

---

## Mémoire à l'oeuvre 9

### François Ede, restauration, reconstruction, restitution du cinéma en couleur

Conférence de François Ede<sup>1</sup> du 20/03/2012 dans l'amphithéâtre de l'[École Supérieure d'Art d'Avignon](#) (ESAA) au 7, rue Violette.

Projet collaboratif de l'ESAA en partenariat avec [a.p.r.ès éditions](#).

Présentation et modération : Gilles Coudert

---

GILLES COUDERT : Nous commençons cette année 2012, qui constitue la troisième année du cycle de conférences, *Mémoire à l'oeuvre*, avec François Ede qui va nous parler de la problématique de la restauration, reconstruction et restitution du cinéma en couleur. Spécialiste de la couleur, François Ede a dirigé de nombreuses restaurations et reconstitutions de films dont *Jour de fête* et *Playtime* de Jacques Tati, *Lola Montès* de Max Ophüls ou bien l'ensemble des films de Pierre Etaix. Il s'attache aussi bien aux problématiques qualitatives de conservation et de restauration des supports qu'à la transmission des dispositifs de projections ou de présentation initiaux des films. À travers son expertise, il pointe le danger du tout numérique.

Je lui laisse maintenant la parole.

FRANÇOIS EDE : Vous ne verrez pas d'extraits de films. Je ne fais pas du tout ça par méchanceté, mais c'est tout simplement parce que je vais vous parler de films de « cinéma » tournés en 35mm et qu'il est impossible de les projeter correctement avec des projecteurs vidéo sans trahir considérablement la qualité des couleurs et de la définition.

Je vais donc d'abord faire un rapide tour d'horizon de l'ensemble des procédés couleur au cinéma. Je vous proposerai quelques études de cas de films qui ont été restaurés. Dans les exemples, je vous citerai *Becky Sharp* de Rouben Mamoulian<sup>2</sup> et *Lowell Sherman*<sup>3</sup> qui date de 1935. C'est le premier film en Technicolor trichrome<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> [François Ede](#) est chef opérateur, réalisateur et documentariste. Il est aussi acteur et scénariste. Membre du conservatoire des techniques cinématographiques et de la cinémathèque française, François Ede est un des professionnels qui aime le cinéma dans sa nature la plus pure. Il a réalisé de nombreux documentaires dont plusieurs portent sur l'œuvre de cinéastes et de photographes. L'archéologie cinématographique, l'histoire orale, et la transmission du savoir constituent des thèmes de prédilection abordés dans ses films comme la série : *Le temps du cinéma ou l'Enigme du premier film*.

<sup>2</sup> [Rouben Mamoulian](#) (1897-1987) est un réalisateur et producteur de cinéma américain d'origine arménienne. Il débuta en 1944 le tournage de *Laura*, avec Gene Tierney, Dana Andrews et Vincent Price, mais n'est pas crédité au générique car il fut rapidement renvoyé par Otto Preminger pour divergences artistiques. Il en fut de même en 1960 avec *Cleopatra* (sorti en 1963), où il n'est pas non plus crédité car remplacé en cours de tournage par Joseph L. Mankiewicz.

<sup>3</sup> [Lowell Sherman](#), (1885 -1934), est un acteur, réalisateur et producteur américain qui a fait une grande partie de sa carrière dans le cinéma muet. Il a joué dans une soixantaine de films entre 1914 et 1932, réalisé 14 films entre 1929 et 1935 et produit *False Faces* en 1932.

<sup>4</sup> La caméra [Technicolor trichrome](#) qui permet de filmer tout en couleurs a été mise au point par Herbert Kalmus en 1932.

Ensuite je vous parlerai de *Jour de Fête* (Tati, 1949) qui a été tourné avec un procédé très particulier que je vous détaillerai et dont on a retrouvé seulement les bobines en 1988 (alors qu'il avait été tourné en 1949). Le film n'avait jamais été exploité en couleur. Nous sommes donc un peu dans l'archéologie cinématographique.

La troisième étude de cas sera *Playtime* (Tati) dont le tournage commence en 1964 et ne s'achèvera que trois ans plus tard, ce qui constitue un record « Guinness » du tournage le plus long. Jacques Tati<sup>5</sup> a pratiquement passé dix ans de sa vie pour concevoir ce film. C'est une œuvre très ambitieuse et aussi un des rares films français tourné en 70 mm, ce format permet de projeter sur des écrans immenses avec une qualité d'image jusque là inégalée même par le numérique. Ensuite, je vous parlerai de *Lola Montès* de Max Ophüls<sup>6</sup>, autre cas typique d'un film massacré par le producteur qui avait coupé le négatif original et qui a été restauré deux fois.

Une des difficultés principales quand on restaure les films, est de savoir quelle version on restaure. Le film *Lola Montès* a connu plusieurs versions. Vous avez sans doute tous vu *Metropolis* de Fritz Lang<sup>7</sup>, il en existe une version allemande de trois heures et demi, une version américaine d'une heure vingt... Au fil des années les versions se sont multipliées. Savoir laquelle on restaure n'est pas toujours si évident que ça !

J'aborderai en conclusion tous les problèmes qui restent en suspens aujourd'hui car nous sommes dans une période de mutation, où l'on bascule de l'image photochimique (le film) à l'image numérique. Nous sommes dans une période que certains appellent le « moyen âge numérique », c'est-à-dire que nous sommes encore au tout début de cette technologie qui a une vingtaine d'années. J'aborderai donc, à la fin, la question de la restauration et de la préservation des images qui va devenir de plus en plus un problème : comment doit-on préserver les œuvres tournées sur un support numérique ?

La question de la couleur est quelque chose qui hante l'humanité depuis ses origines. Les anciens s'interrogeaient sur les couleurs de l'arc-en-ciel, si bien que des théories furent échafaudées. [Aristote](#) définit la couleur comme un « *obscurcissement de la lumière blanche* » fondé sur la perception. Après cette théorie, il a fallu attendre vingt siècles pour que [Newton](#) fasse cette fameuse découverte qui consistait à mettre un prisme devant une fenêtre, et parvienne à décomposer la lumière blanche en un arc-en-ciel. Il a démontré avec

---

<sup>5</sup> [Jacques Tati](#) né Jacques Tatischeff (1907-1982) est un réalisateur et acteur. Malgré l'apparente absence de dialogue dans ses films, Jacques Tati porte un soin méticuleux aux bandes-son. Il existe ainsi des versions anglaises de plusieurs de ses films, dont [Les Vacances de monsieur Hulot](#), et [Mon oncle](#), dont la version anglaise *My Uncle* est sortie en [France](#) en 2005.

<sup>6</sup> [Max Ophüls](#) (1902-1957) est un cinéaste français d'origine allemande qui a réalisé une trentaine de long métrages tant en France qu'aux États Unis où il se réfugia pendant la Seconde Guerre Mondiale pour échapper au Nazisme. Réfugié à Hollywood, ce n'est qu'en 1948 qu'il réalisa ce qui est son chef-d'œuvre américain : *Letter from an Unknown Woman*.

<sup>7</sup> [Fritz Lang](#) (1890-1976) est un réalisateur allemand d'origine autrichienne, naturalisé américain en 1935.

un deuxième prisme accolé au premier, qu'on ne reconstituait pas la lumière blanche de départ, celle-ci étant une succession de longueurs d'ondes différentes.

On a donc appliqué ses bases théoriques à la photographie. On peut décomposer les couleurs du prisme en trois couleurs fondamentales : le rouge, le vert et le bleu (ce qu'on appelle la synthèse additive).

La première photographie couleur fut *Le ruban écossais* de James Clerk Maxwell<sup>8</sup> réalisée en 1861. Ce physicien a réussi pour la première fois, avec un appareil à plaque, à photographier une nature morte.

On mettait une première plaque « noir et blanc » avec un filtre rouge devant l'appareil et on faisait la photo, on recommençait l'opération ensuite avec le filtre vert et bleu. La somme de ces trois images donnait une image trichrome par superposition des trois monochromes. Même si le résultat était encore imparfait, cette invention jetait les bases de la photographie en couleur.

GILLES COUDERT : Le résultat de la photographie nous fait penser à un diamant, est-ce qu'il y a une transparence dans ce trichrome ?

FRANÇOIS EDE : Non, c'est la reproduction qui est de mauvaise qualité. Mais vous savez que les pellicules noir et blanc modernes sont dites « panchromatiques », c'est-à-dire sensibles à toutes les couleurs. A l'époque, les plaques n'étaient pas vraiment panchromatiques, elles étaient très sensibles au bleu et peu sensibles au rouge et vert, donc la recombinaison des couleurs n'a pu se faire correctement qu'à partir du moment où on a eu des émulsions panchromatiques capables de capter, avec la même sensibilité, les radiations rouges, bleues et vertes.

Le cinéma a d'abord emprunté à la peinture, puisque les films de la première époque du cinéma (après 1895 et jusqu'en 1905) vont être coloriés. Le plus célèbre est celui de Méliès<sup>9</sup>, *Le Voyage dans la Lune*. Méliès proposait à ses clients des copies de ses « féeries » dont les couleurs étaient délicatement appliquées au pinceau par des ouvrières spécialisées.

---

<sup>8</sup>[James Clerk Maxwell](#) (1831- 1879) est un physicien et mathématicien écossais. Il est principalement connu pour avoir unifié en un seul ensemble d'équations et pour avoir interprété, dans un article en quatre parties publié dans *Philosophical Magazine* intitulé *On Physical Lines of Force*, la lumière comme étant un phénomène électromagnétique en s'appuyant sur les travaux de Michael Faraday. Il a notamment démontré que les champs électriques et magnétiques se propagent dans l'espace sous la forme d'une onde et à la vitesse de la lumière.

<sup>9</sup>[Georges Méliès](#) (1861-1938) est un réalisateur de films français, considéré comme le père des effets spéciaux, le tout premier réalisateur de l'histoire du cinéma et le créateur du premier studio de cinéma en France.

Travailler sur un morceau de pellicule qui fait environ 22 mm de large sur 15 mm de hauteur, demande une extraordinaire précision. Les couleurs que vous voyez là sont appliquées au pinceau avec des couleurs à l'aniline (dérivé du benzène). Pour une seconde de film, il y avait donc 16 images à colorier, une par une, avec une grande précision. Les techniques de coloriage se sont ensuite perfectionnées. On a d'abord imaginé pour les films muets, un procédé de teinture (proposé par les laboratoires Pathé<sup>10</sup> entre autres). Il y avait une infinité de possibilités de teintures. On pouvait teinter le film dans la masse, mais on pouvait aussi traiter en surface (avec des virages ou des mordançages<sup>11</sup>). Pour les nuits, on choisissait généralement le bleu. Pour les plans d'extérieur, c'était du colorant vert. Pour les plans d'intérieur, du colorant jaune ou rosé. On pouvait faire un peu ce que l'on voulait, mais il existait tout de même un code qui correspondait plus ou moins à notre perception visuelle. Vous savez que la sensibilité de l'œil a un pic dans le jaune vert. Il y a d'ailleurs une publicité où Karl Lagerfeld, très chic avec ses cheveux blancs porte un gilet jaune vert, comme ceux que l'on vous oblige à avoir dans vos voitures. « *C'est très moche comme couleur* », nous dit Lagerfeld, mais c'est très utile, car effectivement dans la nuit, on vous voit mieux avec un gilet jaune vert qu'avec un gilet bleu marine.

La teinture de la pellicule a été introduite par Pathé vers 1900, et ce procédé s'est industrialisé avec l'apparition des couleurs au pochoir. Au lieu d'appliquer la couleur avec un petit pinceau directement sur la pellicule, c'était une machine avec un pantographe qui s'occupait de faire le travail. Une ouvrière définissait la zone à colorier avec un « bistouri » électrique qui découpait les zones. C'était un procédé encore assez rustique, mais on avait plus ou moins l'illusion des couleurs. Il a aussi été utilisé pour les petits films Pathéorama, destinés aux enfants. C'était comme des diapositives que l'on regardait dans un petit appareil.

GILLES COUDERT : Cela implique donc qu'il n'y ait pas de mouvement de caméra ?

FRANÇOIS EDE : Au tout début du cinéma, il y avait rarement des vues panoramiques, mais il est évident que dès que l'on commence à faire des mouvements de caméra, la technique au pochoir devient compliquée. On avait donc plusieurs pochoirs que l'on mettait ensuite au contact de la pellicule. A l'aide d'un rouleau encreur, on déposait la couleur désirée (on pouvait encrer jusqu'à sept couleurs). Ce procédé augmentait bien sûr le prix des films. Ce travail éreintant était effectué par des armées d'ouvrières qui n'étaient d'ailleurs pas très bien rémunérées. J'en ai rencontré une, à la fin de sa vie, qui m'a raconté tout cela, et c'est

---

<sup>10</sup> Les Laboratoires Pathé ont été créés par [Charles Pathé](#) (1863-1957), boucher ambulant qui se reconvertira dans la photographie et le cinéma naissant et y fait fortune.

<sup>11</sup> Nom masculin 1. Action de nettoyer une surface métallique à l'aide d'un acide. 2 Opération qui consiste à imprégner des tissus de mordant, d'acide pour en faciliter la teinture.

un peu pour ça que j'ai commencé à m'intéresser à cette technique. Je trouvais ce procédé extraordinaire. Je vous ai dit que la couleur au cinéma empruntait à la peinture, mais elle a aussi emprunté à la photographie puisque les principes physiques de restitution des couleurs appliqués à la photo pouvaient aussi s'appliquer au cinéma.

Un des premiers procédés couleur très connu en France était la *plaque Autochrome*<sup>12</sup> Lumière qui était en fait une plaque de verre sur laquelle on avait dispersé un réseau de grains de fécule de pomme de terre, teintés au préalable dans la masse dans des bains de colorant, bleu vert, orangé et bleu violet. C'est très intéressant, car les frères Lumière avaient lu Charles Blanc<sup>13</sup>, auteur d'une grammaire des arts et du dessin, et ils avaient développé cette idée (dont Seurat s'est inspiré) d'obtenir de la couleur par application de touches contiguës très fines. Entre l'*Après-midi sur l'île de la Grande Jatte* (1883) de Seurat et ce photochrome (1910) il y a une vraie continuité. La photographie s'est inspirée d'une théorie de peintre cette fois-ci. Le résultat était très beau, bien qu'imparfait.

GILLES COUDERT : Peux-tu juste nous dire comment s'opère la révélation de la plaque ?

FRANÇOIS EDE : La plaque de verre comporte une face émulsionnée sensible à la lumière qui se développe dans un révélateur noir et blanc (halogéno-bromure d'argent). De l'autre côté de la plaque se trouve le réseau de grains de fécule de pomme de terre qui se comporte comme des filtres rouge, vert, bleu. Derrière chaque grain, on obtient une sélection d'une des trois primaires. Quand il y a du rouge qui arrive sur un grain rouge, l'émulsion est impressionnée. Quand c'est du bleu qui passe à travers un grain rouge, il n'y a rien. Ensuite on développe chimiquement (ça s'appelle une oxydo-réduction) et on fait ensuite une inversion à la lumière pour avoir un positif direct. On ne faisait pas un négatif et un positif : on obtenait directement un positif, c'est ce qu'on appelle un *procédé inversible*.

GILLES COUDERT : Et il n'existait qu'un autochrome alors ?

---

<sup>12</sup> L'[autochrome](#) a été brevetée le 17 décembre 1903 par les frères Auguste et Louis Lumière. C'est la première technique industrielle de photographie couleurs, elle produit des images positives sur plaques de verre. Elle fut utilisée entre 1907 et 1932 environ. On lui doit en particulier de nombreuses photos de la Première Guerre mondiale.

<sup>13</sup> [Charles Blanc](#) (1813-1882) historien, critique d'art et graveur français. Rédacteur en chef de la *Gazette des beaux-arts*, il peint, en 1867, le tableau *L'Étoile des couleurs* pour promouvoir une approche scientifique du visible : il présente ainsi le modèle (erroné) des trois couleurs primaires (rouge, jaune, bleu) et les trois couleurs binaires (orange, vert, violet). Les couleurs primaires avaient pourtant été décrites avec plus d'exactitude par Thomas Young en 1801. Il a été directeur des Beaux-Arts de 1848 à 1852 et de 1870 à 1873. Van Gogh a été fortement influencé par son traité *Grammaire des arts du dessin pour l'utilisation des couleurs complémentaires* lors de sa période arlésienne.

FRANÇOIS EDE : Oui, c'était assez difficile à reproduire. On pouvait, mais la copie n'était pas de très bonne qualité. C'était un peu comme pour le Daguerriotype<sup>14</sup>, on possédait un exemplaire unique. Aujourd'hui bien sûr, on peut reproduire ces autochromes, mais ils ne sont pas destinés à faire de la grande série. Quand on regarde les œuvres de ces peintres que l'on appelait les « pointillistes » comme Signac<sup>15</sup>, on retrouve une grande ressemblance avec les autochromes. Réseaux lignés et réseaux de lumière, procédés additifs et procédés soustractifs. Ce procédé de sélection des couleurs, par des filtres rouge, vert et bleu, c'est le même principe que celui de vos appareils photo numériques. C'est ce qu'on appelle [la matrice de Bayer](#), qui ressemble à un damier où vous retrouvez le rouge, le vert et le bleu. Vous remarquerez qu'il y a deux carrés verts pour un carré rouge et un carré bleu. C'est parce que notre œil est plus sensible au jaune vert, on a donc adapté ce procédé à notre perception physiologique de la couleur. Vous voyez donc que le numérique n'a rien inventé, il faut simplement trois monochromes de sélection.

Sur la diapo, vous voyez ce qu'on appelle l'image « raw », c'est-à-dire l'image brute non dématricée. C'est une image en noir et blanc, avec cette matrice, on fait ensuite une interpolation des [photocytés](#). Cette image n'a qu'un intérêt, c'est de vous montrer le gros défaut de ces systèmes à réseaux lignés et quadrillés. Quand il y a des détails très fins, l'appareil n'est pas capable de les enregistrer et vous obtenez des figures de « moiré ». C'est la différence qu'il y a justement avec le grain photochimique, qu'on appelle « stochastique », c'est-à-dire aléatoire. Ce système est très supérieur aux systèmes à trames géométriques, puisque quand vous projetez un film à 24 images/sec, le grain se déplace d'un photogramme à l'autre. Donc, c'est par la fusion de plusieurs images que vous obtenez cette richesse de rendu que n'ont pas les procédés tramés.

Voici le premier procédé bichrome (vert /rouge) de Dufay encore très imparfait. Vingt ans plus tard, le procédé devient trichrome. Il est utilisé en Angleterre dans les années 30 (surtout pour les courts métrages plutôt que pour les longs métrages). Le réseau ligné du Dufaycolor<sup>16</sup>, on le retrouve avec notre actuelle matrice de Bayer. En photographie

---

<sup>14</sup>Le [daguerréotype](#) est un procédé photographique mis au point par [Louis Daguerre](#) (1787-1851). Il produit une image sans négatif sur une surface en argent, polie comme un miroir, exposée directement à la lumière. Le daguerriotype n'est pas le premier procédé photographique, mais les images des procédés antérieurs avaient tendance à disparaître rapidement une fois exposées à la lumière. Le procédé photographique des daguerriotypes est l'un des premiers à enregistrer et à afficher une image de façon permanente c'est pourquoi il a pu devenir le premier procédé photographique utilisé commercialement.

<sup>15</sup>[Paul Signac](#) (1863-1935) artiste peintre paysagiste français qui donna naissance au pointillisme avec le peintre Seurat. Il a aussi mis au point la technique du *divisionnisme*. Cofondateur avec Seurat de la *Société des Artistes Indépendants* dont il fut Président.

<sup>16</sup>Le [Dufaycolor](#) était un procédé à réseaux. Deux machines spéciales imprimaient sur un support en acétate de cellulose 20 lignes par millimètre. Après trois passages, deux pour imprimer les couleurs bleues et vertes disposées à 23° par rapport au bord du film et un passage pour la couleur rouge disposée à 90° par rapport aux deux autres lignages, on obtenait un damier que l'on recouvrait d'un vernis imperméable et sur lequel il ne

numérique ou en cinéma numérique, on n'utilise pas forcément la matrice de Bayer, il existe d'autres systèmes comme les [CCD](#) qui sont selon moi plus performants.

Voilà une autre photo, toujours le Dufaycolor, qui est tout de même ici de bonne qualité. Quand on a le nez dessus, on voit le réseau.

Sur l'image suivante : le procédé Lumière, qui n'a jamais été très bon, car si les grains étaient acceptables sur des plaques 9 x 12 cm, par contre, sur la surface réduite d'une pellicule 35 mm, le grain était beaucoup trop grossier, c'est pourquoi ce procédé n'a pas eu de succès commercial.

Ces procédés, que l'on peut appeler à « mélange optique », selon la dénomination de Charles Blanc dans sa « grammaire », ne sont, pour moi, ni des procédés additifs, ni des procédés soustractifs. Très abusivement, tous les historiens du cinéma ont fait une classification et comme toute simplification, elle est souvent très approximative. Ils ont divisé les types de film en additif et soustractif, ce qui fait que selon les livres, vous trouverez que Dufaycolor est tantôt soustractif, tantôt additif, mais c'est en fait un mélange optique. L'avantage des procédés à réseaux est que l'on n'a pas besoin de faire trois prises de vues, mais une seule. C'est la fusion rétinienne qui fait qu'à une certaine distance, on ne remarque pas que l'image est, en fait, un film à réseau. Là encore, on retrouve l'analogie entre la peinture et le cinéma. Dans les années 20, un autre procédé à réseau sélecteur virtuel est apparu : le Keller-Dorian. Le peintre Robert Delaunay<sup>17</sup> s'y intéresse, comme par hasard, car lui aussi a utilisé des mélanges optiques dans sa peinture. Avec son épouse Sonia, il tourne un film expérimental en 1926. C'est un film que j'ai retrouvé il n'y a pas longtemps aux Archives du Film de Bois d'Arcy où il est en cours de restauration.

GILLES COUDERT : Peux-tu nous en dire un peu plus sur le procédé Keller-Dorian ?

FRANÇOIS EDE : C'est un réseau ligné, comme le Dufaycolor, sauf que ce réseau est obtenu par gaufrage de la pellicule. Vous avez tous vu ces cartes postales en relief qui permettent, quand on modifie l'angle d'observation, de voir deux images différentes. C'est exactement ce principe sauf que là, ce sont des petits dioptrés, des micro lentilles, qui captent l'image d'un filtre rouge vert bleu placé dans l'objectif et qui va nous donner une synthèse des couleurs sur un seul film.

---

restait plus qu'à couler une émulsion noir et blanc. Les copies positives étaient obtenues par inversion pendant le développement. Plus tard, il a existé du Dufaycolor négatif pour en faciliter l'utilisation.

<sup>17</sup>[Robert Delaunay](#) (1885-1965) est un peintre français, Fondateur du mouvement orphique, branche du [cubisme](#) et important mouvement d'avant-garde du début du XX<sup>e</sup> siècle. Ses travaux sur la couleur prennent pour origine plusieurs théories de la [loi du contraste simultané des couleurs](#), formulées par [Michel-Eugène Chevreul](#).

Le premier procédé à avoir été commercialisé au cinéma est le [Kinemacolor](#). La caméra tournait deux fois plus vite que la normale (32 images/sec.) et un disque rouge/vert permettait d'enregistrer deux images successives de sélection. Cette bichromie donnait un rendu très approximatif des couleurs. Une première image était enregistrée avec le filtre vert puis celle du dessous avec un filtre rouge. Le défaut majeur était la parallaxe de temps. Sur les mouvements rapides ce décalage temporel provoquait des franges colorées. Ce procédé n'a donc jamais très bien fonctionné. D'autres procédés souffraient d'une parallaxe d'espace, comme le procédé de Maurice Audibert, un lyonnais qui connaissait les frères Lumière et qui avait mis au point un système optique à plusieurs objectifs sur pellicule de 65 mm.

GILLES COUDERT : Tu peux préciser les mesures de pellicule ?

FRANÇOIS EDE : Quand on parle d'une pellicule 65mm, on parle de la largeur. Il y a une ambiguïté en français, car ce format désigne à la fois la largeur du film et le « ratio d'image », c'est-à-dire le rapport hauteur/largeur. Par exemple, le Cinémascope, c'est du 35 mm, mais le ratio est du 2,40 à cause de l'anamorphose.

Ici, on voit un film 65 mm avec trois monochromes de sélection : bleu à gauche, vert au centre, rouge à droite. Quand vous faites un positif de ces trois monochromes, vous les projetez avec trois projecteurs différents, vous obtenez ce que vous voyez en dessous. C'est très imparfait car cette fois-ci, on a une parallaxe d'espace, c'est-à-dire que les trois objectifs ne sont pas parfaitement alignés et coplanaires. Ce qui explique la présence de franges colorées. Tous ces procédés sont restés à l'état expérimental. Parmi eux, il faut tout de même citer le [Chronochrome Gaumont](#). Les trois images sont empilées les unes au-dessus des autres, et la caméra tourne par triplet d'image : le mécanisme entraîne trois images en même temps. Gaumont avait légèrement réduit la hauteur du cadre, chaque photogramme comportait trois perforations et non quatre comme sur un 35 mm classique. Les trois petits objectifs étaient très proches les uns des autres pour limiter la parallaxe. Il y a eu quelques films tournés avec ce procédé. Ils nous sont parvenus grâce à la [Georges Eastman House](#) qui les avait conservés intacts, car l'émulsion avait été fabriquée par Kodak. Léon Gaumont<sup>18</sup> en

---

<sup>18</sup> [Léon Gaumont](#) (1864-1946) inventeur et industriel français, pionnier de l'industrie du cinéma, il fut à l'origine de la société française de production Gaumont, créée en juillet 1895 sous le nom de *L. Gaumont et compagnie*, en reprenant la société de matériel optique et photographique, le *Comptoir général de photographie*, où il était employé. Il fabrique alors des appareils de projection, puis des caméras, dont une caméra réversible, et commercialise le chronophotographe de Georges Dmenÿ. Ces appareils sont vendus accompagnés de bandes de démonstration, que réalise la secrétaire de Gaumont, Alice Guy, la première femme réalisatrice.

avait offert certains à Georges Eastman<sup>19</sup>. Jusqu'en 1935, tous les procédés couleur sont relativement imparfaits.

Technicolor après avoir mis au point plusieurs procédés bichromes, va trouver la bonne solution. Le docteur Kalmus<sup>20</sup> crée la Société Technicolor en 1917. Au lieu d'avoir deux ou trois objectifs sur la caméra, comme pour le [Chronochrome](#), il a l'idée de placer un prisme dans la caméra pour impressionner deux images simultanément derrière des filtres colorés pour avoir du bichrome. Cette idée permettait de contourner le problème de parallaxe d'espace et de temps. En bichromie, le jaune citron est rendu par un beige rosé et le violet devient vert. On était encore dans l'approximation. Ceci dit, le public était ravi car au bout d'un moment, quand vous êtes immergés dans un spectacle cinématographique, c'est le cortex cérébral qui fonctionne et fait abstraction de tous les défauts. Le cerveau s'habitue assez vite aux dominantes magenta. Pour le procédé trichrome, Kalmus associe le prisme à un système bi-pack : deux films défilent au contact l'un de l'autre. L'un est teinté d'une couleur et fait office de filtre sélecteur.

Un autre procédé, français cette fois-ci : le [Francita-realita](#). Il cumulait les défauts liés à la parallaxe d'espace et à la parallaxe de temps. Les films tournés avec ce procédé ne sont pas très beaux, d'autant plus qu'il fallait loger trois images de taille réduite sur un film 35mm.

Autre procédé : le Rouxcolor. C'était un système à quatre optiques qui corrigeait bien la parallaxe d'espace, mais Armand Roux<sup>21</sup> avait imaginé une sélection supplémentaire du jaune, parfaitement inutile. La quadrichromie n'apportait donc pas beaucoup de choses en plus. Le seul film qui ait été tourné était assez mauvais, il s'agit de *La Belle Meunière* ( Marcel Pagnol, 1949), un nanar qu'il faut tout de même citer pour l'histoire du cinéma.

---

<sup>19</sup> [George Eastman](#) (1854-1932), industriel américain a perfectionné la fabrication des plaques photographiques (en 1880) et s'est lancé dans leur fabrication industrielle. En 1888, il lança sur le marché le premier appareil photographique de sa conception sous la marque Kodak, terme qu'il créa pour la circonstance. Il cherchait un mot simple, frappant, prononçable en toutes les langues. En 1889, il commence la fabrication de pellicule. En 1892, Eastman réorganise sa société en Eastman Kodak Company, et en 1900 il met sur le marché le « Brownie », appareil destiné aux enfants et vendu 1 dollar. Le succès de Eastman Kodak fut considérable et, en 1927, il détiendra pratiquement le monopole de l'industrie photographique aux USA.

<sup>20</sup> [Herbert Thomas Kalmus](#) (1881 - 1963) scientifique et ingénieur américain qui a joué un rôle clé dans le développement du film photo couleur de mouvement. Kalmus a été le co-fondateur et président de *La Société Technicolor Motion Picture*. Il a été diplômé du M.I.T (Massachusetts Institute of Technology) en 1904, le "Tech" de Technicolor étant, en partie, un hommage à cette prestigieuse université.

<sup>21</sup> Le [Rouxcolor](#) imaginé par les frères Armand et Lucien Roux en 1947 est un procédé de cinéma en couleurs présenté comme révolutionnaire en comparaison les procédés d'alors comme le Technicolor. Marcel Pagnol qui connaissait Armand Roux, fut enthousiasmé par ce procédé, et tourna en 1948 en couleurs, *La Belle Meunière*, dans une propriété à la Colle-sur-Loup dans l'arrière pays niçois et aux studios de la Victorine à Nice. Cette hagiographie à l'eau de rose de Franz Schubert écrite par Pagnol met en scène Tino Rossi (dans le rôle de Schubert) et Jacqueline Bouvier. Tourné comme argument promotionnel pour le Rouxcolor, le résultat s'avérera décevant. Si les prises de vues extérieures sont concluantes, les couleurs des scènes d'intérieur sont trop criardes, sans oublier certaines contraintes techniques. La projection de ce grand film en Rouxcolor ne rencontrera pas non plus le succès escompté et le projet sera abandonné définitivement, malgré un article élogieux du *New York Times* lors de sa présentation aux Etats-Unis.

On en arrive finalement à ce que seront nos films couleur d'aujourd'hui. Ce sont les procédés soustractifs. Pour faire très bref, disons que c'est quelque chose qu'on connaissait théoriquement depuis 1911 environ. Il y a eu des brevets déposés dès 1913 par Fisher en particulier. Il part sur une idée nouvelle, il veut faire un film unique avec plusieurs couches où chaque couche est sensible à une couleur.

Comment ça fonctionne ? On a toujours une pellicule avec des grains d'argent, des halogénures d'argent noir et blanc, mais il y a dans les couches des filtres jaune magenta et cyan qui vont filtrer les radiations. Dans chaque couche, vous avez des chaînes moléculaires longues et en fonction de la couche, cette chaîne moléculaire incolore va « copuler » avec les colorants. Cette copulation fait que, là où il y a de l'information jaune, la molécule va se teinter en jaune par une réaction d'oxydoréduction. Ces colorants vont se former dans les trois couches et produit un négatif avec une sélection trichrome sauf que les couleurs sont inversées. Le magenta sur le négatif donnera sa complémentaire le vert sur la copie de projection. L'inconvénient des procédés soustractifs, c'est qu'ils utilisent des colorants chimiques qui s'affadissent assez rapidement. C'est pourquoi les copies de films anciens se dégradent très vite. Un film [Eastmancolor](#), comporte trois couches : le jaune, le cyan et le magenta. Quand une image est rouge, ça veut dire que la couche du cyan a disparue en partie et que la couche du jaune s'est dégradée ; c'est donc le magenta qui domine (le magenta est le colorant le plus pérenne des trois). On arrive à corriger cependant des copies dégradées.

Je voulais aussi vous montrer des photos d'André Zucca<sup>22</sup> dont l'exposition récente à Paris a fait scandale, car Zucca travaillait pour *Signal*, un journal de propagande allemand. A ce titre, il bénéficiait de rouleaux d'[Agfacolor](#) qui était une nouveauté. Ces photographies sont les seuls documents en couleur qui nous montrent Paris sous l'Occupation allemande. Et par le plus grand des hasards, on voit dans une série de photos, l'affiche d'un film qui s'appelle *La Ville Dorée*, un des premiers films tourné en Agfacolor, projeté à Paris. On a donc ici comme un scan brut de cette diapositive Agfacolor, et on peut observer une désaturation des couleurs. On devine le rouge du parasol qui est pollué par la couche du bleu-vert. Il y a donc

---

<sup>22</sup> [André Zucca](#) (1897-1973), était un photographe français. Après plusieurs reportages de 1935 à 1937 (Italie, Grèce, Yougoslavie, Japon, Chine, Inde, Maroc) aux côtés de Joseph Kessel, il a travaillé dans plusieurs journaux, dont *L'Illustration*, *Paris-Soir*, *Comœdia*, ou encore *Match*, et couvrit la guerre en 1939-1940. En 1941, il est réquisitionné pour travailler au journal *Signal*, organe de propagande de l'armée allemande, et présenta de façon positive l'occupation allemande. Parallèlement à sa contribution à *Signal*, il eut le privilège d'être l'un des seuls à pouvoir photographier en couleur, à l'aide d'une pellicule Agfacolor les scènes de la vie quotidienne parisienne. Après la guerre, son dossier fit l'objet d'un classement sans suite lors de l'épuration. Il s'installa sous un nom d'emprunt (André Piernic) à Dreux, où il ouvrit une boutique de photos de mariage, de communions et de chasses à courre avant sa mort en 1973.

eu un mélange entre les couches. Les colorants se sont aussi dégradés sans doute avec le temps. Si on veut intervenir, on peut corriger ce défaut, mais a-t-on le droit de le faire ? C'est toute la problématique de la restauration.

Voici une proposition de correction colorimétrique qui est très légère. Ce sont des corrections qui se font un peu à l'intuition mais ça n'a rien de scientifique. Je ne connais pas le taux de dégradation de cet Agfachrome, je n'ai pas de courbe d'absorption spectrale des couches. Je ne peux travailler que de manière empirique. On pourrait appliquer des méthodes beaucoup plus scientifiques, mais il y a toujours une part d'interprétation venant du restaurateur.

Voilà trois séries de photographies d'un film de Hitchcock : [Vertigo](#), tourné dans les années 50. J'ai une copie [Vistavision](#) (format 35 mm horizontal sur 8 perforations) ancienne, issue du négatif original. C'est un tirage avec le procédé Technicolor, on peut le dater du début des années 60. Il a assez bien tenu le coup, car le Technicolor était un procédé très stable par transfert de colorants, qui peut s'apparenter aux techniques d'impressions utilisées en imprimerie. Par contre, l'image du haut est très jaune. La question se pose de savoir, avant tout, si c'est une bonne copie et si le laboratoire a bien étalonné le film. On peut aussi supposer que cette dégradation est liée à un affaiblissement d'une ou de plusieurs couches de colorants dans le temps ? Toutes ces questions impliquent des recherches extrêmement longues à mener et le problème du restaurateur est de savoir à laquelle de ces nombreuses copies il peut se fier. Par rapport à cet affaiblissement des colorants, les chimistes de Kodak ont estimé que les couleurs s'altéraient assez rapidement sur les copies Eastmancolor (5 ans environ). Mais le circuit d'exploitation était tel qu'un film allait être exploité pendant 2 ou 3 ans. Après 500 projections, le film était tellement rayé qu'il n'était, de toute façon, plus projetable. Donc on n'avait pas vraiment intérêt à faire des copies avec des colorants très stables car ça coûtait très cher et ça n'empêchait pas pour autant la copie de s'abîmer. Il y avait tout de même une demande de la part de certains studios aux États-Unis pour des colorants stables.

GILLES COUDERT : La plupart d'entre vous n'ont jamais vu physiquement de véritables pellicules et doivent avoir du mal à les imaginer. Il y a eu des systèmes où la pellicule se déplaçait horizontalement. Il faut juste que vous sachiez que ce que vous voyez à droite, c'est le son optique et encore à droite une piste son magnétique. Les pistes optiques sont lues par un lecteur qui déchiffre le blanc et le traduit en son.

FRANÇOIS EDE : La copie Technicolor que m'avait donnée le restaurateur de *Vertigo* n'a pas tenu la route, elle a pris une dominante magenta. Je l'ai passé dans un scanner, et j'ai fait une première approche : j'enlève la dominante magenta, ce équivaut à redonner du vert. Après un traitement un peu plus sophistiqué, on arrive à quelque chose comme ça.

[Becky Sharp](#) est le premier film tourné en Technicolor trichrome. Il a fait beaucoup de bruit à l'époque, car il était vraiment magnifique. Puis, dans les vingt années qui suivirent, il y a eu beaucoup de films en couleurs, et on a un peu oublié *Becky Sharp*. Le film a été revendu à une autre société de production et un jour, un distributeur a décidé de tirer le film en [Cinecolor](#) car les copies en Technicolor coûtaient plus cher. Le Cinecolor c'est un procédé bichrome des années 30. Quand ils ont fait les nouveaux tirages, ils avaient les trois matrices Technicolor (jaune, magenta, cyan), ils en ont supprimé une et ils ont tiré le film en bichromie avec seulement deux des trois matrices. Évidemment les couleurs étaient très mauvaises. Un jour Robert Gitt qui est un passionné de cinéma et de restauration de films, alors conservateur à l'UCLA<sup>23</sup>, m'a raconté cette histoire. Il avait le négatif original, parfois il n'avait que deux matrices sur les trois, et il se retrouvait avec simplement deux couleurs, il a donc utilisé des astuces dont je vais vous parler. Comme il n'avait pas toujours les trois matrices de couleur à sa disposition, il se servait de la sélection du magenta pour faire du jaune (quand la matrice jaune manquait). Dans d'autres cas, le jaune remplaçait le magenta et Robert Gitt a joué de ces astuces pour compenser la perte d'information de couleurs, ainsi que vous pouvez le voir sur la diapo.

Dans la continuité du film, beaucoup de spectateurs ne s'aperçoivent pas de cette tricherie. C'est évidemment une décision grave à prendre pour le restaurateur, puisqu'il a fabriqué quelque chose qui n'existait pas. Faut de pouvoir restituer les couleurs originelles, il a cherché à compenser la perte avec discernement. Le Technicolor, à la prise de vue, utilise une caméra trichrome légendaire spécialement conçue. L'appareil était lourd avec son énorme caisson fait pour les prises de vues sonores. Le système optique se compose de l'objectif et, derrière celui-ci, de deux prismes accolés. La lumière traverse le prisme et vient former une image sur la pellicule sensibilisée à la lumière verte. Le prisme (qu'on appelle aussi « cube diviseur optique ») renvoie l'image à 90° sur un second film sensibilisé au bleu, qui est lui même au contact (bi-pack) du film sensible au rouge. On obtenait ainsi trois sélections. C'était un prodige d'optique et de précision que l'association d'un prisme et d'un

---

<sup>23</sup> L'université de Californie à Los Angeles (désignée par le sigle UCLA, University of California, Los Angeles) est le campus le plus important de l'université de Californie pour les effectifs, mais un des plus petits par la superficie. L'Université possède un département théâtre et cinéma très actif.

système bi-pack. Alors évidemment, c'était un peu lourd, car il y avait trois négatifs qui défilait dans la caméra. Au laboratoire, on développait les trois négatifs de sélection (rouge, vert, bleu). De ces négatifs, on tirait trois positifs. Donc le négatif du rouge donnait le cyan, le négatif du vert donnait le magenta et le négatif du bleu donnait le jaune. On allait faire subir ensuite aux positifs noir et blanc un traitement spécial, on allait les transformer en matrices. Ces matrices allaient permettre de transférer les colorants sur une copie. Pendant l'opération de développement des trois positifs, il y avait deux opérations essentielles : le blanchiment (on enlevait avec un acide l'argent métallique) et ensuite le tannage de l'émulsion, qui durcissait celle-ci et créait des petits reliefs dans la matrice, qui une fois imprégnée de colorant allait agir comme un tampon encreur.

Les matrices étaient mises en contact avec un film transparent (le « blank ») et on appliquait les couleurs comme on le faisait pour le pochoir. Le procédé Technicolor est en quelque sorte un procédé d'imprimerie.

Le Technicolor est tellement mythique aujourd'hui qu'on entend beaucoup de choses inexactes à son sujet. Certains historiens de cinéma ont écrit que le Technicolor était formidable, car il rendait des couleurs très saturées. C'est vrai, mais ça ne vient pas du procédé lui-même, car le Technicolor est un concept global. Avant de tourner un film en Technicolor, on faisait une étude extrêmement soignée pendant la préparation. La plupart des productions étaient tournées en studio où l'on avait une très bonne maîtrise de la lumière. On pouvait colorer avec des gélatines pour faire des effets. On pouvait moduler la lumière. Les couleurs des costumes et des décors étaient soigneusement choisis... Malgré cela, il y avait tout de même quelques faiblesses dans le Technicolor. Le rendu du rouge par exemple était toujours un peu bruité (car c'est la dernière couche du prisme diviseur). Les techniciens de Technicolor le savaient, ils évitaient donc d'utiliser des rouges trop saturés. Tout était parfaitement maîtrisé, depuis la création du costume à la fabrication des décors. Il y avait d'ailleurs sur les films un « conseiller couleur », qui provoquait parfois des conflits avec le réalisateur ou le chef opérateur. Herbert Kalmus utilisait les services de son épouse qui tentait d'imposer ses goûts. Elle avait une connaissance de la peinture assez particulière et a même écrit sur ce sujet (*La connaissance des couleurs*). Elle appliquait des théories psychologiques assez discutables. Par exemple, une personne timide devait porter du beige, une personne plus exubérante du rouge... Le Technicolor reposait sur le concept d'un monde féérique dont [Le Magicien d'Oz](#) (*The Wizard of Oz*) est un bon exemple. Le Technicolor était un procédé très souple. Si on voulait obtenir des couleurs saturées, il suffisait de charger la machine un peu plus en colorants. A contrario, on pouvait obtenir une désaturation. [Moby Dick](#) de John Huston joue sur la désaturation des couleurs et évoque la gravure par ses tons cépiés. Dans [A matter of life and death](#), Michael Powell et son chef opérateur, Jack Cardiff, avaient décidé de représenter le paradis en noir et blanc avec une

légère teinte ivoire, car ils trouvaient que les couleurs très saturées étaient vulgaires. Cette souplesse a beaucoup intéressé les directeurs de la photographie. Le jour où le Technicolor s'est arrêté, tout le monde est devenu très nostalgique de cette glorieuse époque.

On passe maintenant à l'étude de [Jour de Fête](#), qui utilise un procédé couleur très particulier qu'on appelle le procédé gaufré. Tati commence le tournage en 1947 et son producteur décide d'utiliser un nouveau procédé couleur. L'opérateur de prise de vue, [Jacques Mercanton](#), se montre assez méfiant et propose à Tati de tourner une version de sécurité en noir et blanc. Tati tourne donc des prises successives avec deux caméras. La guerre ayant interrompu les recherches sur la couleur, la France était un peu à la traîne. En même temps, il fallait produire français et tous les techniciens étaient persuadés que la France allait mettre au point un procédé couleur sans équivalent.

J'ai découvert cette version inédite du film en 1988 grâce à la fille de Tati. Entre la caméra noir et blanc et la caméra couleurs, il y avait peu de différence en apparence, mais nous allons y regarder de plus près. Le [Thomsoncolor](#) est en réalité un avatar du vieux procédé Keller-Dorian que j'ai déjà évoqué. La particularité du film, est un gaufrage de micro-lentilles. Le film est impressionné à travers le support. Chaque dioptré, permet une sélection trichrome grâce à un filtre rouge, vert, bleu qu'on place au niveau du diaphragme à l'intérieur de l'objectif. C'est un filtre à bande vertical. Ce procédé très ingénieux, nécessitait une pellicule spécialement gaufrée, cette gravure se faisait à chaud et exigeait une grande précision. Le film ressemblait à un positif noir et blanc si l'on n'interposait pas le filtre. Il pouvait donc être confondu avec un film noir et blanc. Alors à quoi reconnaît-on un film gaufré ? Il y a deux indices. D'abord, les bords ou manchettes du film sont noirs alors que sur une copie, ils sont transparents. Cet indice permet affirmer qu'il s'agit d'un original inversible.

GILLES COUDERT : Ces bobines avaient étaient perdues ?

FRANÇOIS EDE : Ces bobines n'ont jamais été perdues. Tati les avait stockées dans la cave de sa maison de production. Un jour, persuadé qu'il n'en tirerait jamais rien, il a voulu les jeter, mais sa fille Sophie les a planquées. À l'époque, je ne m'étais pas encore plongé dans l'archéologie cinématographique et je lui avais promis d'essayer de faire quelques essais avec ces bobines. J'avais eu la chance de travailler avec un caméraman spécialisé dans les trucages qui avait travaillé sur le tournage de *Jour de Fête*. C'était très compliqué à ajuster, les dioptries faisaient environ trente microns de largeur, donc vous pouvez imaginer facilement que si le filtre était mal placé, les couleurs étaient vite décalées. C'est drôle d'ailleurs parce que si on mettait le filtre à l'envers, on inversait les couleurs. Nous avons tout de même

rencontré de nombreux problèmes, car le gaufrage de la pellicule n'était pas toujours bon. Certains lots de pellicule ont été plus faciles à traiter que d'autres. Ce procédé souffrait de beaucoup d'inconvénients, et un certain amateurisme a régné à l'époque du tournage du film. Le film n'était pas compliqué à restaurer dans le sens où on avait tous les plans à l'exception de quelques uns. D'ailleurs il ne s'agit pas d'une restauration au sens propre, mais plutôt d'une reconstitution.

GILLES COUDERT : Le film était tourné entièrement en couleur, ou seulement certaines scènes ?

FRANÇOIS EDE : Le film a été tourné essentiellement en couleur, mais comme Tati était perfectionniste, six mois après la fin du tournage, il a décidé de retourner certaines scènes. Et celles-ci, nous ne les avons qu'en noir et blanc. Tati était quelqu'un de très compliqué. J'ai fait les premiers tests sur des images fixes et quand j'ai été suffisamment sûr de mon coup, nous avons commencé à travailler sur des petits bouts de scène avec un copain opérateur de banc-titre, Michel Richard. On est arrivé à obtenir quelque chose qui n'était pas mal après un mois ou deux de tâtonnements.

Ce lignage que vous voyez sur la diapo ne se voit plus à la projection, tout simplement parce qu'en projection, le film bouge un peu de gauche à droite et les trente microns de la taille des dioptries sont brouillés. Il faut reconnaître que la définition n'est pas terrible. En 1994, on a pu trouver le budget pour restaurer le film, en combinant les prêts de CNC et un pré achat de Canal+ qui a été très généreux. L'optique, à elle seule, était extrêmement coûteuse. J'étais allé chez un fabricant d'optique et j'avais donné un schéma très grossier. Ils ont fait des simulations informatiques et ils nous ont fabriqué une magnifique lunette trichrome. La lumière entre par le filtre et arrive sur le filtre gaufré. Le film a été reproduit avec une tireuse optique sur film Eastmancolor.

Vous pouvez voir à gauche le film gaufré devant la boîte à lumière avec le filtre bleu, vert, rouge. C'est en fait un projecteur qui entraîne image par image très lentement car il n'était pas question d'abîmer le film. Il est donc entraîné par un système à double griffe très précis à 4 ou 6 images/seconde. Et derrière ce projecteur, on reprend l'image formée dans la fenêtre de projection avec une caméra. Aujourd'hui, les tireuses optiques ont pratiquement disparu. Dans ce dispositif de reprise d'images, nous avons un viseur qui permettait de voir si l'image couleur était bien réglée. C'était un travail assez fastidieux mais évidemment très passionnant.

Je dois dire que je me suis beaucoup posé de questions pour les plans qui n'existaient qu'en noir et blanc (environ 3 minutes du film). A l'époque, il y avait bien sûr les techniques de colorisation dont je n'étais pas très partisan. Dans le film, on a une scène de nuit, j'ai donc décidé de tout faire en bleu. Deux petites scènes ont été ainsi colorisées ; laisser deux minutes en noir et blanc dans un film couleur aurait été étrange. Je dois dire que je ne suis pas très content du résultat, car on n'a pas eu assez de temps et qu'à l'époque les techniques de restauration étaient essentiellement photochimiques.

GILLES COUDERT : C'est une restauration photochimique, c'est-à-dire que le résultat consiste à fabriquer un nouveau négatif. On est totalement à la fois dans l'optique et dans la chimie. Là, la problématique c'est que certaines scènes n'ont été tournées qu'en noir et blanc, ce que tu expliquais précédemment. Y avait-il déjà des procédés numériques ?

FRANÇOIS EDE : Oui, il y avait la colorisation numérique depuis les années 80, mais là c'était évidemment une colorisation particulière. Dans le film, on passe d'un plan couleur à un plan noir et blanc et il est évident que, quand on voit ça en projection, ça ne peut pas fonctionner. J'ai un peu délégué ce travail, car j'avais beaucoup de boulot avec la photochimie. Comme on n'avait pas la finesse d'analyse suffisante des scanners, les procédés de colorisation ont été faits sur écran avec des logiciels assez sophistiqués pour l'époque. La limite de temps était bien sûr notre première hantise, il fallait terminer à temps pour le [Premier Siècle du Cinéma](#). On a attendu l'argent un peu trop longtemps et on a commencé le travail avec plusieurs mois de retard. Si bien qu'il a fallu accélérer la cadence en fonction de cette échéance.

GILLES COUDERT : Car le cinéma reste une industrie ...

FRANÇOIS EDE : Oui, on est allé quelquefois un peu vite et j'aurais refait certaines choses peut-être différemment. Ce qui m'a convaincu d'adopter cette technique de colorisation numérique, c'est que Tati lui-même a ressorti son film dans une deuxième version où il a fait colorier image par image (par un procédé ancien qui s'appelle la [rotoscopie](#)) certains éléments du décor de la fête : une guirlande, un ballon... Il voulait amener la couleur par petites touches. Il aurait pu, trente ans plus tard, bénéficier de la technique numérique, je ne pense pas de toute façon qu'il aurait fait ça au pinceau... C'est sa fille qui a choisi d'adopter ce procédé de colorisation. Je l'ai écouté et je respecte ce choix. Cela dit, les plans colorisés ne sont pas vraiment ma tasse de thé.

GILLES COUDERT : D'autant plus que dans la version de 1964, il y a avait dans les images des touches de couleurs qui étaient signifiantes. Là il s'agissait de coloriser la totalité de l'image, car l'ensemble du film était en couleur. C'est donc déjà la troisième version qui existe ?

FRANÇOIS EDE : Il y a même une autre version, que Tati a faite pour l'Olympia, qui est un mélange de film et de spectacle de music-hall. C'est là qu'il a commencé à faire du « coloriage » sur le film et non de la colorisation qui est un procédé purement numérique. Le tournage de [Playtime](#) a débuté en 1964 et s'est achevé fin 1967. C'est le film le plus ambitieux de Tati, tourné en 70 mm<sup>24</sup>, ce qui se faisait très peu en France à cette époque. Ce fut un tournage très compliqué. D'abord Tati avait pensé tourner dans un décor naturel, puis il s'est rendu compte qu'avec une grosse figuration, ça n'allait pas tenir la route. Il s'est donc dit qu'il fallait tout construire. Il a décidé donc de construire un terrain studio en plein air, très réaliste avec des feux rouges qui fonctionnaient, des trottoirs en bitume et deux énormes bâtiments qui allaient servir de studios de prise de vues pour les intérieurs. Par ailleurs, il a installé tout un dispositif de bâtiments monté sur des rails qu'il pouvait déplacer pour modifier le décor à volonté. Il pouvait être ainsi beaucoup plus tranquille qu'en tournant en véritables extérieurs. Sur le tournage, les imprévus et les incidents se sont multipliés. Il a connu une météo déplorable, avec une tempête et de la pluie sans arrêt. Le problème, quand vous tourniez en extérieur et que vous décidiez de vous arrêter pour une raison ou une autre, c'est que vous étiez contraint de reprendre le lendemain à la même heure, et avec la même météo, pour que le tout soit « raccord lumière ». En tournant en extérieur, il a donc accumulé beaucoup de retards. Par ailleurs, le budget initial du film était de 5 millions de francs<sup>25</sup>, et s'est finalement élevé à 1,6 milliards ! C'était donc un film qu'il ne pouvait amortir qu'avec une carrière internationale. *Playtime* est un des films les plus chers de l'histoire du cinéma français avec *Napoléon*<sup>26</sup> peut-être. Il tourne le film, il y a des tas de problèmes, financiers et autres (dont je ne parlerai pas), et on arrive en 1967 où il termine les mixages. Le film est projeté à [L'Empire](#), une salle prestigieuse. Le film reçoit un accueil mitigé. La première version durait 2h 30, il était scindé en deux parties et les gens partaient à l'entracte. Très vite, Tati supprime l'entracte et fait des coupes à la hâte, réduisant le film d'environ 15 minutes. Il existait deux copies 70 mm : l'une entière et l'autre raccourcie. Selon l'humeur du jour, Tati décidait de passer l'une ou l'autre. Il coupait

---

<sup>24</sup>Le premier film français tourné en 70 mm est [La Tulipe noire](#) (1964) de [Christian Jacque](#).

<sup>25</sup>5 millions de francs = environ 762.000 euros. 1,5 milliards de francs = environ 230 millions d'euros

<sup>26</sup>[Napoléon](#) est le titre de référence d'un film historique français, réalisé par [Abel Gance](#), sorti initialement en 1927, dont le titre à l'écran est *Napoléon vu par Abel Gance*. Le film est également référencé dans de nombreux ouvrages sous le titre *Napoléon Bonaparte*, reprenant à tort le titre de la version sonore de 1935. Il existe également une troisième version réalisée en 1971 avec une introduction d'Abel Gance lui-même, quelques scènes ajoutées et une narration en voix off, version réalisée avec le concours de l'ORTF. Abel Gance pensa au projet de son *Napoléon* dès 1921, après avoir vu *Naissance d'une nation* de D.W. Griffith.

directement dans l'une ou l'autre des copies, si bien que les spectateurs ne voyaient pas le même film d'un jour sur l'autre.

On arrive donc finalement à une version de 2h 15. Le film est distribué dans toute la France, et bien sûr, comme le format 70 mm était assez peu utilisé en France, on en faisait des copies de 35 mm, mais c'était évidemment beaucoup moins beau. En faisant des recherches, j'ai compris que cette version de 2 heures 15 était la version de référence. Par la suite, la société de production de Tati, Specta-Films, va être mise faillite et ses films rachetés par un pool d'actionnaires. Le film va ressortir en 1978. Mais les exploitants ne veulent plus de films de plus de 2 heures, donc il est obligé de couper encore vingt minutes. Ce n'est à priori pas Tati qui a fait les coupes, mais en tout cas, cette dernière version raccourcie ne lui plaisait pas. Il fait un nouveau mixage du film, avec des modifications importantes dans le traitement du son, beaucoup plus stylisé que dans la première version. En 1994, le film est transféré dans un laboratoire de Madrid, car les laboratoires français ont cessé de traiter le développement et le tirage du 70 mm. Je vais à Madrid, à la demande de Sophie Tatischeff et je m'aperçois que l'état du négatif est assez catastrophique. Toutes les copies avaient été tirées à partir de ce négatif original. Il existait un interpositif et un internégatif mais ils n'étaient pas utilisables, car de très mauvaise qualité et très dégradés. Donc j'avais un négatif assez amoché, avec des perforations déchirées, des images noires, etc... Le film avait même été déchiré et réparé au ruban adhésif ! La difficulté de cette restauration était liée à l'état des techniques de l'époque. Nous avons un excellent laboratoire photochimique, Arane, mais il n'existait pas de scanner 4K en Europe, alors qu'il fallait numériser certains plans très abimés. Les numérisations ont été faites à Los Angeles, le traitement des images numériques chez [Mikros Image](#), puis il a fallu renvoyer les plans restaurés à Los Angeles pour obtenir un retour sur film. C'était la première fois que je restaurais un film 70 mm, les scans du 70 mm coûtaient une fortune : un dollar le photogramme. Le film durant plus de deux heures, il était impensable de tout faire en numérique pour des raisons économiques. On a donc opté sagement pour une restauration hybride. On a fait le tri entre ce qui pouvait être sauvegardé en photochimique et décider que seuls les plans très détériorés seraient traités en numérique.

En dehors des problèmes de restauration physique, il fallait reconstruire le film pour être aussi proche que possible de la version de 2h 15. Il fallait tout d'abord savoir ce qui avait été coupé, et où pouvait se trouver ces fragments. Fort heureusement, dans les archives de Tati, j'ai retrouvé les feuilles de mixage du film. Grâce à la feuille de mixage, vous avez la durée exacte du plan à l'image près. Comme le film avait été remixé, la monteuse avait noté toutes les coupes sur cette feuille avec leur durée. Dans un premier temps, j'ai donc pu entièrement reconstituer le film sur le papier. Ça n'a pas été simple, car il y avait deux cents quarante trois boîtes de chutes et tout ça au fond d'un laboratoire. On ne pouvait en effet

se contenter d'une simple restauration physique d'autant que la version courte, celle de 1978, comportait des incohérences de montage.

GILLES COUDERT : Vous avez donc choisi de restaurer la deuxième version, mais pas la plus longue ?

FRANÇOIS EDE : Ce n'est pas la plus longue, mais c'est celle que Tati revendique comme étant la bonne. Pour moi, il n'y a pas de mystère. Quand un réalisateur dit : « Cette version du film est la bonne », je ne vais pas chercher plus loin, même s'il a tort.

GILLES COUDERT : Je dis ça parce qu'il n'est plus là pour dire laquelle, au final, il aurait préféré.

FRANÇOIS EDE : On peut toujours améliorer des choses sur le plan de la restauration physique, mais ce n'est pas la peine d'essayer de refaire un énième *Napoléon*, puisqu'après plus personne ne s'y retrouve. *Playtime* ce n'est rien à côté de *Napoléon*. Moi, je défends beaucoup Kevin Brownlow<sup>27</sup> qui est un historien anglais du cinéma, car il y a passé trente ans de sa vie à reconstituer ce film, moi ça m'a pris seulement huit ans.

GILLES COUDERT : Là, on ne parle plus de restauration mais de reconstruction, de restitution...

FRANÇOIS EDE : *Jour de Fête* n'est pour moi en aucun cas une restauration, c'est une espèce de divertissement de restaurateur. On a montré un film qui n'a jamais été vu par le public sous cette forme là. De ce point de vue, j'avais les coudées franches, et je ne prétends pas que c'est une restauration. Dans *Playtime*, il s'agit d'une vraie restauration avec une reconstruction. On reconstruit ce que j'appelle le « texte » du film, on restitue le film dans sa version d'origine, ou du moins la plus proche possible du point de vue de la durée des scènes. Ce qui nous aide dans ces recherches, c'est qu'on prend l'habitude, avec un peu d'expérience, de regarder ce qu'il y a sur la pellicule, ce qu'il y a sur l'image, mais aussi ce qu'il y a sur les amorces.

Vous voyez que sur ce plan c'est très intéressant : les monteuses de négatifs notaient sur les amorces qu'elles avaient fait des coupes. Le 2 février 1968, deux mois après la sortie du film,

---

<sup>27</sup> [Kevin Brownlow](#) (1938) est un réalisateur anglais, et un historien du cinéma. Il a identifié 19 versions différentes du *Napoléon* d'Ale Gance. On lui doit également de nombreux travaux, sous forme de livres et de films, sur cette période du cinéma : Buster Keaton, D.W. Griffith, Charles Chaplin ont ainsi fait l'objet de films documentaires de sa part.

on arrive à lire sur cette amorce une coupe. Il y a aussi une autre série de coupes en août 1968. Le film, rien que sur cette bobine, a subi quatre séries de coupes. Ce qui avait attiré mon attention, c'était les espèces de traits marrons (un vernis qu'on mettait pour cacher les mauvaises collures) qui ne se raccordaient pas avec l'image suivante. Il manquait en effet une minute de film à cet endroit. C'est là que je me suis aperçu que Tati était vraiment très malin, car il avait gardé une copie de la bonne version. Cette copie était pourrie, mais elle était complète. Je l'ai faite défiler sur deux écrans, avec la version de 1978, et je me suis aperçu que ce n'était pas la même prise. Quand son plan a été mutilé, Tati a donc substitué une autre prise pour conserver la meilleure. Dans un de ses courriers, il dit même qu'il s'amusera à mettre à chaque projection une minute de plus à son film. C'est comme ça qu'on a retrouvé ces éléments : deux cents quarante boîtes de pellicules où il y avait toutes les chutes qu'on cherchait. Il y avait parfois des plans coupés, et chose très intéressante, j'avais un plan conservé sur le négatif et un plan qui provenait d'une coupe. Le plan du négatif conservé à Madrid (climat chaud et sec en été, froid et sec en hiver) n'avait pas vieilli du tout de la même manière en trente ans, que le plan de coupe qui avait été retrouvé à Chartres. Les couleurs avaient évolué différemment et c'était très intéressant à expérimenter. Ça permet de constater qu'un mauvais stockage à l'humidité dégrade plus vite les colorants des pellicules. Face à ce genre de situation, on a été obligé de faire des scans numériques, donc on a deux éléments assez hétérogènes.

Pour retrouver une homogénéité, on travaille avec des histogrammes (qui sont la représentation statistique des pixels dans les couches) et vous voyez que l'histogramme gauche sur la diapo met en évidence le magenta, alors qu'à droite il met en évidence le cyan. Sur une station d'étalonnage, on va faire en sorte que ces deux images s'équilibrent. Le mot d'ordre de Tati, était que tous les décors soient gris, très neutres. Et on savait que notre étalonnage était bon quand on avait quelque chose d'absolument neutre. Dans l'aéroport d'Orly, il utilisait des panneaux d'aluminium photographiés en noir et blanc. Il les avait collés comme du papier peint, ce qui fait qu'on avait quelque chose de parfaitement gris et totalement neutre.

Nous passons maintenant à un autre réalisateur et un autre film, [Lola Montès](#) de Max Ophuls, tourné en 1955. C'est une œuvre qui a subi de nombreuses mutilations.

Vous avez sans doute vu ce film, c'est l'histoire d'une danseuse et courtisane dont la vie tumultueuse nous est racontée sous forme de flashback et avec des décalages chronologiques. Le film, à l'époque, a fait scandale. Il y a eu des bagarres dans les salles de cinéma, et le producteur a décidé de remonter le film à sa manière, sans demander l'avis de Max Ophuls. Il a tout de même coupé une demie heure, et a tout remis dans l'ordre

chronologique. Ce qui constitue une trahison totale. La production a fait faillite dix ans après. Pierre Braunberger<sup>28</sup> qui était un grand producteur du cinéma français, adorait ce film. Il arrive à le racheter et décide de le restaurer. À l'époque c'était un peu compliqué car le procédé couleur Eastmancolor avait évolué et la reproduction correcte des couleurs était difficile à obtenir. Le film tourné en Cinémascope utilisait un procédé sonore sur pistes magnétiques avec des perforations non standard. Dans un premier temps, le film a été distribué dans les salles de prestiges avec le son magnétique. Par la suite, il a été exploité avec la piste optique standard, qui est venue occuper une partie de l'image. Le cadrage original n'était donc pas respecté. La restauration a permis de rétablir le ratio d'origine. Les problèmes que Pierre Braunberger a rencontrés lors de la première restauration de ce film ont été nombreux. Le négatif original du film avait été coupé par le producteur et il manquait, comme je l'ai dit, environ une demi-heure. Fort heureusement, le laboratoire avait tiré des sélections trichromes. En 1955, on ne faisait pas d'interpositifs. On passait obligatoirement par ces éléments intermédiaires pour obtenir un internégatif qui servait ensuite au tirage des copies de série. Donc Pierre Braunberger a dû repartir de ces sélections trichromes (qui étaient légèrement teintées en vert) et a fait une première restauration formidable, fin 1968, très proche de la version d'origine. Cette restauration n'était sans doute pas parfaite sur le plan technique, les couleurs étaient un peu ternes, mais à l'époque, Braunberger ne pouvait pas faire mieux.

Sur la diapo, vous comprenez que la dégradation des couleurs est liée aux différentes générations de duplication photochimique. Plus on s'éloigne du négatif original, plus l'image se dégrade. Si on part des sélections trichromes (deuxième génération), le laboratoire tire un internégatif (troisième génération), il faut ensuite ajouter les plans truqués (quatrième génération). Aujourd'hui, on a d'excellents films de duplication, donc la dégradation est minime, mais à l'époque, on obtenait des images extrêmement granuleuses. En numérique par contre, on s'est affranchi de ce problème ! La règle est de partir du meilleur élément film.

Laurence Braunberger, la fille de Pierre Braunberger, a attendu 40 années pour initier un projet de restauration de Lola Montès. 40 années, pour être sûre que l'on puisse retrouver une meilleure qualité d'image. Dans la première restauration Braunberger, les sélections monochromatiques, comportaient plusieurs défauts, notamment des [anneaux de Newton](#), car à l'époque, dans les tireuses, le film était plaqué entre deux plaques de verre humidifiées pour enlever les poussières. J'ai proposé que l'on scanne le négatif original incomplet et les

---

<sup>28</sup>[Pierre Braunberger](#) (1905-1990) est un producteur, producteur exécutif et acteur français. Entre 1927 et 1989, il a produit plus d'une centaine de films dont plusieurs films de Jean Renoir, Marcel L'Herbier, Jean-Luc Godard, François Truffaut, Alain Resnais, François Reichenbach, Jean Rouch. Le premier fut *La P'tite Lili*, d'Alberto Cavalcanti en 1927, le dernier : *Aller à Dieppe sans voir la mer* en 1989.

sélections trichromes. Ensuite, on a travaillé en montage virtuel dans une salle de projection, ce qui permettait de comparer simultanément les éléments pour faire les choix définitifs avec les techniciens du laboratoire. Si un plan du négatif original était incomplet, j'avais deux solutions : le compléter par une sélection monochromatique ou bien n'utiliser que les sélections monochromatiques. Cette phase de la restauration nécessite un long travail d'élaboration. Elle prépare la restauration physique proprement dite. Les défauts les plus difficiles à corriger sont les grosses rayures, pour lesquelles on doit travailler image par image. Avec les sélections trichromes, il y a trois images, donc si elles ne sont pas bien superposées, ce qu'on appelle un défaut de registre, on a une mauvaise définition avec des franges colorées, peut se produire comme on peut le voir ici.

Après correction la définition est améliorée. On utilise aujourd'hui des algorithmes qui permettent de corriger ce type de défauts. On prend des repères en abscisse et en ordonnées, puis on aligne parfaitement les trois sélections.

Autre défaut : le retrait. La pellicule a tendance au fil des ans à se rétrécir car elle perd de l'eau et les trois bobines ne vont pas rétrécir forcément de la même manière. Parmi les grosses difficultés que nous avons rencontrées, il y avait une scène dans laquelle il manquait sept plans. Seule une vieille copie délavée avait subsisté. Nous avons pas mal pataugé pendant quelques semaines puis on a fini par arriver à quelque chose de correct.

Pour finir je dirais que, contrairement à ce que l'on croit, la chose la plus grave pour une œuvre d'art n'est pas ce qui manque mais ce qu'on y ajoute.

GILLES COUDERT : C'est sur cette considération en forme de conseil, que se termine la conférence d'aujourd'hui sur la restauration, la reconstruction et la restitution du cinéma en couleur.

Transcriptions réalisées par les étudiants de Mémoire à l'oeuvre

Révisions, corrections, mise en forme des textes : [Francis Rousseau S&C](#) consulting éditorial