

*Le chef opérateur,
la lumière et les effets visuels en France*

Bérénice Bonhomme

LARA-SEPPIA, Université de Toulouse,
UT2J, Toulouse, France

*

Bérénice BONHOMME est MCF en cinéma à l'Université de Toulouse II Jean Jaurès (ENSAV). Elle est membre du laboratoire de recherche LARA-SEPPIA. Actuellement elle travaille sur les thématiques suivantes : Image et imaginaire ; La technique cinématographique dans son rapport à la création ; La question de l'équipe de film. Elle a publié *Les Techniques du cinéma* (Dixit, 2010) et développe un projet de recherche sur les chefs opérateurs français dans leur lien au numérique, sujet sur lequel elle a écrit plusieurs articles. Elle coordonne, en outre, avec Katalin Pór (Université de Lorraine, 2L2S) un projet de recherche sur l'équipe de film intitulé : « Création collective au cinéma ».



Résumé. – Cet article interroge les rapports des chefs-opérateurs français aux effets visuels et la manière dont la question de la lumière est abordée au cours du processus de création. Nous verrons comment s'articule actuellement le travail du chef-opérateur au VFX et nous mettrons en évidence l'importante banalisation des VFX au cours des dernières années. Malgré cette banalisation, deux facteurs de tension persistent et sont particulièrement éclairants sur les évolutions actuelles des dynamiques de création cinématographique et les évolutions professionnelles qui en découlent : la question de la temporalité et la question du contrôle de l'image. Enfin, nous questionnerons la possibilité d'une plus grande implication du chef-opérateur dans les VFX et la façon dont la lumière peut constituer un facteur de rapprochement.

Abstract. – This article examines the way French cinematographers relate to visual effects (VFX) and how light is dealt with during the creative process. We will see how the cinematographer's work is tied in to VFX and highlight the significant growing use of VFX in recent years. In spite of this trivialization, two factors of tension persist and are especially revealing of the current changes in the dynamics of cinematographic creativity and the ensuing professional developments: the issue of temporality and that of image control. Finally, we will examine the possibility of a greater involvement of the cinematographer in VFX and the way in which light can be a reconciliation factor.



Mots clefs

Key words

chef opérateur, VFX, lumière, contrôle de l'image, équipe
cinematographer, VFX, light, image control, crew

Je vais tenter de mettre en perspective les rapports aux effets visuels que développent les chefs-opérateurs français ainsi que la manière dont la question de la lumière est abordée au cours du processus de création.

Dans le cadre de cette recherche, j'ai effectué plusieurs entretiens de chefs-opérateurs, d'étalonneurs et de responsables VFX, afin de mieux comprendre les enjeux de création, mais aussi les enjeux professionnels qui sont au cœur de cette question¹. Je me concentrerai donc sur les dynamiques à l'œuvre dans la production cinématographique en France, en ouvrant cependant aux perspectives qu'offrent certains dispositifs mis en place aux États-Unis.

Penchons-nous tout d'abord sur le processus de création

La taille de l'équipe des effets visuels varie selon l'importance du projet². Cette équipe est composée de graphistes qui travaillent principalement en 2D et en 3D sur des logiciels tels que Nuke ou Maya. Certains peuvent être spécialisés en lumière : on les appelle des *lighters* ou *lighting artists*. Ils sont dirigés par un binôme, le producteur d'effets et le superviseur. Le producteur d'effets s'occupe du volet économique, organise les rendez-vous clients, est en charge des livraisons. Il est en contact avec le directeur de post-production quand le film en possède un. Le superviseur s'occupe, quant à lui, du volet technique et artistique. Il est en contact avec le réalisateur et l'équipe du film, en particulier le chef-opérateur. Notons qu'il s'agit d'une description schématique du rôle de chacun, les frontières étant floues entre l'artistique, le technique et l'économique. Dans le cas d'importants projets, ce binôme peut être chapeauté par un directeur des effets spéciaux. Le chef-opérateur est ainsi principalement en contact avec le superviseur VFX (ainsi qu'avec les infographistes qui sont délégués sur le plateau).

Voyons comment le travail des effets visuels s'articule avec celui du chef-opérateur. Frédéric Moreau et Michael Tanguy, superviseurs des effets spéciaux chez *Artfull fx*, expliquent qu'ils interviennent sur de très nombreux

¹ Je remercie tout ceux qui ont pris le temps de répondre à mes questions.

² Sur les projets français, la taille de l'équipe peut varier de 3 à 40 personnes. À l'étranger (Angleterre, USA, Canada) et puis les projets internationaux, cela varie entre 20 et 150 personnes.

films mais à des degrés divers³. Dans les films où les effets visuels revêtent une part importante, ils travaillent très en amont, avant même parfois que le chef-opérateur ne soit choisi, pour dresser des études de faisabilité et des devis. Ils reçoivent, à ce moment-là, un scénario avec un relevé d'effets. Cédric Fayolle, superviseur chez *Mikros*, explique cependant qu'avant que le chef-opérateur ne soit choisi, ils ne proposent que des options. Le chef-opérateur est le responsable de l'image et met en œuvre la technique de prise de vue. Rien ne peut se faire sans son accord et sa collaboration d'autant que les propositions des VFX exercent une influence sur son travail. Ainsi, proposer une toile de 20 mètres de fond vert implique un certain nombre de conséquences, en particulier un éclairage adéquat. Dès que le directeur de la photographie est choisi, il est un interlocuteur essentiel, au même titre que le chef décorateur ou encore le premier assistant réalisateur. Ainsi, le choix des caméras et du format de tournage doit prendre en compte les effets spéciaux. Si ce n'est pas le cas, cela peut poser de nombreux problèmes lors de la post-production⁴.

Il est rare que l'équipe VFX soit présente tout au long du tournage, avant tout pour des raisons de budget mais aussi pour laisser une certaine tranquillité à l'équipe de tournage. Pour les petits effets comme les incrustations dans une télévision, la présence de membres de l'équipe VFX sur le plateau n'est plus vraiment nécessaire. Les chefs-opérateurs ont l'habitude et savent procéder avec les fonds verts en leur absence. Le superviseur reste simplement joignable par téléphone, comme une *hotline*. Cependant, la présence d'un responsable des effets visuels est plutôt appréciée par les chefs-opérateurs qui peuvent avoir des questions à poser, sur ces plans mais aussi sur d'autres plans pour savoir ce qu'il est possible de faire. De plus, la présence d'un responsable en charge des effets visuels, même si elle n'est pas indispensable techniquement, permet de penser aux VFX et de faire précisément les manipulations nécessaires auxquelles le chef-opérateur, dans l'urgence du tournage, ne pense pas toujours. Ainsi Dominique Bouilleret, directeur de la photographie du dernier film d'Alain Resnais, *Aimer, Boire et Chanter* (2014), dans lequel il y avait beaucoup de fonds verts, raconte :

Quand on fait des plans avec des effets spéciaux, les gens des VFX sont sur le plateau. S'ils voient qu'on sait faire et qu'on fait attention, ils ne viennent plus toujours, mais c'est un peu dangereux. Nous ne sommes pas à l'abri de mal faire les choses, car trop confiants. Pour les fonds bleus, sur le film d'Alain Resnais,

³ Entretien inédit et réalisé par l'auteur le 7 juillet 2013, Paris. Les citations de Frédéric Moreau et Michael Tanguy qui suivent sont extraites du même entretien.

⁴ Entretiens inédits et réalisés par l'auteur le 23 septembre 2013 par skype et le 8 juin 2016 par mail. Les citations de Cédric Fayolle qui suivent sont extraites des mêmes entretiens.

on posait juste deux traqueurs. Ils ne venaient plus mais ils n'étaient pas à l'abri qu'on oublie⁵.

Les effets les plus courants, les fonds verts, demandent le tournage de pelures. Les pelures sont souvent tournées après le tournage. Certains chefs-opérateurs participent au tournage des pelures ou parfois celui-ci est pris en charge par leur assistant. Pour les effets plus compliqués, des membres de l'équipe VFX sont présents sur le tournage pour installer le plan avec le chef-opérateur et son équipe et pour relever des données qui leur seront indispensables ensuite. Le responsable VFX, qui est sur le plateau, prend les mesures du décor pour le simuler en 3D plus tard. Il fait un rapport avec les données caméra, la distance du sujet, la focale, le diaphragme... Il effectue de nombreuses photographies de références en HDR, en utilisant une boule chromée et des gris neutres, ce qui lui permet de récupérer des informations sur la lumière. Cédric Fayolle explique ainsi que sur le film de *Rouilles et d'os* (Jacques Audiard, 2012), il était présent sur le tournage dès que Marion Cotillard tournait. En effet, l'actrice portait des bas verts pour que ses jambes soient ensuite effacées en post-production. Cédric Fayolle était là pour vérifier la position des jambes, indiquer les passes à tourner sur le décor pour pouvoir les effacer (on tourne un plan avec le décor seul, ce qui permet d'avoir l'élément de décor que l'on doit voir derrière le personnage une fois que ses jambes ont disparu). À partir du moment où le personnage était censé porter des jambes artificielles en métal, il a fallu également récupérer des informations de lumière. Le responsable VFX peut faire des propositions au chef-opérateur, négocier un changement de vitesse (pour éviter le flou du bougé), un changement de format (un objectif sphérique pour quelques plans au lieu de l'anamorphique) ou encore une variation de lumière (par exemple moins de lumière quelque part pour que l'incrustation qui va se placer à cet endroit s'intègre mieux à l'image). Il lui arrive même de faire des demandes pour le cadre. En effet, le responsable VFX a en tête l'image qui existera après les incrustations numériques et cela peut influencer sur le cadre. Pour l'équipe VFX, s'assurer la collaboration du chef-opérateur pendant le tournage, est essentiel. Dans le cas contraire, son travail s'en trouve considérablement compliqué. Il s'agit d'expliquer et de se comprendre. Cédric Fayolle explique que, lors du tournage, il « fait ses courses » c'est-à-dire qu'il essaie de récupérer la matière dont il aura besoin plus tard : « C'est récupérer toute la matière comme des ingrédients pour ensuite faire ma cuisine. S'il me manque un élément, je peux me retrouver en difficulté ». Or c'est le chef-opérateur qui fabrique l'image, il doit donc comprendre ce qu'on lui demande et pourquoi. Une proche

⁵ Entretiens inédits et réalisés par l'auteur, le 21 mars 2014 à Paris et le 8 juin 2016 (par mail). Les citations de Dominique Bouilleret qui suivent sont extraites des mêmes entretiens.

collaboration permet de restituer l'identité visuelle du film voulue par le réalisateur et de construire cette identité. Tous les professionnels des VFX insistent sur l'importance du moment du tournage pour la réussite des effets visuels. Cédric Fayolle explique : « Le cœur du film c'est le tournage. Forcément si j'arrive avec des solutions où tout est en post-prod, ça va mal se passer. Le but c'est que le chef-opérateur soit le plus à l'aise possible, je m'adapte à sa méthode, c'est lui qui pilote le tournage ». Tous insistent sur l'importance des choix faits par le chef-opérateur lors du tournage. Arnaud Fouquet (superviseur VFX) explique : « Je trouve que la réussite d'un effet visuel se joue au tournage, avec la lumière et le cadre⁶ ». En effet, la lumière participe en plein à l'intégration des éléments en images de synthèse. Arnaud Fouquet insiste ainsi sur l'importance de l'éclairage sur fond vert, qui doit correspondre à l'ambiance lumineuse de la scène avant tout, afin de ne pas « faire studio ». De plus, la qualité du mouvement de caméra, sa rapidité, le choix de la focale, rendent crédible ou non l'intégration d'une image de synthèse. Et si ce n'est pas fait correctement, rien ne pourra être rattrapé en post-production.

Enfin, en post-production, il peut y avoir plusieurs réunions entre le chef-opérateur et les personnes en charge des effets visuels, si cela est possible (le chef-opérateur est plus ou moins disponible). L'équipe des VFX peut demander d'avoir un pré-étalonnage des plans à truquer. Cette dernière fabrique des maquettes pour le montage, afin que l'on puisse caler les effets. Cependant, le moment clef reste l'étalonnage où le chef-opérateur voit les images sur grand écran. En effet, la validation des VFX passe par deux étapes, validation rythmique pendant le montage et validation de l'image et de son intégration pendant l'étalonnage. L'étalonnage propose un écran 4K qui permet de voir l'image en grand. Laurent Desbruères⁷ (étalonneur) fait remarquer qu'une organisation harmonieuse du travail implique qu'il y ait une séance d'étalonnage en présence du superviseur et du chef-opérateur avant de présenter les effets au réalisateur.

Ainsi on remarque que les relations entre le chef-opérateur et les VFX sont constantes et que la gestion de la lumière (éclairage du fond vert, relevé des informations lumineuses, étalonnage) est au cœur du processus.

⁶ Entretien inédit et réalisé par l'auteur le 7 novembre 2015 par téléphone. Les citations d'Arnaud Fouquet qui suivent sont extraites du même entretien.

⁷ Entretien inédit et réalisé par l'auteur par téléphone le 4 octobre 2015.

Banalisation

Pour bien comprendre l'évolution actuelle des tournages et la nature des relations des effets visuels avec le chef-opérateur, il faut mettre en évidence l'importante banalisation des VFX au cours des dernières années. Les effets visuels sont de plus en plus courants sur les films, et cela pour tous types de films, et donc des films que l'on peut qualifier de films d'auteur. Ainsi pensons à *Amour* (2012), de Michael Haneke qui a rajouté numériquement les vues extérieures de l'appartement parisien où se situe l'action. Depuis environ dix ans, l'usage des effets visuels se banalise. Les interventions numériques font moins peur et sont devenues plus accessibles économiquement. Elles ne concernent donc plus uniquement les *blockbusters*. Les VFX ont d'abord été utilisés dans les circuits du film d'auteur pour rendre un film économiquement viable et techniquement possible (avec l'utilisation du fond vert par exemple). Les équipes et les créateurs se sont habitués à cette possibilité et les scénarios se sont adaptés. Cette montée en puissance des effets visuels n'a pas échappé aux chefs opérateurs. Jean-Marc Fabre, directeur de la photographie, remarque : « Maintenant presque tous les films ont leurs petits effets spéciaux ». Les fonds verts, incrustations pour les portables, pour les écrans de télévisions ; « tout cela est devenu, facile, courant⁸ ». L'effet visuel, par sa banalité même, est devenu un élément que le directeur de la photographie doit toujours prendre en compte, et pas seulement dans le cadre de projets très spécifiques. L'intégration des VFX aux tournages est de plus en plus évidente. Deux éléments ont joué dans ce rapprochement :

La mentalité des équipes de tournage a considérablement évolué. Comme le fait remarquer Christian Guillon (superviseur VFX) :

Au début, aux effets visuels, on était un peu des martiens. Pour ma part, ayant été directeur photo auparavant, j'avais un avantage. Mais un tournage est un milieu fermé, normalisé, assez conservateur : on se méfie des nouveaux venus qui prétendent vous expliquer ce qu'il faut faire. Cela a évolué, les pratiques liées aux VFX sont entrées dans les mœurs petit à petit. Pour prendre un exemple, maintenant les électros ont les fonds verts dans leur camion et ils savent parfaitement ce qu'ils ont à faire avec⁹.

⁸ Entretien inédit et réalisé par l'auteur le 7 juillet 2013 à Paris.

⁹ Entretiens inédits et réalisés par l'auteur par téléphone le 13 novembre 2015 et par mail le 14 décembre 2015. Les citations de Christian Guillon qui suivent sont extraites des mêmes entretiens.

Au début les VFX étaient perçus d'une façon que l'on pourrait qualifier d'« hostile ». Laurent Borenstein (*Lighting artist*¹⁰) raconte des tournages où les équipes donnaient des faux rendez-vous, pour semer les membres des VFX. La relation est beaucoup plus harmonieuse désormais. Il faut dire que, de son côté, l'équipe des effets visuels s'est habituée au tournage. Le fait d'être de plus en plus sur le tournage a changé les VFX. Au début, les graphistes étaient perdus sur le tournage. Maintenant, les superviseurs VFX ont acquis les réflexes du tournage, ils en comprennent la rythmique, savent à qui s'adresser et à quel moment. Cela a rendu la collaboration plus évidente. Notons également que les boîtes d'effets numériques ont développé depuis des années tout un travail d'explication en direction des chefs-opérateurs, en particulier en étant présentes dans les salons professionnels.

Le passage au numérique est également un tournant important. Cédric Fayolle, fait remarquer que lorsque la chaîne de fabrication était en argentique, d'une certaine façon, le chef-opérateur ne considérait pas tout à fait les effets visuels comme faisant partie du cinéma. Maintenant que toute la chaîne est en numérique, tout le monde travaille avec le même support, ce qui entraîne une meilleure compréhension. De plus, travaillant parfois depuis plus de dix ans avec les consoles d'étalonnage numérique, les chefs-opérateurs se sont familiarisés avec la pensée de l'image numérique, le travail en couche, non destructif. Il est donc plus aisé pour eux d'appréhender le monde des effets visuels. Que l'étalonnage numérique ait été une clef pour comprendre les effets visuels, cela apparaît évident dans les témoignages des directeurs de la photographie qui associent spontanément les deux. D'une certaine façon, l'étalonnage numérique est déjà un effet visuel pour le chef-opérateur et l'évolution des machines d'étalonnage, qui permettent de plus en plus de modifications, va dans ce sens.

Temporalité et contrôle de l'image

Malgré cette banalisation, deux facteurs de tension persistent et sont particulièrement éclairants sur les évolutions actuelles des dynamiques de création cinématographique et les évolutions professionnelles qui en découlent : la question de la temporalité et la question du contrôle de l'image.

Concentrons-nous d'abord sur la question de la temporalité. Lev Manovich¹¹ fait ainsi remarquer que « la production n'est plus désormais que la

¹⁰ Entretien inédit et réalisé par l'auteur par téléphone le 7 novembre 2015. Les citations de Laurent Borenstein qui suivent sont extraites des mêmes entretiens.

¹¹ Lev Manovich, *Le Langage des nouveaux médias*, Dijon, Les Presses du réel, 2010, p. 521.

première phase de la post-production ». Le passage à une chaîne numérique a changé le processus de travail. La chaîne analogique demandait une organisation en cascades, très précise, chaque étape étant destructrice. En numérique, ce n'est plus le cas, les phases ne sont plus si distinctes l'une de l'autre et chaque partenaire peut avancer côte à côte. Ainsi on peut commencer à produire des images numériques dès le début du tournage et même avant. La post-production et la production se mêlent, les responsables des effets visuels se trouvent sur le plateau et participent au tournage. À cela s'ajoutent des contraintes de délais dues à des tensions pour la programmation des sorties de films. Ce qui entraîne des difficultés comme les effets visuels qui se font en même temps que l'étalonnage.

Il s'agit cependant de nuancer cette approche du « chaudron numérique ». La succession des étapes de création est sans doute moins rigoureuse qu'en analogique mais tout ne peut pas se faire en même temps. Pour opérer une incrustation, il faut que l'image du film soit tournée et que la prise soit choisie. Par ailleurs, il est extrêmement inconfortable de ne pas avoir les effets visuels à la fin de la première semaine d'étalonnage. En outre, même si des membres des effets visuels sont présents sur le tournage, ils ne sont pas vraiment dans le même temps du film. C'est ce qu'expliquent Frédéric Moreau et Michael Tanguy : « On a la vision de l'image complète du film et il est parfois difficile de la communiquer. Au cadre, parfois le chef-opérateur cadre ce qu'il voit au lieu de cadrer ce qu'on va voir. Les chefs-opérateurs sont dans l'énergie du tournage, et se disent qu'on pensera à la post-production ensuite, alors qu'il faut y penser maintenant ». Il peut être difficile de faire cohabiter ces deux perceptions du film. Anne-Laure Georges Molland précise : « Le drame de l'image de synthèse, c'est qu'on nous a classé en post-production¹² ».

La tension provoquée par ces temporalités différentes peut être accentuée du fait que, le plus souvent, l'équipe VFX ne vient pas durant tout le temps du tournage, mais un jour par ci, un jour par là. Sans avoir pu s'imprégner du rythme de travail, ils arrivent parfois, comme le dit Hugues Namur, « comme des chiens dans un jeu de quilles¹³ ». Un bon superviseur est celui qui a l'expérience du tournage, de son rythme et qui s'intégrera plus facilement. De plus, notons que, lors d'un tournage, le temps, ou plutôt le manque de temps,

¹² 10 décembre 2015, *Image de synthèse et création cinématographique*, Séminaire de recherche « outils et création cinématographique » organisé par le LARA-SEPPIA et l'ENSAV (organisation Bérénice Bonhomme). Anne-Laure George-Molland est Maître de conférences en Arts et Technologies de l'Image successivement à l'université Paris 8 (2010-2014) puis à l'université Montpellier 3 (filiale Cinéma), Spécialiste de la création artistique en images de synthèse.

¹³ Entretiens inédits et réalisés par l'auteur par *skype* du 26 septembre 2013 et par mail du 8 juin 2016. Les citations de Hugues Namur qui suivent sont extraites des mêmes entretiens.

est en lui-même facteur de tensions. Or l'installation des plans, par et pour les VFX, peut être très chronophage et assez contraignante, même si ce constat est évidemment de plus en plus à nuancer. Les superviseurs VFX reconnaissent que, sur un tournage, il y a peu de personnes qui voient en avance l'effet, ce qui entraîne un décalage de perception entre eux et le reste de l'équipe. Cependant, ils insistent sur la primauté du tournage et ce qui se passe au tournage. Hugues Namur déclare ainsi : « Il ne faut pas se laisser enfermer par cette question de temporalité. Il faut s'adapter. Il y a quinze ans, on était obligé de beaucoup contraindre, on était l'empêcheur de tourner en rond. Maintenant que l'on a plus de moyens, les concessions sont devenues possibles. On a les moyens de s'adapter au travail de l'équipe et de ne pas les faire s'adapter à nous. C'est mieux pour le projet. Les choses qui se passent sur un tournage sont importantes ». Il arrive d'ailleurs que des solutions non numériques soient suggérées par la supervision VFX pour des raisons de confort de tournage. Par exemple, dans *De Rouilles et d'os*, le fauteuil et le lit de Marion Cotillard étaient truqués, ce qui permettait de faire disparaître ses jambes sans intervention numérique. Comme cela, on ne voyait pas les jambes au moment même du tournage.

Cependant, même si le but des effets visuels est d'être le plus léger possible, leur permettant de s'adapter à tous types de tournage, les effets numériques, par leur nature même, entraînent le chef-opérateur à réfléchir l'image autrement, la composition en étant différée. Alors que le passage au numérique donne l'illusion d'une certaine immédiateté de l'image, visible sur les moniteurs, l'utilisation fréquente des effets visuels réintroduit le délai d'attente que l'on avait avec la pellicule, et cela de façon encore plus forte, puisque les éléments ne sont même pas présents sur le plateau. De la même façon que pour l'étalonnage numérique, le chef-opérateur doit prendre en compte les possibilités offertes par les effets numériques lorsqu'il construit son image. La post-production est devenue une étape essentielle de la création, les réflexes de tournage ont changé. Mais justement se pose alors la question de la maîtrise de l'image.

En effet, si le chef-opérateur est le maître d'œuvre de l'image lors de la préparation et du tournage, sa place en post-production est moins affirmée. Il est beaucoup moins présent. De plus, notons que si l'étalonneur fait partie de l'équipe du chef-opérateur, ce n'est pas le cas de l'équipe chargée des effets visuels qui est indépendante et collabore avec le chef-opérateur, tout en n'étant pas dirigée par lui. Il est assez normal que les VFX ne soient pas sous la direction du chef-opérateur, même si certains chefs-opérateurs (mais aussi chefs décorateurs) les intégreraient volontiers à leur équipe. De fait, les effets visuels ne sont pas seulement liés au chef-opérateur, mais aussi aux décors, aux cascades, au montage et plus largement à la mise en scène. Pourtant, lors de

leur travail, les effets visuels influent en profondeur sur l'image, pouvant modifier le cadre et la lumière. Quelle est donc la place du chef-opérateur lors de la post-production ? On ne peut qu'être frappé par la relation compliquée du chef-opérateur avec l'étape de post-production, une étape où sa maîtrise est contestée. C'est encore une fois une question de temps. Le chef-opérateur n'est pas tellement présent lors de cette phase, sa présence n'étant prévue que lors de l'étalonnage par la production. Dans la pratique, la place du chef-opérateur lors de la post-production est plutôt faible et au fil des entretiens que j'ai pu mener se dessine un sentiment d'exclusion du chef-opérateur lors de cette phase. Cela est sans doute dû à son absence pendant tout le début de la post-production, « des choses qui se disent en projection sans que je sois là », tout cela fait dire à plusieurs directeurs de la photographie qu'il y a une tendance à sortir le chef-opérateur de la post-production. Toute cette inquiétude est accentuée par quelques cas de chefs-opérateurs qui ont été mis de côté, même au moment de l'étalonnage. Hugues Namur, superviseur VFX, déclare ainsi :

Nous, on préfère une collaboration étroite mais c'est l'affaire de la production. C'est économique. Peut-être aussi que pour les directeurs de post-production, limiter les intervenants permet de limiter des demandes d'ajustement en amont de celles du réalisateur qui, mêmes si elles sont bénéfiques au film, sont susceptibles d'augmenter nos coûts.

Cette mise à l'écart n'est donc pas ressentie uniquement par le chef-opérateur mais aussi par les VFX qui, d'une certaine façon, en prennent acte. Ainsi, certains responsables VFX expliquent : « le chef-opérateur est le maître des images en pré-prod et en prod puis les commandes sont données aux monteuses. Le chef-opérateur livre la matière première, le monteuse la transforme. Celui qu'on voit le plus en post-prod, c'est le monteuse ». Christian Guillon ajoute : « Il y a une collaboration au jour le jour avec le monteuse. Les effets spéciaux se construisent dans un processus essais/retouches. La collaboration avec le monteuse est assez étroite ». De fait, la figure du monteuse prend une importance de plus en plus grande lors de la post-production. Les monteuses connaissent de mieux en mieux les effets visuels et les réalisateurs s'appuient beaucoup sur eux. Cette « prise de pouvoir » du monteuse sur la post-production, les superviseurs des effets visuels le constatent et les chefs-opérateurs s'en irritent parfois. Cette perte de contrôle touche d'autant plus le directeur de la photographie qu'avec la mise en place de la chaîne numérique, une de ses grandes peurs est que l'on trahisse son image. Il est donc souvent très vigilant à cet égard, élaborant des stratégies de maîtrise. On peut relever trois grandes tendances :

- Certains verrouillent au maximum les images au moment du tournage, afin de limiter autant que possible les transformations possibles en post-production.
- D'autres sont très présents à l'étalonnage et plus largement dans la phase de post-production même si cela leur cause des difficultés logistiques et qu'ils ne sont pas toujours payés.
- D'autres ont des contacts privilégiés avec des étalonneurs et des sociétés de VFX et peuvent ainsi collaborer en confiance.

L'usage des effets visuels peut donc être l'objet de tensions, même si le conflit n'a pas lieu directement entre les VFX et le chef-opérateur. Cette tension est issue plus largement des nouvelles dynamiques de tournage, la place contestée du chef-opérateur en post-production et sa peur d'être trahi.

Une implication croissante du chef-opérateur dans les VFX ?

Cependant ces dynamiques de tournage sont mouvantes et susceptibles d'évoluer avec les avancées technologiques et la volonté plus ou moins forte des chefs-opérateurs de s'impliquer dans ces évolutions. On peut ainsi s'interroger sur le rôle que pourraient jouer les « Previsualisation », qui sont produites avant le tournage. La previsualisation donne à voir des animatiques (séquence d'images en mouvement qui simulent la version définitive à la manière d'un brouillon¹⁴) plus ou moins poussées qui permettent de visualiser les scènes avant le tournage qui impliquent déjà des choix d'images, et qui peuvent aller jusqu'à un Pre-Light. Il s'agit d'un outil dans lequel le chef-opérateur peut s'investir. De plus, la « Pre-Viz on set » peut encore changer la donne. Christian Guillon explique :

Actuellement le chef-opérateur tire le premier avec la lumière. Puis les VFX prennent la suite : la prise de contrôle est possible et le chef-opérateur peut se sentir trahi. Les VFX durent des mois. Le chef-opérateur ne maîtrise pas l'outil, il ne peut pas venir tous les jours, s'asseoir derrière le graphiste et diriger les opérations. Il faut encore trouver le mode de communication qui permettra de travailler vraiment ensemble, au service de la même idée de l'image.

Il y a un nouveau procédé qui arrive : la « Pre-Viz on set », le mélange entre les images en train de se filmer et les images en train de se calculer, en direct, sur le plateau. Cela inverse l'ordre des étapes de fabrication. Les images de synthèse doivent être prêtes quand on tourne. La qualité des images de synthèse en direct

¹⁴ Voir Benoît Melançon, « La prévisualisation 3D et ses apports vidéoludiques : comment jouer à faire un film ? », Sciences du jeu [En ligne], 6 | 2016, mis en ligne le 16 octobre 2016, consulté le 30 novembre 2016. URL : <http://sdj.revues.org/694> ; DOI : 10.4000/sdj.694.

est encore faible aujourd'hui mais cela évolue vite : bientôt les directeurs photos pourront prendre le contrôle en amont sur la lumière des décors virtuels. Sur le plateau ils pourront travailler, dans un même geste, la lumière réelle et la lumière virtuelle. Mais tout cela suppose que le chef-opérateur maîtrise mieux les outils 3D : non pas être capable de le faire soi-même (il y aura des graphistes spécialisés sur le plateau), mais comprendre la logique des logiciels.

En effet, il s'agit bien d'une question de temporalité. Les chefs-opérateurs sont davantage présents en pré-production et sur le tournage. Sur certains films, il arrive que les VFX fabriquent les objets à incruster physiquement pour donner quelque chose à voir sur le plateau. Mais la « Pre-Viz on set », si elle se développe, permet d'aller beaucoup plus loin et d'associer les deux temporalités, pour l'instant différées du tournage et des VFX. En cas de « Pre-Viz on set », le chef-opérateur associe les VFX à l'image qu'il est en train de fabriquer. Selon Christian Guillon, cela va amener les chefs-opérateurs à s'investir davantage dans l'image de synthèse et la prendre en compte comme un paramètre de l'image. Par ailleurs, les VFX vivront davantage au rythme du tournage et de son urgence.

De fait, l'implication des chefs-opérateurs dans les VFX va croissant. Les chefs-opérateurs sont de plus en plus nombreux à avoir des logiciels d'étalonnage sur leur ordinateur personnel et à réfléchir aux modifications numériques de l'image. Or, on a vu que l'étalonnage est pour le chef-opérateur une porte d'entrée possible dans les VFX. Les générations évoluent et le rapport à l'informatique aussi. Christian Guillon imagine la possibilité qu'un membre de l'équipe image puisse être compétent en images de synthèse et construire des maquettes en 3D pour prévoir l'éclairage, un « prélight virtuel ». Certains logiciels tels que *Wysimyg* semblent indiquer cette tendance. Pour Christian Guillon ce serait un exemple, parmi d'autres, de la tendance générale à la dilution des VFX dans le processus global de production au cinéma. Il estime que les VFX en tant que département pourraient disparaître. Il considère déjà depuis longtemps que les VFX n'étaient pas « un département mais une spécialisation du cinéma ». Bientôt tous les départements se serviront des outils développés par les VFX. En lisant *The American Cinematographer*, on est frappé par la façon dont, dans certaines productions, les directeurs de la photographie américains associent les VFX dans le processus de création de l'image et s'emparent de ces outils. Emmanuel Lubeski (chef-opérateur), racontant le tournage de *Gravity* (Alfonso Cuarón, 2013), explique ainsi la conception de la Pre-Light (Prévisualisation mais de lumière) :

J'ai travaillé avec environ une douzaine de personnes sur l'éclairage des scènes. J'avais donc une douzaine de gaffer (chefs électriciens) numériques ! [...] Ce sont des informaticiens qui travaillent sur une scène d'un film comme *Harry Potter* sans parler avec le directeur photo. Le chef-op éclaire une scène, et ils

doivent éclairer le dragon virtuel pour matcher l'éclairage réel. Il n'y a jamais de conversation avec le chef-op.

Et soudainement, ils ont eu un directeur photo à côté d'eux tous les jours [...]¹⁵.

Gravity est un film qui a posé des problématiques techniques particulières qui en font un cas à part mais il semble tout de même constituer un tournant dans l'implication du chef-opérateur dans les VFX. D'ailleurs, il n'est pas indifférent que cet entretien ouvre le numéro des cahiers 2015 de l'AFC (Association Française des Directeurs de la Photographie), faisant suite au numéro de novembre 2013 de l'*American Cinematographer* qui parlait également de *Gravity*¹⁶. Le texte de Benjamin Bergery (rédacteur en chef du numéro), texte qui précède l'entretien, indique un changement de perspective :

À mes yeux, la lumière virtuelle et la caméra virtuelle doivent faire partie d'une définition agrandie du travail du directeur de la photographie. Que ce soit en virtuel ou sur un plateau – ou un mélange des deux – il s'agit toujours de créer et de façonner la lumière et l'image cinématographique. Il est essentiel que le directeur de la photographie ne cède pas le contrôle de l'éclairage, et des mouvements virtuels, à l'équipe des effets visuels.

Au contraire, le directeur de la photographie se doit de s'investir dans le processus informatique, et de rester le premier responsable de l'image virtuelle pour assurer l'unité visuelle du film, en collaboration étroite avec le superviseur des effets visuels¹⁷.

L'évolution numérique du cinéma pose avec acuité la problématique du contrôle de l'image et de la place de celui qui est censé assurer l'unité visuelle du film : le chef-opérateur. Dans ce cadre, une implication de plus en plus importante dans les VFX semble indispensable. Cette évolution paraît en marche, ainsi on note l'Oscar du chef-opérateur obtenu par Claudio Miranda pour *L'Odyssée de Pi* (Ang Lee, 2012), ainsi que celui décerné à Emmanuel Lubezki pour *Gravity*. Remarquons que ces remises de prix ont été accompagnées de polémiques et critiques (d'autres chefs-opérateurs), certains s'étonnant que l'on parle ici d'un travail de chef-opérateur. La définition et redéfinition professionnelles sont problématiques. De plus, la volonté des chefs-opérateurs n'est pas seule en cause, Benjamin Bergery reconnaissant d'ailleurs que le rôle joué par le chef-opérateur n'a été possible que grâce au réalisateur Cuarón qui a voulu que Lubezki soit partie prenante dès le début.

¹⁵ « Entretien avec Emanuel Lubezki » par Benjamin B, *Lumières* n° 5, *Les Cahiers de l'AFC*, 2015, p. 11.

¹⁶ « Facing the voice », de Benjamin B, *American Cinematographer*, November 2015, vol. 94, no. 11, p. 6-49.

¹⁷ « Entretien avec Emanuel Lubezki », *op. cit.*, p. 7.

Mais une autre évolution de la dynamique de production est également possible dans les années à venir. On peut en effet aussi envisager que le département image imite le département son. En son, les responsabilités sont séparées, ce n'est pas une personne qui suit le son tout au long de la fabrication du film, Christian Guillon explique :

Je crains qu'à l'image cela se produise. Le chef-op devrait rester celui qui signe l'image du film. Mais avec le DIT sur le tournage, l'étalonneur, et puis nous les truqueurs, bientôt les Pre-Viz en amont, il y a de plus en plus de postes qui ont un vrai pouvoir sur l'image. Il y a risque de perte de contrôle, donc de perte de direction artistique. Les chef-ops en sont conscients mais c'est une évolution difficile à maîtriser.

La lumière, facteur de rapprochement ?

Cependant un élément semble pouvoir faciliter l'implication des chefs-opérateurs dans les VFX : les questions de lumière et d'éclairage se posent de façon de plus en plus similaire en prise de vue réelle et en virtuel. En effet, avant l'arrivée de ce qu'on appelle la *Global Illumination* (GI), la gestion de la lumière en images de synthèse était vraiment très éloignée de la façon dont réagit la lumière en prise de vue réelle. En effet, quand un rayon de lumière touche un objet (et donc l'éclaire, lumière directe), il rebondit à l'infini sur les surfaces qui l'entourent. La lumière rebondit partout, créant un bain de lumière. Or ce rebond infini était impossible à calculer, bien trop lourd. Il y avait donc, pour remplacer cette lumière indirecte incalculable, une lumière qui s'appelait « ambient Light » qui, simplement, remplissait les parties de l'image où la lumière directe n'arrivait pas par la valeur de cette « ambient Light ». Cela évitait qu'il y ait du noir pur dans les images (ce qui donne ce look caractéristique aux images de synthèse des années 1980). Cependant, depuis dix ans, les capacités de calcul ont désormais beaucoup augmenté, et de nouveaux algorithmes plus performants sont apparus (dont ceux de Paul Debevec). Ils proposent une mise en équation de ce qui se passe lorsqu'on éclaire un objet, de façon réaliste mais aussi assez simplifiée pour que ce soit calculable. Ces algorithmes sont désormais disponibles dans tous les logiciels d'images de synthèse importants et certains infographistes se sont progressivement spécialisés en éclairages comme Laurent Borenstein qui explique que, désormais, il est encore plus important de regarder sur le tournage comment l'éclairage est construit pour une intégration la plus parfaite possible :

Aujourd'hui, j'ai un studio cinéma dans mon ordinateur. Si je regarde comment font les professionnels du cinéma pour me rapprocher le plus

possible, cela m'aide à simuler la même lumière. Ça réagit presque comme dans la réalité.

La GI a changé la donne pour l'éclairage en 3D et le nombre d'informations de lumière qui sont relevées sur le plateau a beaucoup augmenté. Il ne s'agit pas pour autant de nier les différences encore persistantes entre la lumière virtuelle et la lumière réelle. Laurent Borenstein insiste sur ce « *presque* comme dans la réalité », qui remplit ses journées de travail pour adapter la lumière, jouer avec les « shader », être « le plus proche *possible* ». Selon Christian Guillon :

La logique du logiciel et la logique du monde réel ne sont pas forcément compatibles. Je milite depuis longtemps pour le rapprochement des deux univers. Aujourd'hui de plus en plus les chefs-opérateurs s'intéressent à cela, cela va se faire. Il faut d'un côté que les logiciels graphiques évoluent et se rapprochent de la logique du monde réel. Il manque quand même souvent, dans les interfaces graphiques, des choses de pur bon sens. Il faudra s'inspirer de la sémantique, du vocabulaire, de la logique de travail des opérateurs sur le plateau pour concevoir les prochains softs. Et puis certainement que par capillarité, à l'inverse, le cinéma « traditionnel » va retenir certaines leçons de la logique 3D. Je crois que les modes de production des films de prise de vue réelle, par exemple, sont en train de se rapprocher de ceux des films dits d'animation.

Il est donc évident qu'en images de synthèse, l'attention portée à l'éclairage est de plus en plus importante et se dirige jour après jour davantage vers plus de réalisme. Par exemple, dans *Amour* (Haneke, 2012), dont les vues extérieures ont été rajoutées numériquement, Haneke avait précisé pour chaque plan la date et l'heure et les pelures ont été tournées à ces dates là. La gestion de la lumière a été accompagnée d'un travail important en préparation, pour savoir quelle était la position du soleil suivant le calendrier, au point même d'avoir situé l'appartement du couple dans *Google Earth* pour simuler la place du soleil. Une certaine tendance de graphistes VFX semble émerger, graphistes qui pensent la lumière comme dans un éclairage en prise de vue réelle, plaçant des projecteurs. Malgré des difficultés de vocabulaire, l'infographiste et le chef-opérateur pourraient trouver des terrains communs d'échange autour de la lumière.

Autant l'infographiste s'inspire de situations d'éclairage en prise de vue réelle, autant, dans l'autre sens avec le passage au numérique, le chef-opérateur est confronté à des questions qui font le quotidien de l'image de synthèse depuis ses origines. Ainsi de la construction de l'image en couches successives, une image modifiable encore et encore à l'infini, qui s'oppose à l'inscription définitive sur pellicule. Infographistes et chefs-opérateurs se heurtent ainsi à l'impression de « jamais fini » Dominique Bouilleret, chef-opérateur, explique :

Il n’y a plus rien de définitif. En film, il fallait que le mixage soit fini pour couper le négatif. Au mixage, on pouvait juste modifier légèrement le montage. Maintenant, les étapes sont en parallèles et c’est non destructif pour le montage et l’étalonnage. Tout peut changer. Le problème c’est d’arriver à s’arrêter. Cela entraîne une déresponsabilisation : au bout de la quatrième fois où on me dit de changer, je me désintéresse.

De même, une des difficultés que rencontrent les *lighting artists* quand ils font la lumière, c’est l’uniformité, la perfection de la lumière informatique. En effet, quand on met un filtre devant un projecteur, la lumière s’étale de façon peu uniforme. En 3D, il s’agit donc de lutter contre cette perfection. Une difficulté au cœur des choix des chefs-opérateurs actuels, qui veulent « casser la perfection de l’image numérique », utilisant pour cela cinémascopes et vieilles optiques pleines d’aberrations. Ainsi, entre lumière virtuelle et lumière réelle, les problématiques sont de plus en plus souvent similaires.

De fait, dans les solutions techniques proposées sur les tournages, commencent à apparaître des propositions où la gestion de la lumière fait le lien entre les VFX et le tournage et permet de les associer de manière plus souple. On pense, bien entendu, à la boîte de leds construite pour *Gravity* qui projetait sur le visage des acteurs la lumière du monde en image de synthèse, une solution qui est de plus en plus souvent utilisée. Par exemple, dans l’article de l’*American Cinematographer* consacré à *Straight outta Compton* (F. Gary Gray, 2015), on apprend :

Pour le travail sur fond vert avec les voitures, VER [*une société qui loue du matériel*] nous a fourni une installation d’éclairage écran LED et rappelant la « cage de Sandy » utilisée par Emmanuel Lubezki, ASC, AMC, avec beaucoup de succès dans *Gravity* (AC Nov. 2013). « Matty [*Matthieu Libatique, le chef-opérateur du film*] nous appelait le “Faucon Millenium” », explique Ferrero [*Jeff Ferrero, le chef electro*], précisant qu’il était tenu bord cadre par des chaînes motorisées, au plus près de la voiture et était constitué de plusieurs écrans de 2x4 attachés ensemble en utilisant des crochets personnalisés par VER. Des images d’arrière-plan, tournées en amont, était diffusées dans les écrans, et cela de façon liée au time code de la caméra pour permettre ensuite au même rush d’être ajouté plus tard au moment du compositing de façon parfaitement synchrone avec les reflets et les lumières.

« C’est la version du 21^{ème} siècle d’un système de film fauché et même s’il n’est pas bon marché et prend du temps à être mis en place, il est finalement rentable et fonctionne infiniment mieux que la vieille façon d’utiliser des miroirs tournants, des branches et des lumières accrochées à des roues de bicyclettes », explique Ferrero. « C’est aussi très facile à contrôler. Je peux accélérer ou ralentir. On peut ajuster la luminosité. Si nous décidons que la voiture doit être baignée de la lumière rouge d’un feu tricolore, nous avons juste à l’ajouter dans l’écran à l’aide du panneau de contrôle et cela fonctionnera parfaitement à chaque fois. Les reflets que vous verrez sur la voiture et dans son pare-brise,

correspondront parfaitement à l'image d'arrière-plan, parce que c'est la même image. Une fois que vous avez mis en place le système, vous n'avez plus qu'à faire tous vos plans de voitures, en passant d'une voiture à l'autre et d'un rush à l'autre. VER a rendu cela possible pour *Compton*, qui n'est pas un film à gros budget et c'est grâce à Fred Waldman » [*Executive Director of the Production Services Department dans la société VER*]¹⁸.

En Global Illumination, la lumière peut venir d'un point (lumière directionnelle), d'une surface (lumière diffuse), mais aussi d'une photographie, ce qui permet de prendre des photographies de l'environnement et de placer l'objet dans l'ambiance générale pour accentuer le réalisme. C'est exactement le même concept qui est à l'œuvre ici, sauf que cela a lieu pendant le tournage et non pas en post-production. On projette l'image de pelure au moment même du tournage, ce qui accentue le réalisme de la lumière. Un système de lumière virtuelle prouve ici son efficacité en prise de vue réelle et la post-production a lieu en partie pendant le tournage, offrant la possibilité de l'interactivité. Notons que Jeff Ferrero insiste sur le fait que le film n'est pas une très grosse production, ce qui en fait une solution de plus en plus abordable. La « cage de Sandy » n'est plus un dispositif exceptionnel. Dans un même ordre d'idées, on peut lire comment dans *Tomorrowland* (Brad Bird, 2015) les rayons de lumière sortant des armes futuristes du film ont été rendus plus réalistes :

¹⁸ « Street Knowledge », de David E. William, in *American Cinematographer*, vol. 96, n° 9, September 2015, p. 38-55, p. 53. Article sur le film *Straight outta Compton*, réalisé par F. Gary Gray, chef opérateur Matthieu Libatique, chief lighting technician (chef électro) Jeff Ferrero.

Ma traduction de : « For green screen stage work with the cars, VER supplied an LED videoscreen lighting setup reminiscent of the company's "Sandy's Cage" rig used by Emmanuel Lubezki, ASC, AMC to great effect in *Gravity* (AC Nov. '13). "Matty called ours the 'Millennium Falcon'", Ferrero explains, detailing that it was hung from chain motors just out of shot over the picture car and consisted of multiple 2'x4' screens bolted together using VER's custom brackets. Previously shot background-plate footage would then be played back on the screens, linked to the camera's time code to allow the same footage to later be composited into place in perfect sync with the resulting reflections and interactive lighting.

"This is the 21st-century version of poor-man's process, and while it's not cheap and takes time to set up, it's ultimately cost-effective and infinitely better than the old way of using spinning mirrors, branches and lights on bicycle wheels", says Ferrero. "It's also easily controllable. I can speed it up or slow it down. We can adjust brightness. If we run through and decide we want the car to be bathed in the red of a stoplight, we can just add it to the screen through the control board and it will play back perfectly each time. And the reflections you see on the car and in its windshield will perfectly match the background image because it's the same image. [...] Once you get this set up, you can just swap out the cars and footage and plow through all your car work. VER did everything possible to help us get this for *Compton*, which was not a big budget show, and Fred Waldman is responsible for that happening." »

Bird [*Brad Bird, le réalisateur*] avait le sentiment que les rayons lumineux qui sortaient des armes futuristes du film dans un grand nombre de séquences devaient émettre une lumière organique et crédible. Bird raconte : « j'ai demandé à Claudio [*Claudio Miranda, le chef-opérateur*], "pourquoi quand les personnages utilisent des armes à rayon laser dans les films à effets spéciaux, la lumière et les ombres n'apparaissent pas sur les personnages et dans la pièce ?" Les rayons semblent toujours peints plus tard en post-production et on n'a pas vraiment l'impression que la lumière se déplace réellement dans la pièce. C'est ainsi que je l'ai questionné et Claudio et son équipe ont rapidement mis au point des réseaux de lumière qui permettaient à la lumière de se déplacer réellement sur le plateau. »

La solution impliquait 24 bandes de LED Chroma-Q Color Force, configurées par groupe de 6 et qui pouvaient être placées au dessus ou à côté du plateau. Les groupes de Leds étaient connectés les uns aux autres pour suivre le trajet du rayon, en fonction de la distance qu'il y avait entre le tireur et la cible. « Nous pouvions émettre un grand flash au début, quand l'acteur appuyait sur la détente, puis contrôler l'effet lumineux sur une longue ligne, à l'aide de la console d'éclairage GrandMa2 » explique Tickell [*David Tickell, le gaffer (chef electro)*]. « Les VFX pouvaient ensuite embellir l'effet¹⁹. »

On voit ici comment une pensée globale de lumière, associant les VFX à la prise de vues et juxtaposant le temps du tournage au temps des effets visuels, permet de proposer des systèmes souples qui s'adaptent au rythme du tournage et des acteurs et favorise l'entremêlement des images générées par ordinateur aux images tournées. On assiste alors à l'émergence d'une pensée globale de la lumière, faisant le lien entre tournage et post-production, infographie et équipe image, chef-opérateur et VFX. Ainsi ces dernières années, les VFX se sont banalisés et ont pris de plus en plus de place dans le processus de création. Cela n'a pas été sans tension et sans le sentiment d'une perte de contrôle pour les chefs-opérateurs qui semblent, en réaction, s'investir de plus en plus dans

¹⁹ « Picturing Tomorrow », de Michael Goldman, *American Cinematographer*, June 2015, vol. 96, no. 6, p. 66-77, p. 74. Sur le film *Tomorrowland*, réalisé par Brad Bird, chef opérateur Claudio Miranda et gaffer (chef electro) David Tickell.

Ma traduction de : « [...] Bird felt the futuristic ray guns used in a number of important sequences should emit a uniquely organic and believable light. "I asked Claudio, "Why, when people use weapons like ray guns in a visual-effects movie, do the light and shadows not appear on people and around the room?"» Bird relates. "They always seem to paint it in later in post, and it doesn't really look like light moving through a room. So I asked him about it, and Claudio and his team promptly developed light arrays so that the light would move through the set."

The solution involved 24 Chroma-Q Color Force LED strips configured on 6' trusses that could be positioned above or beside the set; the trusses could be connected to extend the chase, depending on how far the person firing the gun was from the target. "We could create a big flash that began when the actor pulled the trigger, but controlled at the GrandMa2 lighting console, giving us lighting effects in a long line", Tickell explains. "Visual effects could then [embellish the effect] later as needed." »

l'image virtuelle et les VFX. La naissance d'une pensée globale de la lumière est un facteur de rapprochement qui annonce peut-être des évolutions à venir dans le collectif de la création au cinéma. Le temps, les outils du tournage et de la postproduction se confondent parfois, proposant une nouvelle dynamique et de nouvelles possibilités.



Bibliographie

MANOVICH Lev, *Le Langage des nouveaux médias*, Dijon, Les Presses du réel, 2010.

ROUSSELOT Philippe, *La Sagesse du chef opérateur*, Éditions Jean-Claude Béhar, 2013.

American cinematographers, revue mensuelle publiée par l'American Society of Cinematographer (ASC).

Les Cahiers Lumières, Les Cahiers de l'Association française des directeurs de la photographie cinématographiques (AFC).