typique qui règle la relation entre les objets de la représentation d'une part, et la relation entre l'objet de la représentation et le spectateur d'autre part.[276]

On distingue ainsi deux extrêmes entre « l'illusion », « mode proche […] correspondant à la vision courante d'une forme dans l'espace vécu », aussi appelé « pôle *haptique* (tactile) »[277] et le « symbole »[278], « mode lointain […] correspondant à la vision de cette même forme selon les lois spécifiques de l'art », aussi appelé « pôle *opti-*

[271] *Supra*, *partie II, § 2.3.2.*
[272] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 16.
[273] Alekan Henri, *Ibid.*, p. 210.
[274] Aumont Jacques, *L'image*, *Op. cit.*, p. 55-100.
[275] *Ibid.*, p. 79.
[276] Francastel Pierre, in *Ibid.*, p. 80
[277] *Ibid.*, p. 81.
[278] *Ibid.*, p. 80.

que »[279]. En ce sens, à cause de l'impression de réalité, « la situation du spectateur de film est […] exemplaire d'une distance psychique très particulière, […] l'une des plus faibles qu'aient suscitées des images »[280]. La diffusion de l'image intervient alors à ce stade et d'une manière bien précise.

2.2.2. Des corps sur un décor

Nous prenons ici pour exemple le film *Quai des brumes*[281]. La planche n°22 reproduit trois photogrammes extraits de la séquence d'ouverture de ce film, dans laquelle Jean, interprété par Jean Gabin, se fait prendre en stop par un camionneur pour se rendre au Havre. Tout au long du film, comme en laisse deviner le titre, les extérieurs baignent dans une atmosphère brumeuse. Sur le premier plan (premier photogramme), les conditions de prise de vue semblent rendre d'elles-mêmes cette atmosphère. Les deux photogrammes suivant révèlent cependant clairement l'usage de filtres diffuseurs : le tiers supérieur de l'image, davantage rempli par des éléments du décor, est rendu plus flou, plus voilé que les zones du milieu où apparaissent plutôt des éléments animés. Il y a, là encore, l'influence générale du mouvement qui « donne aux objets une "corporalité" et une autonomie, […] leur permet de mieux se détacher comme "figures" sur un "fond" »[282]. Mais en plus de ceci, cette re-création du brouillard, sans être véritablement réaliste, « entièrement différent[e] de cel[le] de n'importe quelle vapeur »[283], renforce cette impression de réalité par son esthétique qui évoque le phénomène météorologique. Malgré la perte de l'effet de réel, « l'impression de réalité » reste maintenue et la distance psychique en est renforcée.

Le chien qui accompagne ensuite Jean tout au long du film est montré pareillement à l'écran, comme l'illustre le quatrième photogramme : sa figure se détache en tant qu'élément clair, animé de vie sur l'asphalte uniforme, sombre, inerte, et cette apparition est renforcée par la confusion dans laquelle le sol est maintenu grâce à l'usage de filtres ne s'appliquant que sur les bords de l'image. On retrouve là l'autre usage qui prévalait en peinture du *sfumato*, ces « paysages en arrière-plan, presque

[279] *Ibid.*, p. 81.
[280] *Ibid.*, p. 82.
[281] Carné Marcel, *Quai des brumes*, France, 1938, 1h26, noir et blanc.
[282] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 17.
[283] Alton John, *Ibid.*, p. 61.

surréels, [qui] semblent être davantage un support à nos rêves qu'un artifice pictural »[284]. Cette diffusion partielle permet de renforcer l'atmosphère non pas de manière naturelle, comme le produirait un brouillard réel dans notre atmosphère terrestre, mais en créant un état généralisé tout au long du film, « étrange accord reliant ciel et terre dans un même climat, [...] qui coupe l'homme de ses attaches »[285], aussi bien attaches diégétiques – ce passé pesant que Jean maintient confusément dans l'ombre tout au long du film – qu'attaches picturales – cette séparation des corps du décor qu'exacerbent les filtres.

2.2.3. De différents mondes dans un seul univers

Cette vaporisation du monde, confusion atmosphérique du ciel et de la terre, s'illustre dans bien d'autres films. Le cas de *Vampyr – Der Traum des Allan Grey*, sorti six années auparavant, relève d'une démarche assez comparable : toutes les séquences en extérieur sont nimbées d'une diffusion plutôt semblable techniquement parlant. Mais celle-ci ne s'applique plus uniquement autour des « figures » de l'histoire, sur les seules parties du décor environnant ; elle recouvre toute l'image dès que la caméra sort des habitations. Le personnage principal, éponyme, a affaire, durant toute l'histoire, à des menaces de vampires, et il ne sait jamais « si le danger est réel ou création de [son] imagination suractive. Par des stratégies visuelles peu orthodoxes [...], Dreyer efface la ligne entre la réalité et l'hallucination ». Le film met en œuvre différents moyens pour renforcer cette impression, que ce soient dans les « mouvements de caméra aériens », « la bande son évocatrice », « l'éclairage expressionniste », jusqu'à la deuxième partie du titre, tout est « conçu pour générer un constant et croissant sentiment de malaise dans le public »[286].

La conséquence perceptive et la confusion induites par ces extérieurs brouillés ressortent d'une tendance « qui se situ[e] plus particulièrement dans les trente premières années du cinéma » :

---

[284] Alekan Henri, *Ibid.*, p. 194.
[285] *Ibid.*, p. 86.
[286] Hemphill Jim, *Vampyr – DVD Playback*, The American Cinematographer Magazine, Septembre 2008, URL : http://www.theasc.com/magazine_dynamic/September2008/DVDPlayback/page1.php

> une tentative d'expression cinégraphique nouvelle introduit dans le langage filmique une forme abstractive par utilisation de la lumière en tant que partenaire privilégié face à des acteurs soumis et dominés par sa puissance énergétique, au point de les dépersonnaliser. [287]

Dans son ouvrage, Henri Alekan rapproche cette tendance du « moment de libération de la lumière »[288] qu'a amené le mouvement impressionniste, en « "libérant" la forme de son contour net sous la pression de la lumière qui l'enrobait et l'estompait ». Il faut mentionner, en tête de file de ces essais, le court-métrage de Man Ray, *L'étoile de mer*[289], qui, quatre années encore avant le film de Dreyer, se déroule entièrement dans ce même genre d'atmosphère déformé, voilé, transcendé par la lumière.

Cette pratique ne s'accorde plus, ici, ni avec des justifications intradiégétiques, en ce sens qu'elle n'est pas utilisée en convergence de faits inhérents à l'univers fictionnel, comme dans *Quai des brumes*, ni avec des explications perceptives, en ce qu'elle viendrait pallier à des limites de la vision humaine. Il faut constater, par ailleurs, que ces effets « sont rarissimes à notre époque » [290], et que le film de Man Ray ressort davantage de ces films de recherche qui « n'intéressent qu'un très petit nombre d'amateurs » que des films de fiction traditionnels auxquels nous nous limitons ici. Le jugement d'Henri Alekan est cependant à nuancer, surtout depuis l'avènement de l'étalonnage numérique. L'esthétique globale de films sortis récemment, comme *Delicatessen*[291] ou *JCVD*[292] doit beaucoup à l'utilisation d'effets diffusants, et ceci est encore démultiplié si l'on inclue les films comportant quelques scènes filtrées.

Finalement, par rapport à l'effet de réel, ces filtres comblent une – éventuelle – défection de l'image, viennent remplir un défaut de l'œil, alors que par rapport à l'impression de réalité, ils renforcent une certaine atmosphère, via des éléments plus ou moins diégétiques de l'histoire. Il nous reste alors à étudier quels sont les différentes mises en valeur qu'ils permettent et qui les rendent encore d'actualité.

---

[287] Alekan Henri, *Ibid.*, p. 210.
[288] *Ibid.*, p. 204.
[289] Ray Man, *L'étoile de mer*, France, 1928, 0h21, noir-et-blanc.
[290] *Ibid.*, p. 204.
[291] Caro Marc & Jeunet Jean-Pierre, *Delicatessen*, France, 1991, 1h39, couleur.
[292] El Mechri Mabrouk, *JCVD*, Belgique-France-Luxembourg, 2008, 1h36, couleur.

3. Monstration par la diffusion

L'approche que nous avons présentée jusqu'ici évoque l'emploi des filtres de manière négative, par rapport à des manques. Mais celui-ci peut aussi se faire de manière positive, pour appuyer, mettre en valeur des éléments, et nous rangerons ces pratiques sous le terme de monstration.

3.1. Monstration et diégèse

3.1.1. Monstration de l'image filmique

Le terme « monstration » est issu du vocabulaire linguistique : « le domaine de la monstration regroupe les formes de déterminants du nom qui signalent la désignation d'un objet ou d'un concept ». Il qualifie, dans ce domaine, les termes qui ont pour « fonction de montrer […], de désigner ou de pointer vers un item spécifié »[293]. C'est là le fonctionnement ontologique du cinéma que détaille Christian Metz :

> le plan est une unité actualisée, […] une assertion, contrairement au mot (qui est une unité de lexique, purement virtuelle), mais pareillement à l'énoncé, qui se réfère toujours au réel […]. L'image intègre en elle-même comme une sorte d'indice d'actualisation, du seul fait qu'elle figure dans un film.[294]

En suivant l'exemple que développe l'auteur, si l'on cherche à décrire le plan d'un film, comme par exemple les gros plans du visage du capitaine Willard, étudiés précédemment, ceux-ci ne se transcriraient pas par l'expression « le capitaine Willard », ni par « un capitaine », mais par « *Voici* le capitaine Willard ». De par son double lien avec le réel, en tant qu'elle véhicule avec « réalisme » des situations qui ont « réellement » existé, chaque image filmique relève de ce statut « assertif » ; elle n'évoque pas, elle montre ; elle n'est pas allusive, comme un dessin, ni codifiée, comme un mot, mais monstrative ; elle « s'impose, elle "bouche" tout ce qui n'est pas elle » : « dans le film, tout est présent »[295].

---

[293] Michelucci Pascal, « La monstration », *Introduction to French Studies*, Collège Erindale, Université de Toronto, juillet 1996, URL : http://french.chass.utoronto.ca/fre180/Monstra.html
[294] Metz Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, *Op. cit.*, vol. I, p. 118.
[295] *Ibid.*, vol I., p. 74.

Sur ce point-là, nous avons déjà évoqué les différentes influences de la diffusion qui vient plus ou moins voiler cette reproduction mécanique. Cependant, nous ne nous intéressons pas ici à l'image filmique sous toutes ses formes, mais uniquement au film dit de fiction, et qui se distingue des autres formes qui « n'[ont] pas pour vocation principale de raconter »[296] – documentaire, reportage, interview… Il nous faut alors prendre en compte cette spécificité, qui leur est de raconter, de posséder « des images et des sons agencés de façon à produire un récit »[297] selon des processus analysés par la narratologie. Là encore, la diffusion a son rôle à jouer.

3.1.2. Monstration interne

La diffusion peut d'abord s'intégrer au récit filmique en tant qu'élément de « monstration interne »[298], expression qui synthétise l'axe d'analyse que nous retiendrons d'abord ici, qui est celui de l'organisation interne du récit, du fonctionnement du monde diégétique. À ce niveau-là, la diffusion spécifique de certaines séquences prend une signification particulière : elle peut servir, par séparation ou par distinction, à mettre sur un autre plan diégétique des séquences précises. Nous l'avons déjà abordé, par exemple, dans le cas du film *Vampyr – Der Traum des Allan Grey* : l'utilisation des filtres pour les scènes en extérieur leur conférait un supplément d'étrangeté au sein du film, les enrichissait d'une angoisse qu'elles n'auraient pas eue pareillement sans cette diffusion.

Ce fait trouve également une illustration dans *Il Conformista* : nous avons déjà mentionné la construction non-chronologique de ce film, son enchâssement entre des scènes d'enfance et des scènes adultes de Marcello. Lors de ce premier retour en arrière temporel, Marcello est d'abord vu en train de jouer avec d'autres enfants de son âge, puis ramené en voiture par le chauffeur de la famille avec qui se déroulera ensuite l'acte « fondateur » de son passé. Le début de cette séquence se déroule dans une fin d'après-midi ensoleillée, montée en raccord *cut* des brumes hivernales, déjà évoquées, dans lesquelles était conduit Marcello adulte. Outre cette franche rupture d'ambiance lumineuse, cette séquence d'enfance est filmée, en son début, avec un

[296] Gardies André, *Le récit filmique*, Paris, Hachette, coll. Contours littéraires, 1993, p. 10.
[297] *Ibid.*, p. 11.
[298] Visy Gilles, *Le Colonel Chabert au cinéma*, Paris, Éditions Publibook Université, coll. Audiovisuel et cinéma, 2003, p. 150.

filtre manifeste comme le montre le premier photogramme de la planche n°10. On distingue clairement, sur le troisième photogramme de cette même planche, une déformation des hautes lumières qui viennent se réfléchir sur la voiture, dans cet étalement caractéristique déjà évoqué des filtres diffuseurs.

Il apparaît ici une fonction de « différenciation » de la diffusion. André Gardies emploie ce terme à propos de l'analyse des personnages :

> L'analyse par différence, moins habituelle, repose sur l'hypothèse de la cohérence du système […]. Tel personnage prend son sens à partir des relations différentielles qu'il entretient avec les autres personnages.[299]

Cet « axe de la différence » est ici applicable à la différenciation des séquences par leur origine temporelle à l'intérieur de la diégèse : la séquence de Marcello enfant intervient dans ce que la narratologie appelle une « "analepse", lorsque le récit suspend son cours pour rapporter des événements ayant eu lieu précédemment »[300]. Mais cette approche par différenciation met en valeur le rôle de la diffusion qui permet, en définissant deux formes distinctes et perceptibles de matière d'image, d'accentuer et de mettre en valeur l'écart temporel entre ces deux séquences, de montrer avec davantage d'ostension leur croisement chronologique.

On pourrait alors considérer d'autres types de différenciation que permet cet emploi de la diffusion, comme dans le film *Brazil*[301] où les séquences de rêve du héros se distinguent également par l'utilisation de diffuseurs accrus par rapport au reste du film. Les possibilités narratives offertes sont ainsi très variées d'un film à l'autre.

3.1.3. Monstration ambiguë

Mais cette séquence d'*Il Conformista* est plus ambiguë que dans *Brazil* : la suite, l'abus du chauffeur sur Marcello, se déroule en intérieur et, surtout, sans diffusion. Le changement temporel est marqué sur les plans du début mais, une fois que ce saut est établi, l'image reprend un aspect moins diffusé. Les filtres ne fonctionnent donc

[299] Gardies André, *Ibid.*, p. 58.
[300] *Ibid.*, p. 88.
[301] Gilliam Terry, *Brazil*, Royaume-Uni, 1985, 2h12, couleur.

pas uniquement en tant que monstrateurs internes à la diégèse du film, ils ont un statut plus ambigu, autant interne qu'externe.

Il nous faut alors revenir sur une autre séquence déjà évoquée dans ce film, celle du voyage en train de Marcello et de sa femme Giulia. Nous avons noté auparavant[302] la différence de diffusivité de la lumière qui tombe sur Giulia et ses variations au sein même de la séquence. Mais une autre différence apparaît, si l'on compare les deux premiers photogrammes de la planche n°12 : entre le plan large sur le couple et le plan suivant, serré sur eux deux, l'augmentation en intensité du filtre diffuseur est manifeste, les hautes lumières présentent sur ce deuxième plan une douceur qu'elles n'ont pas autant sur le premier et révélatrice de ce changement.

On retrouve ici la règle qu'énonçait John Alton, évoquée précédemment[303] qui consiste à augmenter la diffusion sur les gros plans. Cette règle, en tant qu'elle suit – censément – les règles physiologiques susmentionnées, relève d'une monstration interne au film. Cependant, elle se situe également dans un courant plus général, très développé dans la pratique du *close-up* hollywoodien, et que Fabrice Revault d'Allonnes décrit en ces termes :

> La photogénie n'est pas qu'une démarche purement esthétique : il s'agit bien d'élire le visage de l'acteur, surtout star (hiérarchisation), tout en le rendant expressif (dramatisation), mais sans l'abîmer ou le défigurer […]. Elle ira très loin, les opérateurs gardant comme un secret telles trames ou tulles utilisées pour diffuser ou adoucir l'éclairage sur le visage de la star.[304]

C'est en ce sens que la monstration amenée par la diffusion devient ambiguë, c'est-à-dire à la fois interne et externe à la diégèse : son emploi tient autant de ce qui a déjà été dit, d'éléments narratifs, que des habitudes picturales de l'époque et du lieu de tournage, il est largement dicté par le « star-system » et l'attitude de « producteurs [qui] surveillaient de très près le traitement photographique des stars ». Dans cette séquence d'*Il Conformista*, le phénomène en jeu n'est pas aussi intense que celui de

[302] *Supra*, *partie II, § 2.2.3.*
[303] *Supra*, *partie III, § 2.1.3.*
[304] Revault d'Allonnes Fabrice, *Ibid.*, p. 58.

l'époque classique, et évite en particulier que ce gros plan soit « éclairé[] de façon spécifique, [...] en total contre-sens par rapport à l'éclairage global perçu dans les plans larges »[305]. Cela se justifie notamment par ce qu'à son époque de tournage, le passage du « cinéma moderne » a déjà rompu « avec cette photogénie factice, imposant une autre photogénie naturelle sinon sauvage »[306]. Mais le rattachement de cette œuvre, et dans une large part le travail de Vittorio Storaro, à ce renouveau du classicisme déjà évoqué[307] fait se maintenir cette pratique.

3.2. Du statut de l'image

Nous en venons, plus globalement, aux liens entre les images, et les conditions dans lesquelles elles sont créées, relation entre deux mondes, le diégétique et le « réel ». Le néologisme « monstration » a d'ailleurs été introduit dans le domaine artistique comme « substitution du mot exposition », pour désigner « la mise à disposition des œuvres au public »[308] autre que dans le cadre du musée traditionnel. Pour terminer, nous voulons expliquer davantage les sens de cette relation, manifestation de l'image au monde et, réciproquement, conditionnement qu'exerce le monde « réel » sur la création de mondes filmiques.

3.2.1. Approche du figural

Nous avons longuement évoqué les figures présentes dans *Il Conformista* et dans *Apocalypse Now Redux*, et leur lien avec les fictions que ces films créent. Ces deux termes, figure et fiction, proviennent du même mot latin *fingo* :

> Ce n'est pas hasard si *fingo* a donné à la fois figure et fiction : figurer, c'est modeler, et modeler, c'est aussi donner une existence feinte, une fiction (laquelle n'est pas à confondre avec une fable).[309]

[305] *Ibid.*, p. 57.
[306] *Ibid.*, p. 59.
[307] *Supra*, *partie II, § 2.3.3.*
[308] Bureaud Annick, Lafforgue Nathalie & Boutteville Joël, *Art et technologie : La monstration*, Leonardo/Olats, novembre 1996, URL : http://www.olats.org/livresetudes/etudes/monstration/index.php
[309] Aumont Jacques, *Matière d'images, redux*, p. 27.

De ce lien étymologique, de ces liens inextricables entre fiction et figures, Jacques Aumont dégage l'existence d'un troisième terme dont il attribue l'origine à Jean-François Lyotard : le « Figural ». Sa définition, dans le cadre du film est la suivante :

> Ce qui dans l'image excède (ou contourne) le figuratif et le figuré, ce qui ne peut se voir ni comme mimesis ni comme métaphore, mais participe d'une dynamique propre à l'image (à la figure dans l'image), c'est-à-dire du jeu du figurable. [...] C'est ce qui vit sa vie, de manière inattendue, irréductible à toute narration et à toute représentation.[310]

« Cette notion récente (à peine quarante ans) »[311] s'est développée dans le domaine de la critique d'art, et il désigne, au cinéma, cette « force qui agit sur la matière » en tant que « fiction abstraite »[312]. Pour prendre un exemple déjà évoqué, le grain de l'image relève d'une part de la matière qui fait cette image : techniquement, qu'il soit cristal d'halogénure d'argent ou photosite en silicium, il permet, par l'information lumineuse qu'il véhicule, de donner forme à la lumière, de faire naître les figures qui constituent ensuite le film. Mais dans ce processus interne par lequel l'image « doit *prendre* forme », car elle « ne s'incarne pas d'un coup et par magie », celle-ci « informe une matière autant qu'elle est informée par elle ». C'est-à-dire que, d'autre part, le grain de l'image révèle également l'histoire de cette formation, « la matière de l'image [...] s'impose à moi, et sur le même mode fictionnel » que s'impose, à l'écran, le monde diégétique.

3.2.2. Le figural dans le grain de l'image

Si l'on reprend les photogrammes de *Quai des brumes* de la planche n°22, on perçoit sur le premier d'entre eux un grain bien supérieur à celui des deux suivants – qui s'accompagne également d'un très fort vignettage. Au-delà de l'analyse technique de ce grain, de la recherche de ses causes en lien avec les conditions de tournage, il traduit à l'écran un autre niveau de fiction qui échappe à celui de la diégèse et qui est la

[310] *Ibid.*, p. 25-26.
[311] *Ibid.*, p. 28.
[312] *Ibid.*, p. 29.

« manifestation d'un travail de la figuration »[313]. L'image est ainsi surchargée d'une autre histoire, à la « limite du figurable », « interprétation de cette interprétation du monde qu'est l'image »[314].

La présence de diffuseurs de l'image intervient bien directement sur cette notion de Figural : outre leur révélation des modes de l'époque et du pays dont sont issues les images, leurs effets sur la matière de l'image s'accompagnent réciproquement de la manifestation de celle-ci, plus précisément de l'expression de l'histoire à laquelle la création du film a été soumise lors du tournage. Celles-ci peuvent être aussi explicites que dans *Quai des brumes*, qu'étouffées comme dans l'autre séquence de train d'*Il Conformista*. Dans cette dernière, le couple revient de l'asile où Marcello s'est entretenu avec son père ; les images projetées du paysage défilant viennent se superposer sur le couple en train de s'embrasser, d'abord dans un soleil couchant au-dessus de la mer, puis dans une nuit claire au bleu franc. La caméra alterne entre des plans pris de l'intérieur et de l'extérieur du train, mais même dans ce dernier cas, les paysages sont projetés sur la vitre de la cabine.

On distingue alors une multitude de textures d'image dans ces différents plans : grain « direct » de la sous-exposition du couple à l'intérieur de la cabine, qui se conjugue avec le grain de la pelure, floue, diffuse, projetée derrière eux sur un écran adéquat. Puis, lorsque la caméra est à l'extérieur du wagon, le grain de la pelure est durci de ce qu'elle est maintenant projetée sur les parois du train et non plus sur l'écran ; l'intérieur de la cabine étant, lui, vu dans la semi-transparence de cette projection, il en est d'autant plus modifié que diffusé par ce filtre assimilé et variable dans le temps. On a à l'œuvre, ici, une autre manifestation du figural dans ces variantes de textures d'images, contenues dans les mêmes plans, conséquences du dispositif de prises de vue, certes, mais qui deviennent à la projection, par leur perception, trace de l'affrontement entre les deux forces en présence : celles du chef opérateur et de ses techniques disponibles, et celles des matières qu'il doit informer pour faire naître l'œuvre filmique.

---

[313] *Ibid.*, p. 28.
[314] *Ibid.*, p. 27.

3.2.3. Monstration et monstruosité

Ce que ce figural montre, ici, est en fait autant l'affrontement natif de l'image, celui qui conditionne son impression sur la pellicule durant le tournage, que celui dont l'image relève plus généralement dans son essence. En prenant exemple du portrait en peinture, Jean-Luc Nancy explique l'image en ces termes :

> Toute image, […] en ce qu'elle *tire* […], en ce qu'elle *extrait* quelque chose, […] la soustrait à l'homogénéité, […], la détache et la jette en avant. Elle la jette au-devant de nous, et ce jet, cette projection fait sa marque, son trait même et son *stigma* : son tracé, sa ligne, son style, son incision, sa cicatrice, sa signature, tout cela à la fois.[315]

Nous avons ici une description plus globale de ce dont le figural est une manifestation à l'écran : l'image résulte d'un combat, d'un arrachement des choses qu'elles nous jettent au-devant de nous. Ce n'est plus, seulement, le combat fini dans lequel s'origine l'œuvre, car « il s'agit aussi de saisir en quoi l'image n'est pas une forme et n'est pas formelle »[316] : l'image est à concevoir perpétuellement comme « une force bandée en deçà ou au-delà des formes […] : comme l'autre des formes », « une métamorphose dynamique ou énergétique »[317].

Cette force intrinsèque à l'image est particulièrement explicite dans la séquence finale d'*Apocalypse Now Redux*, entièrement plongée dans ce « stade de […] régression magique » que nous avons déjà signalé[318]. Ce qui apparaît dans ces images ne provient pas tant de l'énergie qu'a nécessitée ce tournage, cette « ressource qu'il y faut [et qui] doit être elle-même excessive », ni de la violence des actes montrés à l'écran, mais de cette force qui « emporte les formes dans un élan, dans un jet qui, tendanciellement, les dissout ou les excède [:] la monstration jaillit en *monstruation* ». Nous ne reconnaissons plus simplement dans ces plans le double sacrifice en cours – celui du colonel Kurtz et de l'animal tué en même temps par les indigènes sous ses

---

[315] Nancy Jean-Luc, *Au fond des images*, Paris, Galilée, coll. Écritures/Figures, 2003, p. 16.
[316] *Ibid.*, p. 13.
[317] *Ibid.*, p. 48.
[318] *Supra*, *partie II, § 2.3.3.*

ordres – mais, plutôt, la recherche de cette force qui unifie les actes du capitaine Willard à ceux des indigènes, qui « les conjoint pour les projeter au jour »[319]. C'est « ainsi qu'il y a une monstruosité de l'image » : l'imagination, « c'est la force de tirer de l'absence la forme de la prés-ence »[320] « et l'image est ce qui s'arrache »[321].

Nous somme parvenus ici aux limites de notre problématique : nous sommes toujours dans les termes que nous nous sommes fixés d'approche de la lumière en tant que travail, force d'information sur la matière et venons d'en voir la réciprocité. Mais l'intervention de la diffusion ne trouve plus dans cette dernière partie d'application en son acception physique et en arrive ainsi à sa conclusion, sa dissolution, dans le phénomène philosophique de la formation des images.

[319] *Ibid.*, p. 47.
[320] *Ibid.*, p. 48.
[321] *Ibid.*, p. 51.

Conclusion

La présence inévitable d'éléments matériels sur le cheminement de la lumière provoque en différents endroits des manifestations du phénomène physique de la diffusion qui vient interagir avec cette lumière et l'informer. Les observations tirées de la pratique et de l'analyse filmique déterminent trois niveaux d'actions, à la source de lumière, dans l'espace profilmique et sur l'image enregistrée.

À la source même, les expérimentations pratiquées ont permis de mettre à jour et de confirmer des propriétés plus ou moins connues : la nature physique de la source lumineuse, les caractéristiques du matériel dans lequel elle est embarquée et les différents accessoires qui l'entourent déterminent plusieurs types d'éclairage qui varient en diffusivité en fonction de la taille, de la distance et du dispositif dans lequel elle est utilisé. Ces variations ont pu être comparées par l'étude de la zone de transition entre l'ombre et la lumière, cet entre-deux propre à chacune d'elles et que l'analyse calculatoire a pu chiffrer et préciser. Ces faits se conjuguent en outre avec des prémisses esthétiques et ontologiques. Elles ont d'abord permis d'appréhender les différentes approches de la nature de la lumière selon les domaines de réflexion et leurs vastes évolutions historiques. Ensuite, même si les configurations de tournage mises en œuvre sont généralement plus complexes, certains cas particuliers emploient cette symbolique de la lumière primaire que nous avons définie comme celle du déchirement, du dévoilement et de la mise en présence, symbolique constitutive d'une dualité entre clarté et obscurité dont le passage de l'une à l'autre est précisément régi par la diffusion.

Nous avons ensuite été tenus de prendre en compte cette complexité que peuvent amener d'autres conditions de tournage. Cela se traduit d'abord par la présence inévitable de l'atmosphère et des particules qu'elle contient. Celles-ci engagent également des phénomènes de diffusion qui, de la matérialisation évanescente du faisceau à l'envahissement brumeux du monde, créent un ensemble de formes esthétiques diversement illustrées dans les deux films étudiés. Ces formes innombrables

donnent alors corps à la lumière, en tant que symbole de réflexion philosophique, schématisation de concepts scientifiques, illustrations de problématiques artistiques et, surtout, objets de réflexion de la démarche cinématographique. Cette dernière réunit toutes ces questions car elles les matérialisent et les structurent dans l'espace profilmique. Au-delà de la question de leur mise en place, elles doivent déjà intégrer leur sujet, ce à quoi elles sont destinées, comédiens, décors et accessoires. De plus, ceci s'accompagne de la mise en image, de la finalité globale qui est l'image enregistrée en deux dimensions d'une organisation spatiale tridimensionnelle à laquelle viennent s'ajouter le temps et ses conséquences. La diffusion s'implique alors dans ces différents éléments, la peau des comédiens, l'organisation dans la profondeur de l'image, l'évolution de ces paramètres au cours du temps. Elle est en fait intrinsèque à chaque élément matériel qui se met sur le parcours de la lumière, elle vient modifier ce faisceau en direction et en intensité et ainsi donne forme à cette substance : le contact de photons avec une surface matérielle se fait selon les lois de la diffusion, et celles-ci expliquent que les choses puissent être visibles. Mais le cinéma, malgré ses relations duales avec la réalité, n'est pas la réalité, et doit prendre en compte des considérations esthétiques et idéologiques. Une fois affranchi de l'insignifiance du réel, il permet de canaliser et de transcender la lumière jusqu'à la déformer, la distordre et lui conférer un sens toujours à définir.

Enfin, cette finalité de l'enregistrement a amené à s'intéresser à l'image dans sa globalité, rectangle d'information lumineuse, véhiculée par la pellicule ou sous forme numérique, sur lequel le film peut encore travailler et grâce auquel il prend véritablement naissance. Les techniques sont en ce domaine des plus variées, selon les époques, les lieux, les habitudes et les dispositifs d'enregistrement. La matière même de l'image peut être entièrement modifiée par la diffusion, que ce soit en terme de signification, de narration ou d'esthétique. Tout – ou presque – est permis par la diversité des possibles qu'offrent les traitements existants, mais cette étape inclue le dernier moment de vie de l'image, celui où elle prend véritablement, en fait, vie, sa projection dans les salles de cinéma. Ce stade implique, là encore, différentes interventions de la diffusion, entre l'œil du spectateur et ses limites, le dispositif du projecteur, les habitudes culturelles dans lesquelles tout ceci a lieu. Mais il fait enfin appa-

raître la réciprocité de l'image sur la diffusion, l'influence qu'elles exercent mutuellement l'une sur l'autre et les incarnations multiples qu'elles peuvent prendre. L'image se crée par son exposition à une lumière spécifique et spécifiée, mais elle exerce à son tour sa détermination sur la lumière au cours de l'expérience de projection d'un film.

On est ainsi devant un mécanisme sans fin, lumière et matière venant toujours se confronter, s'affronter l'une et l'autre depuis la création du film jusqu'à sa réception par le spectateur. Le phénomène de diffusion n'est évidemment pas le seul à rentrer ici en compte, tout comme la lumière n'est pas la seule matière que le film utilise. Mais la diffusion permet, comme on l'a vu, d'approcher une certaine conception du cinéma, avec les deux sens que cette expression comporte : d'une part, celle, qui est déjà une fiction, de la fabrication d'un film sous l'angle de l'image et de son contrôle par le chef opérateur, d'autre part celle de l'ambition du cinéma à être, par les films, un objet de sensations, d'esthétiques et de réflexions qui se redéfinit à chaque fois. Ce mémoire a tenté modestement de cerner quelques-uns de ces aspects, et de signaler les nombreux développements qui ont déjà été faits en ce sens ailleurs. Néanmoins, l'âge de cet art et des discours qui l'accompagnent, à peine centenaires, laissent encore de vastes champs qu'il lui faut explorer, découvrir et s'emparer.

Bibliographie

1. Sur la lumière au cinéma

1.1. Livres

Alekan Henri, *Des ombres et des lumières*, Paris, Éditions du Collectionneur, 1991.

Almendros Nestor, *Un homme à la caméra*, Paris, 5 Continents, 1980, réed. Hatier, 1996.

Alton John, *Painting with light*, préf. Todd McCarthy, New York, Macmillan, 1949, réed. Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, 1995.

Beadsworth John, *Blending Modes Cookbook for Digital Photographers*, Cambridge, The Ilex Press Limited, 2005.

Gaudry Daniel, *La lumière : expériences, pratique & savoir-faire*, Paris, Louvain-la-Neuve, De Boeck Université, coll. Culture et et techniques audiovisuelles, 2008.

Lobrutto Vincent, *Principal photography: interviews with feature film cinematographers*, Milton, Abingdon, Praeger Publishers, 1999.

Loiseleux Jacques, *La Lumière en cinéma*, Paris, SCÉRÉN-CNDP-Les Cahiers du Cinéma, coll. Les petits cahiers, 2ème éd. 2005.

Maillet Jean-Claude, *Filtres et diffuseurs : technologie et usage*, Paris, Thélème, 1976.

Malkiewicz Kris, *Film Lighting, Talks with Hollywood's cinematographers and gaffers*, Los Angeles, Fireside, 1986.

Revault D'Allonnes Fabrice, *La Lumière au cinéma*, Paris, Cahiers du Cinéma, coll. Essais, 3ème éd., 2001.

Salomon Marc, *Sculpteurs de Lumières : Les Directeurs de la photographie*, Paris, Bibliothèque du film, 2000.

Schaefer Denis & Salvato Larry, *Masters of light, conversations with contemporary cinematographers*, Berkeley, Los Angeles, London, University of California Press, 1984.

Storaro Vittorio, *Scrivere con la luce/Writing with light*, Milan, Electa, coll. Accademia dell'immagine, 2001.

Storaro Vittorio, Covili Gino & Faggi Vico, *Il segno di un destino/The sign of a destinity*, Venise, Electa, Aurea, coll. CoviliArte, 2005.

1.2. Articles

« Apocalypse Now: Interview with Vittorio Storaro », *The American Cinematographer Magazine*, vol. 61, n°5 , mai 1980, p. 452, 471, 479 & 485.

CODELLI Lorenzo, « Entretien avec Vittorio Storaro », trad. Paul-Louis THIRARD, *Positif* n°222, septembre 1979, p. 41-49.

LEBLANC Bernard, « Le "Flare" ou les rayons lumineux intempestifs », *Le Photographe* n°1640 S, mai 2006, p. 78-82.

ZONE Ray, *Writer Of Light – The Cinematography of Vittorio Storaro, ASC, AIC*, Los Angeles, ASC Holding Corp, 2001.

1.3. Mémoires et thèses

LAOT Kevin, *Lumière et jeu d'acteurs*, mémoire sous la direction d'Yves ANGELO, ENS Louis Lumière, section Cinéma, juin 2007.

ROCHE Nicolas, *Le raccord lumière dans la séquence du film narratif : la continuité d'une impression*, mémoire sous la direction d'Alain AUBERT et de Jean-François ROBIN, ENS Louis Lumière, section Cinéma, juin 2005.

1.4. Sources internet

CAMÉRA FORUM, *Mettre des collants ou des bas sur une optique*, 2006, URL : http://www.camera-forum.fr/index.php?showtopic=437

CINEMATOGRAPHY.COM, *Diffusion Trends*, 2005, URL : http://www.cinematography.com/index.php?showtopic=9929

DAVIAU Allen & FISHER Bob, *A Conversation with Vittorio Storaro, ASC, AIC*, International Cinematographers Guild, décembre 2000, URL : http://www.cameraguild.com/interviews/chat_storaro/storaro_interview.htm

DENOVE Thomas, *Diffusion Confusion*, Rosco US, 2009, URL : http://www.rosco.com/us/technotes/filters/diff_conf.asp

GIANOLA Dianica, *Lubo Hristov VFX Environments Art Director About* Speed Racer, VRMag, 2008, URL : http://www.vrmag.org/issue30/LUBO_HRISTOV_VFX_ENVIRONMENTS_ART_DIRECTOR_ABOUT_SPEED_RACER.html

HEMPHILL Jim, *Vampyr – DVD Playback*, The American Cinematographer Magazine, Septembre 2008, URL : http://www.theasc.com/magazine_dynamic/September2008/DVDPlayback/page1.php

PURDOME Ernest, *Soft-Focus Lenses and Techniques*, Large Format Photography, 2003, URL : http://www.largeformatphotography.info/soft-focus.html

SILBERG Jon, *Warhol's « It Girl »*, The American Cinematographer Magazine, Janvier 2007, URL : http://www.ascmag.com/magazine_dynamic/January2007/ProductionSlate/page2.php

SINTAS Mathieu, *L'étalonnage numérique des films*, Commission Supérieure Technique de l'Image et du Son, dossier n°22, Janvier 2000, URL : http://www.cst.fr/IMG/pdf/L_etalonage_numerique.pdf

STORARO Vittorio, *Biographie*, Site officiel, URL : http://www.storarovittorio.com/inglese/index.html

STUART Jamie, *Storaro Talks Shop*, Filmmaker Magazine, juin 2007, URL : http://filmmakermagazine.com/webexclusives/2007/06/storaro-talks-shop-by-jamie-stuart.php

THOMAS Nick, *Soft Focus*, 2006, URL : http://www.nickgallery.com/web_pages/technical%208.htm

1.5. Brochures de fabricants

ADB LIGHTING, *Small Catalogue*, 2007, URL : http://www.adblighting.com/downloads/Small%20catalogue%20F.pdf

AUTODESK, *Key Lustre Features*, 2009, URL : http://images.autodesk.com/adsk/files/lustre2009_uslowres.pdf

DA VINCI, *2K Plus Brochure*, 2008, URL : http://www.davsys.com/11-17-08/Brochures%20-%20Small/2kplus_brochure_small.pdf

STRAND LIGHTING, *2.1.2 Studio Fresnels, Product Data*, 1995, URL : http://strandarchive.co.uk/lanterns/documents/vega.pdf

K5600, *Joker-Bug 400 Product Sheet*, 2009, URL : http://www.k5600.com/products/jb400/ jb400.pdf

LAPTOP Steve, *LEE Filters, the Art of Light*, 2008, URL : http://www.leefilters.com/downloads/assets/AOL08_AW.pdf

TEXAS INSTRUMENTS, *How DLP technology works*, 2009, URL : http://www.dlp.com/tech/what.aspx

2. Sur le cinéma

2.1. Livres

AUMONT Jacques, *Matière d'images, redux*, Paris, La Différence, coll. Essais, 2009.

DE LACOTTE Suzanne Hême, *Deleuze : Philosophie et cinéma*, Paris, L'Harmattan, coll. L'art en bref, 2001.

DELEUZE Gilles, *Cinéma, I. L'image-mouvement*, Paris, Les Éditions de Minuit, coll. "Critique", 1983.

GARDIES André, *Le récit filmique*, Paris, Hachette, coll. Contours littéraires, 1993.

METZ Christian, *Essai sur la signification au cinéma*, Paris, Klincksieck, 1971 (vol. I) et 1972 (vol. II), réed. en un seul vol., 2003.

METZ Christian, *Le signifiant imaginaire – Psychanalyse et cinéma*, Paris, Union Générale d'Éditions, coll. 10/18, 1977.

MITRY Jean, *La sémiologie en question, Langage et cinéma*, Paris, Cerf, coll. Septième art, 1987.

VISY Gilles, *Le Colonel Chabert au cinéma*, Paris, Éditions Publibook Université, coll. Audiovisuel et cinéma, 2003.

2.2. Articles

BARTHES Roland, « Le troisième sens », *Cahiers du cinéma* n°222, juillet 1970, p. 12-19.

BAUBIAS Thierry, « La réduction du visible par la fragmentation du champ », *Cahiers Louis Lumière "Coupe, découpe et découpage"* n°5, juin 2008, p. 16-24.

BIZET Jacques-André, « Les Théories du langage et de l'expression filmique selon Poudovkine », *Cinéma pratique* n°76, décembre 1966, p.

BONITZER Pascal, « Entretien avec Francis Ford Coppola», *Cahiers du cinéma* n°301-302, juillet-août 1979, p. 7-11.

DANEY Serge, « Critique : Apocalypse Now», *Cahiers du cinéma* n°304, octobre 1979, p. 45-48.

DEVAUX Frédérique, « Le mythe de la Caverne dans le *Conformiste* de Bernardo Bertolucci », *Cinémaction* n°94, janvier 2000, Paris, Corlet-Télérama, p. 175-183.

EYQUEM Olivier, « Un "trip" au bout de la nuit», *Positif* n°129, juillet-août 1971, p. 22-27.

LAFFAY Albert, « Le récit, le monde et le cinéma », *Les Temps Modernes* n°21, juin 1947, p. 1579-1600.

LEGRAND Gérard, « Les panneaux coulissants de Bertolucci», *Positif* n°129, juillet-août 1971, p. 35-40.

SERCEAU Michel, « Le brouillard et la brume au cinéma : de la rhétorique à la poétique », *Figures* n°26-28, « Brouillard, brumes et nuées », Dijon, EUD/Centre Gaston Bachelard, p. 115-126.

2.3. Source Internet

DELEUZE Gilles, *Image-mouvement et image-temps*, cours donnés à l'université de Paris 8 Vincennes-Saint Denis, 1981-1984, URL : http://www.webdeleuze.com/php/liste_texte.php?groupe=Image%20Mouvement%20Image%20Temps

3. Sur d'autres arts

3.1. Livres

ARNHEIM Rudolph, *La pensée visuelle*, (*Visual Thinking*, 1969), trad. Claude Noël et Marc le Cannu, Paris, Flammarion, coll. Champs, 1976.

AUMONT Jacques, *L'image*, Paris, Nathan, 1990, réed. Paris, Armand Colin, coll. Armand Colin Cinéma, 2ème éd. 2008.

BAXANDALL Michael, *Ombres et lumières* (*Shadows and Enlightenment*, 1995), trad. Pierre-Emmanuel Dauzat, Paris, NRF, Gallimard, coll. Bibliothèque illustrée des histoires, 1999.

CHONÉ Paulette, BOYER Jean-Claude, SPEAR Richard E., LAVIN Irving, *L'âge d'or du nocturne*, préf. Paulette CHONÉ, Paris, Gallimard, coll. Art et artistes, 2001.

DA VINCI Léonard, *Traité de la peinture*, Paris, Raphaël du Fresne, 1651, réed. Paris, Perlé, 1803.

GENETTE Gérard, *Discours du récit*, Paris, Éditions du Seuil, 1972 (« Discours du récit » in *Figures III*), 1983 (« Nouveau discours du récit »), réed. en un seul vol. coll. Points Essais, 2007.

GOMBRICH E. H., *L'art et l'illusion, Psychologie de la représentation picturale*, (*Art and illusion*, 1956), trad. Guy DURAND, Paris, NRF, Gallimard, coll. Bibliothèque des sciences humaines, 1971, réed. 1987.

GOMBRICH E. H., *Ombres portées* (*Shadows. The depiction of cast shadows in western Art*, 1995), trad. Jeanne BOUNIORT, Paris, Gallimard, coll. Art et artistes, 1996.

JOLY Martine, *L'image et les signes, Approche sémiologique de l'image fixe*, Paris, Nathan, 1994, réed. Armand Colin, coll. Armand Colin Cinéma, 2005.

MERLEAU-PONTY Maurice, *L'Œil et l'esprit*, préf. Claude Lefort, Paris, Gallimard, 1964, réed. Folio Essais, 1985.

NANCY Jean-Luc, *Au fond des images*, Paris, Galilée, coll. Écritures/Figures, 2003.

3.2. Sources internet

BUREAUD Annick, LAFFORGUE Nathalie & BOUTTEVILLE Joël, *Art et technologie : La monstration*, Leonardo/Olats, novembre 1996, URL : http://www.olats.org/livresetudes/etudes/monstration/index.php

MICHELUCCI Pascal, « La monstration », *Introduction to French Studies*, Collège Erindale, Université de Toronto, juillet 1996, URL : http://french.chass.utoronto.ca/fre180/Monstra.html

PHILIPPE Marcele, «La perspective aérienne», *Documents de préparation du CAPES Histoire de l'Art – Art ancien*, Université Haute Bretagne Rennes 2, URL : http://cursus.uhb.fr/file.php/855/7_Prespective_aerienne.pdf

4. Sciences

4.1. Livres

COHEN-TANNOUDJI Gilles & SPIRO Michel, *La matière-espace-temps*, Paris, Fayard, coll. Folio Essais, 1986.

GREFFET Jean-Jacques & MICHAU Vincent, *Cours de Physique II*, Châtenay-Malabry, École Centrale Paris, 2003.

MAITTE Bernard, *La Lumière*, Paris, Seuil, coll. Points Sciences, 1981.

MAXWELL James Clerk, *Traité d'électricité et de magnétisme* (*A treatise on electricity and magnetism*, 1885), trad. G. Séligmann-Lui, Paris, Gauthiers-Villars, 1887.

4.2. Thèse

CÉZARD Nicolas, *Etude de faisabilité d'un lidar Rayleigh-Mie pour des mesures à courte portée de la vitesse de l'air, de sa température et de sa densité*, thèse sous la direction de Pierre FLAMANT et Jean-Pierre HUIGNARD, École Doctorale Polytechnique, Mai 2008.

4.3. Sources internet

ARISTIDI Éric, «La Diffraction», *Cours d'optique ondulatoire*, Université de Nice-Sophia Antipolis, URL : http://www.unice.fr/DeptPhys/optique/chap1.ps

GARDIN Denis, *Le pouvoir séparateur de l'œil*, Cours de Saint Luc Liège, 2009, URL : http://photo. saintlucpsliege.be/?download=thp-09_PouvoirSeparateurOeil.pdf

GUIGUENOT Vincent, *Les lentilles à échelons de Fresnel*, Bibnum, 2008, URL : http://bibnum.education.fr/files/FRESNEL_MEMOIRE_NOUVEAU_SYSTEME_ECLAIRAGE_DES_PHARES_GUIGUENO.pdf

JOYCE David E., *Euclid's Elements*, Livre VI, Proposition 2, 1996, URL : http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/java/elements/bookVI/propVI2.html

MILAN Jean-Jacques, *Photographie*, Wikibooks, 2005, URL : http://fr.wikibooks.org/wiki/Photographie

SITELEC, *Puissance, énergie, effet calorifique, rendement*, 2005, URL : http://sitelec.free.fr/cours/rendement.pdf

5. Philosophie

5.1. Livres

PIETTRE Bernard, *Philosophie et science du temps*, Paris, Presses Universitaires de France, coll. Que-sais-je ?, n°2909, 2ème éd., 1996.

VIEILLARD-BARON Jean-Louis, *Bergson*, Paris, Presses Universitaires de France, coll. Que-sais-je ?, n° 2596, 3ème éd., 2007.

5.2. Article

HEIDEGGER Martin, « L'expérience de la pensée » (« Aus der Erfahrung des Denkens », 1954), *Questions III et IV*, trad. André PRÉAU, Paris, Gallimard, coll. Tel, 1990, p. 17-41.

5.3. Source internet

PLATON, « Le Mythe de la caverne », *La République, Tome VII*, trad. Victor Cousin & Philippe Remacle, URL : http://remacle.org/bloodwolf/textes/caverne.htm

6. Dictionnaires et encyclopédies

6.1. Livres

CLÉDAT Léon, *Dictionnaire étymologique de la langue française*, Paris, Hachette, 3ème éd., 1914.

GOLDIE Jane et alii, *Harrap's Shorter French And English Dictionary*, Edinburgh, Paris, New York, Harrap, 1982, réed. 1993.

6.2. Sources internet

CNRTL, *Trésor de la langue française informatisée*, 2005, URL : http://www.cnrtl.fr/definition

DALAI EMILIANI Marisa, *Perspective*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/117/0/O140831/encyclopedie/PERSPECTIVE.htm

MOYEN Pierre, *John Tyndall*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/117/20544/T728006/encyclopedie/TYNDALL_J.htm

SCHAEFER Claude, *Jean Fouquet*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/117/0/G972901/encyclopedie/FOUQUET_J.htm

THE INTERNET MOVIE DATABASE, *Vampyr – Der Traum des Allan Grey, Trivia*, URL : http://www.imdb.com/title/tt0023649/trivia

TONNELAT Marie-Antoinette, *Lumière – Histoire des idées*, Encyclopædia Universalis, URL : http://www.universalis.fr/corpus2-encyclopedie/17/L110791/encyclopedie/Histoire_des_idees.htm

WIKIMEDIA FOUNDATION, *Wiktionnaire*, 2009, URL : http://fr.wiktionary.org/

WIKIMEDIA FOUNDATION, *Wikipedia*, 2009, URL : http://en.wikipedia.org/

Filmographie

1. Œuvres Principales

Ford Coppola Francis, *Apocalypse Now Redux,* États-Unis, 2001, 3h22, couleur.

Réalisation : Francis Ford Coppola. *Scénario :* John Milius, Francis Ford Coppola *d'après le roman de* Joseph Conrad « In the Heart of Darkness » (« Au cœur des ténèbres »). *Image :* Vittorio Storaro. *Direction artistique :* Dean Tavoularis, Angelo P. Graham. *Décors :* George R. Nelson. *Costumes :* Charles E. James. *Montage :* Lisa Fruchtman, Gerald B. Greenberg. *Son :* Walter Murch. *Musique :* Carmine Coppola, Francis Ford Coppola. *Production :* John Ashley, Kim Aubry, Francis Ford Coppola.

Interprétation : Marlon Brando (*Colonel Walter E. Kurtz),* Martin Sheen (*Capitaine Benjamin L. Willard),* Robert Duvall (*Lieutenant Colonel Bill Kilgore),* Frederic Forrest *(Jay 'Chef' Hicks),* Sam Bottoms *(Lance B. Johnson),* Laurence Fishburne *(Tyrone 'Clean' Miller),* Albert Hall *(Chief Phillips),* Harrison Ford *(Colonel Lucas),* Dennis Hopper *(Photojournaliste),* Christian Marquand *(Hubert de Marais),* Aurore Clément *(Roxanne Sarrault).*

Tournage aux Philippines, en République Dominicaine et en Californie en 1976 sur Arriflex 16 ST et Arriflex 35 BL. Négatif 35 mm, tirage positif 35 mm (ratio d'image 1/2,35) et 70 mm (ratio d'image 1/2,20).

Première projection publique (version de 2h33) le 10 Mai 1979 lors du festival de Cannes, première projection publique (version « Redux » de 3h22) le 11 Mai 2001 lors du festival de Cannes.

Bertolucci Bernardo, *Il Conformista (Le Conformiste),* France-Italie-RFA, 1970, 1h47, couleur.

Réalisation : Bernardo Bertolucci. *Scénario :* Bernardo Bertolucci *d'après le roman d'*Alberto Moravia « Il Conformista » (« Le Conformiste »). *Image :* Vittorio Storaro. *Direction artistique :* Ferdinando Scarfiotti. *Costumes :* Gitt Magrini. *Montage :* Franco Arcalli. *Musique :* Georges Delerue. *Production :* Giovanni Bertolucci, Maurizio Lodi-Fe.

Interprétation : Jean-Louis Trintignant *(Marcello Clerici),* Stefania Sandrelli *(Giulia),* Gastone Moschin *(Manganiello),* Enzo Tarascio *(Professeur Quadri),* Fosco Giachetti *(Le colonel),* José Quaglio *(Italo),* Dominique Sanda *(Anna Quadri),* Pierre Clémenti *(Lino).*

Tournage à Paris (France) et Rome (Italie).
Négatif 35 mm, tirage positif 35 mm (ratio d'image 1/1,66).
Première projection publique en juin 1970 lors du festival international du film de Berlin.

2. Œuvres Secondaires

Allen Woody, *Shadows and Fog (Ombres et brouillard)*, États-Unis, 1991, 1h25, noir et blanc.

Antonioni Michelangelo, *Professione: reporter (Profession : reporter)*, Espagne-France-Italie, 1975, 2h06, couleur.

Beatty Warren, *Reds*, États-Unis, 1981, 3h14, couleur.

Carné Marcel, *Quai des brumes*, France, 1938, 1h26, noir et blanc.

Caro Marc & Jeunet Jean-Pierre, *Delicatessen*, France, 1991, 1h39, couleur.

Carpenter John, *The Fod (Fog)*, États-Unis, 1980, 1h29, couleur.

Dreyer Theodor Carl, *Vampyr – Der Traum des Allan Grey (Vampyr – L'Étrange Aventure d'Allan Grey)*, Allemagne-France, 1932, 1h15, noir et blanc.

Dugain Marc, *Je ne suis que Staline*, France, 2010, couleur.

El Mechri Mabrouk, *JCVD*, Belgique-France-Luxembourg, 2008, 1h36, couleur.

Gilliam Terry, *Brazil*, Royaume-Uni, 1985, 2h12, couleur.

Hickenlooper George, *Factory Girl*, États-Unis, 2007, 1h39, couleur et noir-et-blanc.

Leone Sergio, *Once Upon a Time in America (Il était une fois en Amérique)*, États-Unis-Italie, 1984, 3h49, couleur.

Polanski Roman, *Tess*, France-Royaume Uni, 1979, 3h10, couleur.

Ray Man, *L'étoile de mer*, France, 1928, 0h21, noir-et-blanc.

Schrader Paul, *American Gigolo*, États-Unis, 1980, 1h57, couleur.

Schroeder Barbet, *More*, France-Luxembourg-RFA, 1969, 1h57, couleur.

Scott Ridley, *The Duellists (Les Duellistes)*, Royaume Uni, 1977, 1h40, couleur.

Wachowski Andy & Wachowski Larry, *Speed Racer*, États-Unis-Allemagne, 2008, 2h15, couleur.

Welles Orson, *Le Procès*, France-Italie-RFA-Yougoslavie, 1962, 1h58, noir et blanc.

3. Œuvres Non-Fictionnelles

Bouzereau Laurent, *Shadow and Light: Filming* The Conformist, États-Unis, 2006, 0h14, couleur.

Fiennes Sophie, *The Pervert's Guide to Cinema Part 1, 2 & 3*, États-Unis, 2006, 2h30, couleur.

Table des Illustrations

Figure 1 – Schéma synoptique du dispositif de mesure de la diffusivité de projecteurs 29
Figure 2 – Empreinte d'un projecteur à lentille Fresnel, Magis 500 W en mode flood. 30
Figure 3 – Courbes obtenues à partir de l'empreinte du Magis 500 W en mode flood. 31
Figure 4 – Courbes obtenues à partir de l'empreinte du Polaris 1 000 W 33
Figure 5 – Courbes obtenues à partir de l'empreinte du Joker-Bug 400 W 35
Figure 6 – Courbes obtenues à partir des empreintes de projecteurs à incandescence et lentilles de Fresnel 37
Figure 7 – Courbes obtenues à partir des empreintes de plusieurs projecteurs de nature différente 38
Figure 8 – Courbes obtenues à partir des empreintes du Kino Flo 4Bank 41
Figure 9 – Courbes obtenues à partir des empreintes du Polaris avec un calque 216 42
Figure 10 – Courbes obtenues à partir des empreintes du Pollux avec un calque 216 placé à différentes distances 44
Figure 11 – Photographies obtenues à partir des empreintes de différentes configurations de fente lumineuse 46
Figure 12 – Courbes obtenues à partir des empreintes de différentes configurations de fente lumineuse 47
Figure 13 – Cône de lumière de Minkowski 70
Figure 14 – Courbe de luminosité d'un faisceau diffracté par une fente dans le cas d'une diffraction de Fraunhofer. 99
Figure 15 – Figures de diffraction d'un faisceau diffracté par respectivement deux, trois et cinq fentes dans le cas d'une diffraction de Fraunhofer. 100
Figure 16 – Plan d'éclairage des essais de filtres diffuseurs 157