

Le numérique, technologie et techniques

Problèmes de la couleur

Une révolution?

Dans un article quelque peu provocateur publié en 2002 dans *October*, John Belton soutenait que le cinéma numérique était une « fausse révolution ». Réagissant à un ensemble de discours qui cherchaient à promouvoir le passage à la projection numérique dans les salles de cinéma comme l'un des moments clés de l'histoire du média, il soutenait que cette transformation ne pouvait être considérée comme une révolution pour une raison cruciale : elle n'était précisément rien censée changer pour le spectateur.

« Tout ce que les défenseurs de la projection numérique affirment est qu'elle est comparable au 35 mm. Cela ne ressemble pas à une technique révolutionnaire. Pour autant que je le sache, la seule transformation de l'expérience cinématographique qui a eu lieu cette dernière quarantaine d'années est le développement des sièges en gradins!¹ »

Il est vrai que du point de vue du spectateur cinématographique « classique », la différence entre analogique et numérique est subtile, voire imperceptible. Si l'émergence du cinéma « parlant » ou en couleur a pu changer radicalement l'expérience des spectateurs, la plupart d'entre eux aujourd'hui ne sauraient pas dire si le film qu'ils ont regardé a été tourné ou projeté en analogique ou en numérique.

Cela n'implique pas bien sûr qu'il n'y ait aucune différence perceptuelle entre les procédés, et la théorie du cinéma s'est beaucoup intéressée ces dernières années

• 1 – BELTON J., « Digital cinema: A false revolution », *October*, n° 100, printemps 2002, p. 105.

à tenter de décrire ces différences et leurs conséquences – David Rodowick serait un exemple de cette approche². Il y a pourtant eu des transformations dans les systèmes de projection auparavant, et ils n'ont jamais été perçus comme des « révolutions ». Il se peut donc que la transition numérique ne soit pas du tout révolutionnaire. De fait, « révolution » est peut-être le mot le plus couramment utilisé dans la publicité aujourd'hui, et une révolution qui ne change rien est un don du ciel pour une industrie du cinéma qui, comme toute industrie, est profondément conservatrice. Comme disait Tancredi dans *Il Gattopardo*, « il faut que tout change pour que tout puisse rester comme avant ». Il se peut aussi toutefois que cette transformation de toute une industrie ait effectivement une importance historique considérable, mais que le point de vue du spectateur « classique » ne soit pas le bon pour comprendre l'étendue des changements en jeu.

La question de la nature révolutionnaire du numérique – ou pour le dire autrement, la question de savoir si le « cinéma numérique » est une invention ou seulement une innovation par rapport au cinéma analogique – est bien sûr implicite lorsque l'on définit le *cinéma numérique* comme objet d'une recherche spécifique. La question se pose alors de la cohérence de l'objet, et donc des continuités et discontinuités réelles entre le « cinéma analogique » et le « cinéma numérique ». Il importe avant tout de distinguer et localiser les points de rupture entre les deux systèmes médiatiques, de mesurer leur importance exacte, voire de constater leur inexistence.

Ces problèmes relèvent largement de l'écriture de l'histoire. En effet, l'historiographie du cinéma a dû faire face à des questionnements similaires à propos de l'invention du médium lui-même. Ici comme là, aucune réponse ne peut être imaginée qui ne prenne simultanément en compte tous les aspects de la situation : technologique, social, culturel, épistémologique³. Machines, usages et concepts sont en constante interaction et doivent être appréhendés dans la dynamique même de leur jeu. Le cinéma analogique est – ou fut – à la fois une culture et une *épistémè*, consistant en un ensemble d'objets matériels spécifiques – objets qui furent des machines et des images –, de pratiques culturelles spécifiques, et un réseau de concepts spécifiques. Le cinéma numérique doit être compris – ou interrogé – comme un tel système complexe.

Ces questions sont exemplairement illustrées par les problèmes liés aujourd'hui aux techniques de la couleur numérique au cinéma. La couleur est en fait au cœur de certains des enjeux les plus importants des évolutions contemporaines de l'industrie du film. L'adoption dans ce cadre de procédés numériques a provoqué des transformations qui ont affecté non seulement l'image, mais aussi la

• 2 – Rodowick D. N., *The Virtual Life of Film*, Cambridge, Harvard University Press, 2007.

• 3 – Sur ces questions, je me permets de renvoyer à TURQUETI B., *Inventer le cinéma. Épistémologie : problèmes, machines*, Lausanne, L'Âge d'Homme, 2014.

cohérence de la chaîne de production, et finalement la division du travail. Ainsi, la « matérialité numérique » – les machines concrètes, les caractéristiques physiques des images, etc. – y agence singulièrement les problématiques technologiques, esthétiques, perceptuelles, pratiques et politiques, tout en s'enracinant dans une profonde histoire culturelle.

Numérique et division du travail

Si l'industrie de production cinématographique a fait en sorte que la « révolution numérique » affecte le moins possible l'expérience spectatorielle, elle ressent tout de même quelque angoisse devant les changements en cours. Ainsi que John Belton l'a suggéré, le spectateur de cinéma classique n'est pas le point focal du problème numérique – pour autant qu'il ne soit pas « déçu » par le basculement. De fait, il se peut que les mutations les plus significatives soient situées ailleurs. Elles peuvent apparaître par exemple dans la dissémination de la pratique spectatorielle, ainsi que plusieurs chercheurs ont pu le souligner : l'expérience des images animées se réaliserait aujourd'hui principalement en dehors de la salle de cinéma, sur des écrans d'ordinateurs ou de téléphones mobiles, entremêlée de jeu et d'achats en ligne. Cela est certainement vrai, même si l'on pouvait encore reconsidérer ces changements d'un point de vue historique : la domination de la salle obscure comme lieu unique pour la consommation des images animées peut bien avoir été restreinte à une très courte période temporelle, si elle a du reste jamais eu lieu. Mais le degré de cette dissémination est assurément nouveau et constitue un événement culturel d'importance.

Les transformations cruciales peuvent aussi se trouver non pas du côté du spectateur, mais à l'intérieur du système de production. Là encore, la dispersion est un trait important : tout le monde aujourd'hui produit des images animées, avec une stupéfiante variété d'appareils. Mais les bouleversements touchent aussi l'industrie « classique » du cinéma. Les différences ne tiennent pas à ce qu'une caméra 35 mm soit remplacée par une caméra numérique qui le plus souvent – dans le cas des machines « professionnelles » – est en beaucoup de points semblable à son antécédente, dans son apparence comme dans son usage. Les changements ne sont pas liés directement à la machine elle-même, mais au « réseau technique » – pour employer la notion proposée par le philosophe des techniques Gilbert Simondon⁴ – auquel elle est attachée. Une machine n'existe pas seule : elle appartient à un ensemble cohérent et interdépendant. Elle est jointe à d'autres machines, à un système de production, à des gestes d'utilisateurs et à des procédures, à une organisa-

• 4 – SIMONDON G., *L'invention dans les techniques. Cours et conférences*, éd. établie et présentée par J.-Y. CHÂTEAU, Paris, Seuil, coll. « Traces écrites », 2005, p. 99-101.

tion spécifique du travail. Une caméra analogique, qu'elle soit de format 35 mm, 16 mm, Super 8 ou autre, nécessite une industrie capable de produire de la pellicule photochimique, des laboratoires capables de la traiter selon les attendus propres du cinéma, etc. Tout cela constitue son réseau technique. Qu'un de ses composants vienne à manquer, ce sont tous les éléments du réseau qui deviennent inutilisables, et une caméra analogique en parfait état de fonctionnement peut devenir une machine obsolète. La pensée de la technique implique donc la prise en considération systématique de réseaux : réseaux d'industries, de pratiques, d'œuvres et de produits, réseaux qui sont économiques, culturels et épistémologiques.

Si les différences entre un film analogique et un « film » numérique sont à peine perceptibles pour les spectateurs, elles peuvent être rendues sensibles en incluant l'industrie environnante dans le paysage observé. Eastman Kodak fut l'une des sociétés les plus importantes du xx^e siècle, cruciale pour le développement du cinéma et de la photographie (notamment) depuis la fin des années 1880, ne cessant d'innover aux plans des supports et des émulsions. Elle déposa le bilan en 2012. Renée de ses cendres en novembre 2013, elle a totalement abandonné ces domaines. En France, les deux plus importants laboratoires historiques du cinéma ont fermé : GTC, fondé en 1947, cessa toute activité en 2009, et LTC, créé en 1938, dut s'y résoudre en 2011. Les pertes d'emploi occasionnées ne constituent pas seulement l'une des catastrophes sociales majeures de l'industrie cinématographique, elles impliquent en outre que traditions et savoir-faire se soient perdus. Jean Renoir expliquait à Jacques Rivette et François Truffaut en 1954 que selon lui, le laboratoire Technicolor de Londres était « exceptionnellement bon », parce qu'« ils ont de vieilles équipes de gens qui travaillent sur la couleur ensemble depuis des années ; là encore ce n'est pas la machine ou l'invention qui créent la supériorité technique, c'est la qualité des hommes⁵ ».

De manière significative, presque toutes les associations professionnelles des industries cinématographiques ont publié ces dernières années une déclaration de politique générale sous une forme ou sous une autre. Aux États-Unis par exemple, le Science and Technology Council de l'Academy of Motion Picture Arts and Science a publié deux brochures : *The Digital Dilemma* (« Le dilemme numérique ») en 2007, centré sur les problèmes archivistiques, et *The Digital Dilemma 2* en 2012, sous-titré « Points de vue des cinéastes indépendants, des documentaristes et des archives à but non lucratif⁶ » – montrant que peut-être,

• 5 – RENOIR J., *Entretiens et propos*, Paris, Cahiers du cinéma, 1979, p. 40.

• 6 – SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL, *The Digital Dilemma: Strategic Issues in Archiving and Accessing Digital Motion Picture Materials; The Digital Dilemma 2: Perspectives from Independent Filmmakers, Documentarists and Nonprofit Audiovisual Archives*, Hollywood, Academy of Motion Picture Arts and Sciences, 2007 ; 2012.

ces marges de l'industrie cinématographique requéraient une attention particulière en ces moments cruciaux.

En Europe, des questions similaires se sont posées. L'Association française des directeurs de la photographie cinématographique (AFC) a publié en 2006 la *Charte AFC de l'image*, où étaient rappelés les tâches, responsabilités et droits fondamentaux du chef-opérateur. Elle se terminait sur la déclaration suivante :

« L'AFC rappelle que le directeur de la photographie devra être consulté par les distributeurs, les diffuseurs et les laboratoires concernés pour contrôler la conformité des copies (film, masters numériques, DVD ou autres) avec la copie standard de référence⁷. »

Ce rappel de clôture est significatif de la situation occasionnée par la dissémination numérique et de la nouvelle organisation du travail ainsi créée – particulièrement, ainsi que je l'avancerai ici, autour des problématiques liées à la couleur. Ces transformations dans les modes de production ont engendré une inquiétude générale dans plusieurs professions, les directeurs de la photographie en premier lieu. En 2013, Nigel Walters, chef opérateur et président d'IMAGO, Fédération européenne des directeurs de la photographie, écrivit un article intitulé « Cinematographers – An endangered species? » (« Directeurs de la photographie : une espèce en voie de disparition⁸? »). Il y critiquait l'aggravation des conditions de travail de la profession en Europe, ainsi que sa situation problématique vis-à-vis de la propriété intellectuelle – problématique en relation encore avec la dissémination de leur travail sur de multiples supports, réalisés parfois longtemps après l'œuvre « originale », la « copie standard de référence ».

De fait, les directeurs de la photographie sont peut-être les plus directement affectés par les changements techniques en jeu aujourd'hui. Leur expertise était fondée sur la connaissance d'un médium spécifique : l'émulsion photochimique. Ils étaient censés savoir comment elle réagissait à telle intensité lumineuse, à telle combinaison de couleurs, comment obtenir l'effet ou l'atmosphère désirés. En quelques années, ils et elles se virent imposer d'autres outils, et un tout autre médium : les photosites électroniques. Ils durent maîtriser un autre vocabulaire, dialoguer avec d'autres professions, et tenter de conserver leur place – ou au moins, de comprendre la place qui serait désormais la leur – dans ce qui était en train de devenir une nouvelle répartition des tâches.

• 7 – ASSOCIATION FRANÇAISE DES DIRECTEURS DE LA PHOTOGRAPHIE CINÉMATOGRAPHIQUE, *La Charte AFC de l'image*, Paris, AFC, 2006, chap. VI, s. p.

• 8 – WALTERS N., « Cinematographers: An endangered species? », IMAGO, European Federation of Cinematographers, <http://www.imago.org/index.php/news/item/197-cinematographers-an-endangered-species.html> (consulté le 23 juin 2014).

La question de la couleur se révéla le problème central de cette configuration. En fait, il se peut que la couleur soit l'un des principaux points de divergence entre les chaînes de production analogique et numérique. Les départements d'effets spéciaux furent bien sûr profondément transformés par le passage au numérique ; mais ils restèrent un domaine spécifique à l'intérieur de l'industrie, avec son organisation propre. Les changements entraînés par les modifications des procédés de couleur affectèrent massivement quant à eux l'ensemble de l'industrie cinématographique, et engendrèrent par suite une nouvelle division des responsabilités entre les professions. Cela est dû à la structure technique particulière de la couleur numérique dans l'image animée, mais aussi, plus spécifiquement, à la manière dont ces éléments techniques ont été appréhendés dans le système des professions cinématographiques tel qu'il s'était établi. Le mode de production numérique des couleurs est en fait profondément différent des procédés analogiques. Cela entraîne de nouvelles possibilités esthétiques – il se peut même que cela engage ou implique une nouvelle conception de l'image cinématographique. En tout cas, la couleur est un point nodal des mutations amenées par le passage aux procédés de cinématographie numérique.

Éléments pour une histoire de la couleur

La beauté de la couleur comme objet de recherche est qu'elle ne peut être simple. L'étude de la couleur numérique au cinéma implique de replacer ces procédés non seulement dans l'histoire du cinéma en couleurs, mais aussi dans une histoire culturelle et technique plus large de la couleur.

Il est bien connu que la couleur constitue le lieu de débats importants au moins depuis la Renaissance. Artistes et philosophes ont longuement discuté l'importance comparée du dessin et de la couleur. Pour Léonard de Vinci comme pour Emmanuel Kant – quoique sur des bases contextuelles et épistémologiques fort différentes –, le dessin produit de la forme, donc du sens, tandis que la couleur est ornementale, superficielle, sensuelle, finalement dénuée de signification⁹. La couleur est en fait pensée comme féminine. La relation de la couleur à la féminité reste forte dans la culture contemporaine, comme il apparaît à travers l'histoire de la mode par exemple. Dans l'histoire du cinéma, des genres perçus comme féminins – comédies

• 9 – Pour Vinci par exemple, ce sont « le vulgaire et les ignorants, qui ne considèrent en un tableau que la politesse et le fard du coloris » (*Trattato della Pittura. Traité de la peinture*, A. SCONZA [dir.], trad. R. Fréart Sieur de Chambray [1651], Paris, Les Belles Lettres, 2012, chap. CCLXXVII, p. 283). Pour Kant, voir la *Critique de la faculté de juger* [1790], chap. XIV, et par exemple DARRIULAT J., « Kant et l'esthétique du dessin », *Revue philosophique de la France et de l'étranger*, vol. CXXXII, n° 2, 2007, p. 157-175.

musicales ou mélodrames – furent parmi les premiers et les plus systématiquement réalisés en couleur, tandis que le film noir, genre sérieux et masculin, s’est avéré pratiquement incompatible avec la couleur. Autre conséquence : dans l’histoire industrielle du cinéma, les femmes furent massivement employées aux postes liés à la couleur. Au début du xx^e siècle, Pathé était la société de production cinématographique la plus importante, célèbre notamment pour ses films en couleur – couleurs appliquées manuellement au pinceau puis au pochoir, lui-même progressivement mécanisé. Vers 1906, la société employait cent trente personnes dans l’atelier de coloriage de son laboratoire, personnel presque uniquement féminin¹⁰. Trente ans plus tard, dans les débuts du procédé Technicolor trichrome, la consultante couleur principale, imposée par Technicolor sur les tournages adoptant le procédé, était Natalie Kalmus. Sa position en faisait l’une des rares femmes de pouvoir dans l’industrie cinématographique, et en tant que telle particulièrement haïe¹¹.

Mais la présence de la couleur aujourd’hui dans la culture ne peut se restreindre à l’histoire de l’art et à l’esthétique. L’histoire industrielle de la couleur joue également un rôle important. Un moment crucial dans cette perspective fut la découverte des pigments synthétiques au milieu du xix^e siècle. Beaucoup moins onéreux que les pigments naturels qui faisaient auparavant la matière de la peinture, ces nouveaux composants de la chimie permirent la production de masse de textiles et objets colorés, et par suite une large diffusion de la couleur dans tous les domaines de la vie et toutes les classes de la société ou presque. Il devint possible pour les classes moyennes d’acheter les vêtements colorés jadis associés à l’aristocratie. Il devint également possible de produire en grande quantité des papiers peints ainsi que d’alimenter les industries liées aux médias de masse émergents, des plaques de lanternes magiques aux films colorisés¹².

La couleur put alors pénétrer des champs encore différents. En 1911, l’ingénieur américain Frank B. Gilbreth publia un livre intitulé *Motion Study: A Method for Increasing the Efficiency of the Workman* (« L’étude du mouvement : une méthode pour améliorer l’efficacité du travailleur »), traité fondateur du management scientifique et monument du taylorisme. Gilbreth y avançait l’idée qu’un coloriage adéquat des outils de l’ouvrier pouvait augmenter sa productivité :

• 10 – Voir LE FORESTIER L., *Aux sources du cinéma : le modèle Pathé (1905-1908)*, Paris, L’Harmattan/AFRHC, 2006, p. 84.

• 11 – HIGGINS S., *Harnessing the Technicolor Rainbow: Color Design in the 1930s*, Austin, University of Texas Press, 2007, p. 39-46 et p. 115.

• 12 – Sur ces questions, on pourra consulter notamment GAGE J., *Color and Culture: Practice and Meaning from Antiquity to Abstraction*, Londres, Thames & Hudson, 1993, paru en français sous le titre *Couleur et culture*, Paris, Thames & Hudson, 2008 ; mais aussi ROQUE G., *Art et science de la couleur. Chevreul et les peintres, de Delacroix à l’abstraction*, éd. revue et augmentée, Paris, Gallimard, coll. « Têl », 2009.

« Dans notre travail, nous avons affaire principalement à la couleur comme économiseur de mouvements. La couleur est perçue plus rapidement que la forme. Par conséquent, distinguer les choses par leur couleur est plus rapide que les distinguer par les inscriptions qu'elles portent¹³. »

La couleur devient partie intégrante de notre vie de tous les jours, non pas comme objet d'une expérience esthétique, mais comme instrument disciplinaire. Dans un autre entretien, donné en 1957, Jean Renoir disait sa haine des feux rouges – « Pour moi, c'est insultant. » Les gens comme lui, disait-il, avaient connu Paris avant qu'il soit régulé par les feux rouges, « une époque où une certaine indiscipline physique était encore possible¹⁴ ». Cela a changé, et la couleur a participé à ce changement.

L'histoire du cinéma en couleur est d'autant plus complexe que la couleur est l'un des éléments les plus instables du film. Dans la préface de Martin Scorsese à *The Death of Cinema* de Paolo Cherchi Usai, la couleur apparaît comme le problème archivistique le plus crucial. « Comment pouvais-je imaginer [en 1980], écrit Scorsese, que les couleurs de *Taxi Driver*, réalisé seulement cinq ans auparavant, étaient déjà en train de disparaître et nécessitaient une restauration urgente¹⁵? »

La couleur en cinéma est essentiellement instable, en transformation incessante. Le procédé Technicolor « trois bandes », grâce à son système spécifique de tirage des copies par imbibition, fut certainement le système cinématographique de couleurs le plus stable. Dans son livre sur les usages de la couleur dans les premières décennies du procédé, Scott Higgins dut pourtant ajouter une annexe méthodologique, décrivant les problèmes que lui causèrent les « variables de la reproduction des couleurs ». Son analyse des films fut en effet basée pour partie sur des copies nitrates originales traitées par imbibition, mais aussi sur des copies sécurité plus tardives, des copies Eastmancolor, des versions 16 mm, etc. De plus, même avec la meilleure copie, la température de couleur de la lumière du dispositif de visionnement a une influence notable sur l'image résultante : les projecteurs à arc de l'époque produisaient une lumière plus froide que les tables de visionnement de laboratoire, mais plus chaude que les projecteurs contemporains. Ainsi, les rapports d'intensité des différentes teintes ressortent différemment avec chaque machine¹⁶.

Avec la couleur numérique, l'évolution chimique de l'évolution et la disparition consécutive des couleurs ne sont plus à craindre. Ceci étant dit, Richard Misek rappela que les couleurs numériques « changent de leur propre initiative quand

• 13 – GILBRETH F. B., *Motion Study: A Method for Increasing the Efficiency of the Workman*, New York, D. Van Nostrand, 1911, p. 46 (ma traduction).

• 14 – RENOIR J., *op. cit.*, p. 52.

• 15 – SCORSESE M., « Préface », P. CHERCHI USAI, *The Death of Cinema: History, Cultural Memory and the Digital Dark Age*, Londres, BFI, 2001, p. vii.

• 16 – HIGGINS S., *op. cit.*, p. 225-227.

les fichiers vidéo numériques sont transférés, transcodés, copiés, compressés et recompressés¹⁷ ». La préservation de ces fichiers impliquant de fait ces procédures, le maintien de l'intégrité des œuvres semble complexe à assurer.

Mais l'un des problèmes fondamentaux de la couleur numérique reste qu'elle est hautement dépendante du système de visionnement. Dans l'histoire de la photographie en couleurs, deux grandes familles de procédés ont été utilisées au niveau commercial, toutes deux basées sur l'analyse du spectre lumineux selon trois couleurs primaires bien choisies. Les systèmes de couleur numériques, ainsi que la télévision et les premiers procédés de cinématographie en « couleurs naturelles » au cinéma, le Kinemacolor et le Chronochrome, sont basés sur la synthèse additive des couleurs primaires : les teintes sont obtenues par le mélange de lumières colorées. Ceci implique que la couleur résultante dépend de fait de la machine qui opère la synthèse au moment du visionnement. En 1917, Herbert T. Kalmus, fondateur de la compagnie Technicolor, décida après l'échec de sa première tentative que les procédés additifs étaient incompatibles avec les exigences techniques et commerciales du cinéma : ils nécessitaient que chaque salle de cinéma s'équipât de projecteurs spéciaux ou modifiât les siens, et ces projecteurs s'avéraient si complexes à l'usage qu'ils en devenaient pratiquement inutilisables en situation d'exploitation réelle. Kalmus décida donc que sa compagnie trouverait un procédé soustractif de synthèse des couleurs, où les teintes sont obtenues en mélangeant des pigments, et se trouvent donc concrètement inscrites sur la pellicule. Le film peut alors être projeté en lumière blanche, avec une machine normale, et la couleur être gardée sous le contrôle de la compagnie de production. Cette politique fit le succès de Technicolor puis d'Eastmancolor durant les quatre-vingts années qui suivirent¹⁸.

La couleur analogique est dépendante de son support d'inscription (la pellicule et sa chimie), mais ne dépend que secondairement du système de visionnement ; la couleur numérique inverse ce rapport. Dès que vos couleurs ont été numérisées, et pour autant que vous sachiez conserver efficacement des fichiers numériques – ce qui est loin d'être évident –, elles ne se transformeront pas. Mais il est très difficile de garantir la cohérence du rendu coloré d'un écran à l'autre, d'une caméra à l'autre, d'un scanner à l'autre. Ainsi que l'expérience du lecteur l'aura certainement déjà confirmé, n'importe quelle recherche d'image sur Google, n'importe quelle promenade dans un magasin d'ordinateurs, de téléviseurs ou de systèmes de « *home*

• 17 – MISEK R., *Chromatic Cinema: A History of Screen Color*, Malden, Wiley-Blackwell, 2010, p. 172.

• 18 – Voir KALMUS H. T., « Technicolor adventures in Cinemaland » [1938], R. FIELDING (dir.), *A Technological History of Motion Pictures and Television: An Anthology from the Pages of the Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers*, Berkeley, University of California Press, 1967, p. 52.

cinéma », ne peut que rappeler cruellement ce fait : deux versions numériques de la même image originale ne porteront jamais des couleurs exactement identiques. Pour citer encore Richard Misek : « Chaque fois qu'un film numérique est présenté sur un nouvel écran, son apparence change, même si ses valeurs rouge-vert-bleu sont restées les mêmes¹⁹. » C'est pourquoi le cinéaste expérimental Stan Brakhage, dont la couleur fut l'une des préoccupations majeures, condamnait déjà en 2002 la vidéo : « En tant que coloriste, ça ne m'intéresse pas, parce que la couleur sera en fin de compte celle à laquelle chacun aura réglé son récepteur, quelle qu'elle soit. Ça n'a pas de couleur fixe²⁰. » De manière remarquable, Brakhage a fait inclure une charte de couleurs à l'édition en DVD de ses œuvres chez Criterion, charte accessible depuis le menu principal, afin que le spectateur puisse régler, ou du moins tester son moniteur. Ceci constitue en fait un problème crucial de la chaîne de production du cinéma numérique : les couleurs apparaissent *a priori* différentes sur le moniteur vidéo joint à la caméra au tournage, sur les écrans de la table de montage, sur le moniteur d'étalonnage, et finalement sur l'écran de la salle. Comment conserver la cohérence entre ces affichages qui constituent chaque fois des versions distinctes du film ? La solution technique a jusqu'ici été d'adopter des « LUT » (« *Look Up Tables* »), tables de concordances sous forme de métadonnées des fichiers images, corrigeant les rapports colorés selon les spécificités de chaque dispositif de visionnement.

Technologie de la couleur numérique

Les systèmes de production d'images analogiques aussi bien que numériques sont basés sur la capacité d'une certaine entité d'enregistrer la quantité de lumière qu'elle a reçue – grains d'argent, ou photosites électroniques. Mais ni grains ni photosites ne sont en fait capables de distinguer les couleurs. Il faut trouver des moyens de leur donner la capacité de transporter des informations de couleur en n'enregistrant que des niveaux d'intensité lumineuse. Jusqu'à maintenant, ceci s'est fait par l'usage de systèmes à filtres colorés, soit séparés des récepteurs photosensibles, la couleur se trouvant synthétisée par combinaison de faisceaux (procédés additifs), soit intégrés aux émulsions, la couleur se trouvant synthétisée sur le support par combinaison de colorants (procédés soustractifs). En numérique, une grille de filtres des trois couleurs primaires, chacun de la taille d'un photosite, est placée au-dessus du capteur – la distribution la plus utilisée étant la matrice dite de Bayer, inventée en 1976 par Bryce Bayer, de la compagnie Eastman Kodak (situa-

• 19 – *Ibid.*, p. 172.

• 20 – BRAKHAGE S. « Brakhage on Brakhage – Part II », réal. Colin Still, 1996-1997, dans *By Brakhage. An Anthology*, vol. I, DVD, Criterion Collection (ma traduction).

tion passablement ironique). Si le nombre de photosites du capteur correspond en général au nombre de pixels de l'image finale, cette correspondance n'est pas « directe » : chaque photosite n'enregistre que les informations liées à une seule des trois couleurs primaires. La couleur finale d'un pixel donné n'est pas simplement enregistrée et transmise du photosite correspondant, mais calculée, interpolée à partir des informations fournies par l'ensemble des photosites adjacents. Et le mode de calcul aura des conséquences sur l'image obtenue. Ainsi, l'image numérique n'est pas la simple juxtaposition d'éléments indépendants : les pixels sont tous dépendants les uns des autres, faisant de l'image numérique une combinaison singulière de voisinages entrelacés. Ceci a des conséquences concrètes sur la matérialité de l'image : certains motifs serrés (fines rayures de vêtements, cheveux, branchages, etc.) produisent du moiré, les différences d'intensité produites par le motif géométrique étant fautiveusement comprises par le logiciel comme constituant une caractéristique de couleur. Pour des raisons similaires, des objets qui seraient de la taille d'un seul pixel sur l'image doivent être éliminés, car ils seraient reproduits dans l'une des trois couleurs primaires, ou fausseraient les calculs. Il en résulte une perte de *piqué* de l'image, qui doit à son tour être compensée par des logiciels de correction de contours – qui forment une partie importante du « *look* » numérique.

Ceci forme la base technologique de la fabrication d'images numériques animées en couleurs. Mais un système n'existe pas indépendamment des environnements de ses usages. Les enjeux pratiques, esthétiques et politiques de ce système varient massivement selon l'arrière-plan économique, social et culturel de sa mise en œuvre.

Intermédiaire numérique et étalonnage

Dans le système de production occidental « traditionnel », il me semble que cette chaîne électronique ne fut acceptée et institutionnalisée dans le cinéma « professionnel » que lorsque le procédé de l'« intermédiaire numérique » (« *Digital Intermediate* », *DI*) fut introduit. C'est selon moi à ce moment que le numérique commença à vraiment diffuser au dehors des domaines des effets spéciaux et des pratiques amateurs ou de reportage, pour pénétrer tous les domaines de la production. C'est là que la « vidéo numérique » devint le « cinéma numérique ».

Si ce procédé d'intermédiaire constitue une innovation, ce n'est pas du point de vue purement technologique ; il consiste plutôt en une nouvelle conception de la chaîne de production, de l'organisation des tâches. Il est apparu dans un contexte encore dominé par les systèmes analogiques. Ainsi que le décrivait Giovanna Fossati en 2009 :

« Dans le procédé *DI*, le film entier est numérisé, y compris les séquences où aucun effet numérique n'aura à être ajouté, de telle façon que la chaîne de fabrication, notamment le montage, les effets spéciaux, la composition d'images et l'étalonnage, auront lieu entièrement dans l'environnement numérique²¹. »

Cela constitue un changement important pour plusieurs raisons. Sa première conséquence fut culturelle : jusque-là, le numérique dans la production cinématographique était lié aux effets spéciaux. À partir de ce moment, des films de tous genres, même des films indépendants ou des documentaires, pouvaient voir un avantage à migrer vers le numérique – à condition d'avoir le budget permettant un procédé plutôt coûteux. La seconde conséquence fut que la chaîne de production numérique se rapprocha de la logique de la chaîne analogique, offrant des possibilités similaires, de fait plus étendues. L'intermédiaire numérique jouait le rôle d'un « négatif », qui pouvait être monté et étalonné pour donner un « positif » – la copie film ou son équivalent numérique, le *Digital Cinema Package* (DCP).

L'étalonnage est au centre de cette transformation. Dans le monde analogique, cette opération consistait en la modification de la couleur de la lumière de tirage, afin d'ajouter ou de retirer une dominante colorée sur chaque plan d'un film. L'homogénéisation de la couleur était ainsi utilisée pour estomper des problèmes de discontinuité trop flagrants et créer une « atmosphère ». L'opération était perçue comme nécessaire, mais non massivement signifiante : l'étalonneur était là pour opérer le lissage final, et donner à la diégèse sa cohérence définitive.

Mais l'étalonnage dans le cadre du procédé *DI* permet des transformations beaucoup plus étendues qu'en analogique. Dans ce dernier cas, les images ne pouvaient être traitées que dans leur intégralité : un plan pouvait être rendu plus bleu, ou plus sombre, mais aucune altération partielle n'était possible. En numérique, il devient soudain envisageable de « changer sélectivement la couleur d'un seul élément dans le cadre²² ». Cela change fondamentalement les choses. On peut décider que les ombres seront plus bleues tandis que les zones surexposées seront plus jaunes – ou le contraire. Ou l'on peut décider de désaturer toutes les couleurs sauf le rouge. Ou d'éclaircir une zone d'ombre, et elle seule, de telle sorte que l'on puisse voir le pistolet dans le coin sombre. Ou de modifier la robe de l'actrice principale pour qu'elle ait des couleurs plus saturées que le reste de l'image, etc.

Ces nouvelles possibilités ont été explorées dans diverses directions. Les premiers plans de *O Brother Where Art Thou* (2000), réalisé par Joel et Ethan

• 21 – FOSSATI G., *From Grain to Pixel: The Archival Life of Film in Transition*, Amsterdam, Amsterdam University Press, coll. « Framing Film », 2003, p. 44.

• 22 – *Ibid.*, p. 46.

Coen et éclairé par Roger Deakins – l'une des premières utilisations du procédé *DI* dans un long métrage – montraient un changement continu de la couleur même à l'intérieur des plans, depuis le noir et blanc des premiers photogrammes jusqu'aux couleurs désaturées à dominante sépia de la fin de la séquence. Dans *The Aviator* (2005), Martin Scorsese et Robert Richardson utilisèrent les potentialités de l'étalonnage numérique pour simuler les procédés Technicolor bichrome puis trichrome, systèmes visuels associés aux périodes qu'ils voulaient dépendre.

Cette capacité à simuler des procédés obsolètes a été la raison principale de l'intérêt suscité par l'étalonnage numérique parmi les archivistes. Cette technique leur a permis de se rapprocher du rendu original de certains médias disparus – les procédés Kinemacolor Urban-Smith ou Chronochrome Gaumont par exemple, qui nécessitaient des dispositifs de projection spécifiques – plus qu'ils n'auraient pu l'espérer. Mais, bien sûr, ces couleurs restent des simulations, dont le niveau exact de proximité avec l'original ne peut pas être estimé facilement.

Ce que le numérique a changé ici, c'est la conception même de l'image photographique/cinématographique. L'image apparaît maintenant comme profondément malléable. Elle n'est plus le tout indivisible qui devait être systématiquement traité comme un bloc cohérent ; elle est devenue un réseau complexe et docile de zones et de voisinages. De fait, cette conception n'est peut-être pas tout à fait neuve en elle-même, étant caractéristique des « effets spéciaux » depuis Méliès²³. Mais elle imprègne aujourd'hui la conception de l'image photographique dans l'ensemble du cinéma, et probablement dans la culture en général. L'indistinction grandissante entre étalonnage et « effet spécial » en est un signe. Selon Stéphane Bousquet, étalonneur français, aujourd'hui « [o]n peut en effet demander à l'étalonneur de faire des trucs : adoucir la peau d'une actrice, supprimer les défauts. Mais ne c'est plus vraiment notre métier²⁴ ».

Cette malléabilité de l'image a pour conséquence que l'étalonneur se voit de plus en plus sollicité, car tout ou presque semble possible par l'étalonnage numérique. Certaines tâches n'étaient pas son métier – tâches où son savoir-faire ne repose donc sur aucune tradition – et son maintenant considérées comme relevant de ses compétences. Ici se révèlent l'interaction entre les outils techniques, leurs potentialités esthétiques, et la redistribution des responsabilités professionnelles qu'ils provoquent. Comme Thomas Elsaesser le nota en 1998 :

• 23 – Ainsi que j'ai tenté de le montrer dans ma contribution au colloque « La magie des effets spéciaux », Montréal, 2013, « Fonds noirs, écrans blancs : le photographique et le composite ».

• 24 – CILAVIN, J.-S., et J.-P. TISSÉ, « Les nouveaux maîtres-étalons : Christophe Bousquet et Gilles Granier, étalonneurs », *Cahiers du cinéma*, n° 672, novembre 2011, p. 22. L'exemple donné – la peau des actrices – est révélateur des discussions contemporaines sur l'intérêt des formats à très haute définition (4K etc.), et est bien sûr hautement idéologique.

« Du point de vue de la production, le cinéma a toujours été un secteur composite, une multitude de savoir-faire et des techniques et technologies très différentes se trouvant assemblées dans le produit fini. La différence que le numérique a introduite dans cette division du travail est d'avoir fait pencher la balance entre pré-production et post-production vers cette dernière²⁵. »

Le déport vers la post-production est logique : il est économiquement plus raisonnable d'enregistrer pendant le tournage l'image la moins risquée possible, et de la manipuler après coup pour l'obtention des effets les plus risqués. Si le processus échoue, on pourra toujours retourner au négatif ou fichier caméra original, qui n'aura subi aucune modification. La généralisation du numérique a accentué ce basculement, qui structurait depuis longtemps déjà l'évolution de l'industrie. D'un point de vue financier ou politique, favoriser la post-production implique un risque moindre et un plus grand contrôle. Pour prendre un autre exemple, la tradition italienne du tournage muet et de la post-synchronisation intégrale des dialogues est largement due à la politique culturelle fasciste dominante au moment de la conversion de l'industrie cinématographique italienne au cinéma « parlant ».

L'étendue des possibilités offertes par l'étalonnage numérique rend envisageable de construire ou reconstruire entièrement le rendu de l'image à l'abri dans les salles du laboratoire numérique, en n'ayant à payer pour la tâche qu'un nombre minimal de personnes. Ceci impliquerait notamment que la responsabilité de la cohérence visuelle du film échappe totalement au directeur de la photographie. Un ensemble de changements a de fait déjà mis à mal son autorité sur l'image. Sur le plateau, le chef opérateur était le seul qui pouvait prévoir ce que tel éclairage donnerait à l'écran, étant donné la réaction de la pellicule, le traitement au laboratoire, etc. Mais aujourd'hui, le réalisateur peut voir une image dès le tournage sur le retour vidéo associé à la caméra, et le fait que l'image finale projetée soit elle aussi numérique tend à laisser penser qu'elle sera identique. Le réalisateur peut alors intervenir et pousser son directeur de la photographie à transformer son image. Et après le tournage, l'étalonneur pourra transformer ce qu'il ou elle a fait dans une assez large mesure. Les chefs opérateurs sont par conséquent gagnés par une insécurité quant à leur place dans l'état contemporain de l'industrie de production cinématographique.

• 25 – ELSASSER T., « Digital cinema: Delivery, event, time », T. ELSASSER et K. HOFFMANN (dir.), *Cinema Futures: Cain, Abel or Cable? The Screen Arts in the Digital Age*, Amsterdam, Amsterdam University Press, 1998, p. 204 (ma traduction).

Nouvelles couleurs : esthétique et géopolitique

Les implications politiques de ces transformations n'influencent pas les chaînes de production sans affecter ce que le spectateur perçoit sur l'écran. Je ne m'intéresserai pas ici aux plus évidents des effets colorés rendus plus aisés par le numérique qu'ils ne l'étaient avec les procédés analogiques, comme les taches de couleurs ponctuelles marquant l'image noir et blanc de *Sin City* (Robert Rodriguez et Frank Miller, 2005). Les évolutions les plus significatives me semblent se jouer à un niveau moins flagrant.

Dans un important article de 1985, Brian Winston a insisté sur la nature idéologique des systèmes techniques de couleur. Les teintes chair ont toujours été le souci principal de l'industrie de la photographie en couleurs, mais Winston rappela que par « teintes chair », l'industrie entendait implicitement « teintes chair blanches » :

« Tous les professionnels comprennent parfaitement que ces [pellicules couleur], malgré des améliorations continues de leurs performances, ne rendent pas les teintes chair noires aussi facilement que les blanches; et que, quand ils filment des Noirs, il est souvent nécessaire d'augmenter l'éclairage, en ramenant de la lumière par des réflecteurs placés sous le cadre par exemple, afin de ne pas perdre de détails²⁶. »

Dans le contexte hollywoodien, Michael Mann a été l'un des plus fervents adeptes du tournage numérique. Après quelques plans dans *Ali* (2001), Mann « opta pour le tournage sur support numérique pour *Collateral* (2004), film où l'usage des effets numériques (imagerie assistée par ordinateur) n'est pas évident et première production hollywoodienne grand public tournée presque intégralement en HD²⁷ ». *Collateral* oppose le tueur en série blanc Vincent (Tom Cruise), particulièrement pâle, aux cheveux et à la barbe blanchâtres, et le chauffeur de taxi afro-américain Max (Jamie Foxx). Après un générique d'ouverture étrangement noir et blanc, la séquence d'ouverture présente Vincent dans un hall d'aéroport : les couleurs sont froides et désaturées, et la profondeur de champ minimale coupe le tueur de son environnement – et ses lunettes noires du spectateur. Juste après, on retrouve Max préparant sa voiture pour la nuit. La palette colorée bascule immédiatement d'une dominante bleu métallique à des tons chauds favorisés par le soleil de fin d'après-midi à Los Angeles. Comme le montrera d'emblée la séquence suivante, sa rencontre avec le personnage féminin principal Annie (Jada Pinkett Smith), Max est défini avant tout par son intime connaissance de la ville.

• 26 – WINSTON B., « A whole technology of dyeing: A note on ideology and the apparatus of the chromatic moving image », *Daedalus*, vol. CXIV, n° 4, automne 1985, p. 107 (ma traduction).

• 27 – FOSSATI G. *op. cit.*, p. 53 (ma traduction).

Le choix de caméras HD²⁸ – leur sensibilité dans les basses lumières et leur petit capteur – permet de réaliser des plans de nuit montrant le taxi sillonnant les rues de la ville avec une très grande profondeur de champ, sans avoir à rompre l'équilibre lumineux de l'environnement par un rééclairage compliqué. L'agencement technique rendra ainsi sensible pour le spectateur cette qualité d'interaction du personnage et de sa ville. Avec ces caméras, il fut donc possible pour Mann et ses chefs opérateurs de filmer des visages noirs dans la nuit, avec un éclairage minimal, tout en les intégrant dans un environnement net. Cette nouvelle chaîne de production transforma le rendu des teintes chair, la manière dont elles étaient éclairées et leur résultat à l'écran.

Collateral, confrontant le tueur blanc sans âme au héros noir, pourrait être vu comme fondé sur cette question : le tournant numérique pourrait-il constituer l'occasion d'une refonte de certains de ces aspects souterrains mais peut-être fondamentaux des représentations ethniques occidentales ? Les réglages de base des capteurs numériques ne sont peut-être pas beaucoup moins marqués idéologiquement que les émulsions Eastmancolor, mais il est possible que leur sensibilité en basse lumière, couplée avec les possibilités offertes par l'étalonnage numérique, donne la latitude nécessaire pour proposer de nouvelles directions par rapport à ce problème.

Ces questions me semblent cruciales aujourd'hui. Les dispositifs numériques d'images en mouvement, sous toutes leurs formes, sont utilisés dans des contextes culturels et géopolitiques très différents. Chaque culture est caractérisée par une palette colorée tout à fait spécifique, définie non seulement par des teintes chair singulières, mais par tout un système de tons qui se matérialise dans les vêtements, le papier peint ou la peinture murale, les matériaux de construction architecturale, la végétation, l'histoire culturelle et l'histoire de l'art, la météorologie, etc. Un film nigérian comme *My Soul Mate*, production « nollywoodienne » réalisée par Michael Jaja en 2010, donne une bonne idée de la diversité et de la complexité des agencements colorés : robes à motifs saturés, murs framboise écrasée ou vert anis, et intense lumière solaire donnant des contrastes très élevés qui ne sont pas a priori le domaine de prédilection des capteurs numériques. Ainsi que l'expliqua l'étalonneur Gilles Granier : « Le numérique encaisse encore difficilement les différences de lumière. Il est fréquent, quand le soleil se pose sur un visage, d'avoir une grosse tache surexposée, brûlée. Sur les pourtours de la zone surexposée, on a souvent une sorte de halo bleu-vert²⁹. »

• 28 – Sur le tournage de ce film et les enjeux liés au choix des caméras, voir HOLBEN J., « Hell on wheels », *American Cinematographer*, vol. LXXXV, n° 8, août 2004, p. 40-51, <https://www.theasc.com/magazine/aug04/collateral/page1.html#> (consulté le 24 juin 2014).

• 29 – CHAUVIN J.-S., et J.-P. TISSIÉ, *op. cit.*, p. 22

Avec un tel système, il devient difficile de tourner des films sous le soleil africain ou indien – sauf à disposer des budgets nécessaires à un travail d'étalonnage conséquent. Ce n'est de toute évidence pas ce que ces caméras ont été conçues pour faire. C'est pourtant sans aucun doute ce que les réalisateurs et techniciens devront utiliser, sans forcément le budget qui permettrait d'« améliorer » la couleur grâce à un étalonnage numérique encore coûteux. Les flagrantes variations de rendu des teintes chair dans *My Soul Mate* montre combien l'étalonnage, pour des raisons de coût ou des raisons de traditions culturelles ou professionnelles – l'ensemble de ces problématiques devant bien sûr s'entremêler –, n'est pas une pratique qui paraît centrale dans ce contexte de production.

Dans un tout autre environnement, la réalisatrice iranienne Sepideh Farsi tourna en 2009 un documentaire intitulé *Tehran Without Permission* (*Téhéran sans autorisation*). Comme son titre l'indique, des contraintes policières l'empêchèrent de réaliser ce portrait de la capitale avec des outils traditionnels. Elle décida donc de le faire *malgré tout*, avec pour tout matériel un téléphone mobile Nokia. Bien sûr, la perception que la spectatrice ou le spectateur a de cette ville, de la façon dont on y vit, des conditions culturelles, sociales et politiques organisant les communautés, ne peut qu'être profondément affectée par le rendu des couleurs. De fait, l'univers coloré singulier qu'est Téhéran est l'un des sujets principaux du film. Les rames de métro réservées aux femmes sont dominées par leurs tenues uniformément noires, mais la petite fille que l'on découvre porte encore les couleurs permises à son âge. Quelques plans plus tard, l'arrivée à son école fera voir une riche palette de couleurs saturées démarquant le bâtiment sous le soleil. Ces couleurs font lien avec les plans suivants, où un fleuriste est montré composant une couronne de fleurs blanches. La réalisatrice demande si elle est destinée à un mariage ; mais elle se trompe, c'est pour un enterrement, le blanc des fleurs signifiant que la personne était jeune. Le film suit ensuite la procession funéraire encadrée de militaires, univers masculin totalement dénué de couleurs. La couleur est ainsi explicitement au cœur du documentaire. Mais les images très fortement compressées produites par le téléphone mobile laissent peu de marge à la correction des couleurs et le résultat restera, par conséquent, hautement dépendant de la première réaction du capteur aux intensités lumineuses et aux couleurs de l'environnement. La signification politique du film se trouvera donc en jeu dans la réponse des lentilles et capteur d'un appareil finlandais à cet univers coloré typiquement iranien – cas singulier de circulation transnationale.

Les problèmes de la couleur sont donc centraux dans le « tournant numérique » contemporain de la production cinématographique et de la culture des images en mouvement. Le remplacement d'émulsions chimiques par des capteurs électroniques est de peu d'importance dans bon nombre de domaines techniques, et

certainement les « films » numériques ne sont pas très différents de leurs équivalents analogiques à de nombreux égards. Mais la couleur est un point où le basculement se ressent dans une plus large mesure. Les professions impliquées n'ont souvent pas changé de nom, mais la distribution de leurs responsabilités n'est plus la même. Sans doute pas révolutionnaires, les procédés de couleur numériques ont tout de même entraîné des transformations dans la division du travail à l'intérieur de l'industrie du cinéma, tout en ouvrant des possibilités nouvelles qui sont à la fois esthétiques et politiques. Ces changements ne sont pas aussi évidents que l'association habituelle du numérique avec les effets spéciaux tendrait à suggérer ; ils n'en constituent pas moins des courants souterrains d'autant plus forts et significatifs qu'ils adviennent à des niveaux non explicités.

Il ne s'agit pas là de déterminisme technologique : de nouvelles machines ne produiront pas de nouvelles représentations. Mais ces machines ont été conçues pour certaines tâches, et sont utilisées de certaines façons, qui peuvent parfois diverger considérablement de ce qui avait été prévu. Ce sont des productions socio-politiques, et elles interagissent avec l'environnement culturel, historique et géopolitique de leur réception. En couleur, la structure électronique des capteurs, les logiciels utilisés pour le traitement du signal, interagissent avec un vaste système de concepts, conceptions, traditions et préjugés, explicites ou implicites. La description et l'analyse de ces réseaux de relations, leur archéologie et leur épistémologie, sont la tâche la plus urgente pour la compréhension de cet étrange objet : le « cinéma numérique ».