



**HAL**  
open science

# Peindre avec le soleil? Les enjeux du problème de la photographie des couleurs

Nathalie Boulouch

► **To cite this version:**

Nathalie Boulouch. Peindre avec le soleil? Les enjeux du problème de la photographie des couleurs. Etudes photographiques, 2001, 10, pp.50-75. hal-04446084

**HAL Id: hal-04446084**

**<https://hal.science/hal-04446084v1>**

Submitted on 8 Feb 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Nathalie Boulouch

## Peindre avec le soleil ?

### Les enjeux du problème de la photographie des couleurs

---

#### Avertissement

Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.

Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.

Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France.

**revues.org**

Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le Cléo, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

---

#### Référence électronique

Nathalie Boulouch, « Peindre avec le soleil ? », *Études photographiques* [En ligne], 10 | Novembre 2001, mis en ligne le 18 novembre 2002, consulté le 23 janvier 2014. URL : <http://etudesphotographiques.revues.org/263>

Éditeur : Société française de photographie

<http://etudesphotographiques.revues.org>

<http://www.revues.org>

Document accessible en ligne sur :

<http://etudesphotographiques.revues.org/263>

Document généré automatiquement le 23 janvier 2014.

Propriété intellectuelle

Nathalie Boulouch

## Peindre avec le soleil ?

Les enjeux du problème de la photographie des couleurs

Pagination de l'édition papier : p. 50-75

- 1 Dans l'historiographie de la photographie, l'étude de la couleur trouve difficilement sa place hors des approches technicistes<sup>1</sup>. Si, d'évidence, la photographie couleur est liée aux avancées globales de la chimie et de la technologie photographiques, il convient de considérer que l'histoire de ses procédés dépend aussi de partis pris, de stratégies de recherches qui, tout en témoignant de l'assimilation des découvertes et des innovations, sont le reflet d'implications scientifiques et industrielles. Les choix opératoires dépendent des connaissances et des possibilités techniques de l'époque mais aussi d'une conception plus générale de la couleur. Ainsi, parcourir l'histoire de la photographie couleur des débuts jusqu'à l'invention de l'autochrome permet, par exemple, de comprendre comment savoirs et enjeux scientifiques interfèrent dans les processus d'élaboration technique.
- 2 En 1907, la commercialisation du procédé autochrome accomplit l'" irréalizable miracle de pouvoir fixer un jour les couleurs<sup>2</sup> ". La Société Lumière apporte ainsi la résolution technique et industrielle d'un "problème" soulevé dès la présentation des premiers daguerréotypes : celui de la photographie des couleurs. Pour Fernand Monpillard, qui avait pu voir quelques essais dès 1904, l'autochrome propose une " solution particulièrement élégante d'un problème qui peut se résumer par ces mots : photographie directe des couleurs par la méthode indirecte<sup>3</sup> ". La formule, dans son usage conjoint des termes " direct " et " indirect " est loin d'être anodine. Elle résume une histoire des enjeux sous-jacents à l'obtention de la photographie des couleurs où s'opposent deux conceptions et deux méthodes : l'une cherchant à obtenir la fixation [p. 51] directe des couleurs par la voie chimique ou physique ; l'autre proposant une reconstitution (indirecte) selon un principe de sélection et de synthèse trichrome.

### Un problème

- 3 Au moment de la divulgation du daguerréotype en 1839, l'absence des couleurs désigne un " point d'arrêt tracé par la nature elle-même au nouveau procédé<sup>4</sup> ". Ce constat pose les données d'un " problème " le terme sera récurrent et inscrit un objectif à atteindre au chapitre des progrès techniques, avec la certitude d'une résolution<sup>5</sup>. La nature du résultat est connue (une image identique à celle qui apparaît sur le dépoli) ; la méthode reste à découvrir. Lors de la séance de l'Académie des sciences du 11 mars 1839, une remarque d'Arago détermine une direction de recherche qui trahit la confiance d'alors dans la capacité de la chimie à dompter les propriétés de la lumière comme le procédé de Daguerre venait de le démontrer : " [...] on s'est hâté de conclure de là que les représentations des objets analogues à celles de la gravure à l'aqua-tinte qu'obtient Daguerre, vont être incessamment remplacées et primées par de véritables peintures, où les couleurs des images de la chambre noire se trouveront reproduites. Pour que cette conclusion fût légitime, il faudrait qu'on eût découvert UNE substance que les rayons rouges coloreraient en rouge, que les rayons jaunes coloreraient en jaune, sur laquelle les rayons bleus laisseraient une empreinte bleue, etc.<sup>6</sup> " Une telle évocation s'inspire probablement de certaines expériences non abouties, mentionnées par Niépce dans une lettre à son fils Isidore le 2 septembre 1827 : " M. Daguerre est parvenu à fixer sur sa substance chimique quelques-uns des rayons colorés du prisme<sup>7</sup>. " Elle oriente les expérimentations vers la voie d'une fixation directe des couleurs par une procédure photochimique. La référence exemplaire que constitue à l'époque le daguerréotype, perçu comme un positif direct, ne laisse pas envisager d'alternative à la résolution du problème.
- 4 Les premiers résultats tangibles interviennent en 1848 lorsque Edmond Becquerel (1820-1891) obtient une photographie du spectre solaire sur une lame d'argent recouverte d'une couche de sous-chlorure d'argent violet recuit, dans le cadre de ses travaux sur les actions chimiques

de la lumière et ses effets photogéniques<sup>8\*</sup> [*Les termes suivis d'un astérisque renvoient à l'annexe, en fin d'article*] (fig. 3. E. Becquerel, image photographique du spectre solaire obtenue directement avec ses couleurs, lame d'argent recouverte de sous-chlorure d'argent violet recuit, 20,2 x 14 cm, 1848, coll. musée Nicéphore-Niépce, Chalon-sur-Saône). L'image est [p. 52] un positif direct obtenu sans développement et sans négatif. Bien qu'il ne parvienne pas à fixer correctement l'image en couleurs qui doit être conservée dans l'obscurité, Becquerel valide les orientations initiales et laisse " entrevoir l'espérance de produire dans la chambre noire des dessins colorés des mêmes nuances que les objets<sup>9</sup> ". Dès lors, les recherches vont se poursuivre selon cette ligne directrice. Abel Niépce de Saint-Victor (1805-1870) et Alphonse Poitevin (1819-1882), en particulier, y apportent de nouveaux résultats dans les deux décennies suivantes sans toutefois parvenir à surmonter l'obstacle qui va devenir [p. 54] la véritable pierre d'achoppement de tous ces procédés : la fixation complète et définitive des épreuves<sup>10</sup>.

- 5 Par-delà la méthode et malgré les résultats incomplets, les travaux de Becquerel fixent les buts et les moyens d'un programme. Ils inscrivent la solution du problème de la couleur dans le domaine des expérimentations scientifiques et imposent une conception qui découle du principe d'obtention de l'image où la couleur est indissociable de l'action de la lumière. La photographie des couleurs devra trouver sa résolution dans " une préparation sensible, qui, sous l'influence d'un spectre solaire convenablement épuré, prît à chaque point des colorations identiques à celles que les rayons lumineux qui y tombent produisent sur nos organes, de manière à obtenir une image du spectre, aussi semblable que possible, à celle que nous percevons directement par nos yeux<sup>11</sup> ". Rétrospectivement, on s'aperçoit que cette définition va demeurer présente dans les esprits comme une condition nécessaire à la réussite et à la reconnaissance de tout procédé. Ainsi se dessine une idéologie de la couleur en photographie<sup>12</sup>.
- 6 En 1891, Gabriel Lippmann (1845-1921), professeur de physique expérimentale à la Sorbonne et membre de l'Institut de France, respecte les exigences initiales tout en donnant une nouvelle orientation à la recherche d'une photographie directe des couleurs<sup>13</sup>. Au lieu de s'adresser " aux effets chimiques si mal connus de la lumière ", il propose une résolution physique au problème par le biais de la méthode interférentielle qui fait appel à des propriétés " définies avec précision<sup>14\*</sup> ". Le principe de cette méthode repose sur le phénomène physique des interférences démontré par la théorie ondulatoire de propagation de la lumière d'Augustin Fresnel qui marqua la fin de l'hégémonie de la théorie corpusculaire de Newton au début du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>15</sup>. L'idée de Lippmann est de trouver un moyen d'emprisonner l'empreinte des mouvements vibratoires de la lumière, de manière à ce que les couleurs puissent être reproduites directement en fonction de leur longueur d'onde. Son procédé photographique est ainsi basé sur un protocole comparable à celui imaginé par Edison pour le phonographe où l'empreinte de la vibration sonore figée dans l'étain peut être restituée par la lecture de l'aiguille<sup>16</sup>. En tirant les couleurs de la trace du passage de la lumière et donc sans aucune altération de leur pureté -, la méthode interférentielle ne pouvait mieux répondre à l'énoncé d'une photographie directe (fig. 4. Dr R. Neuhaus, perroquet, procédé Lippmann, 8,4 x 6,4 cm, 1899, coll. Royal Photographic Society, Bath). La fixation et l'inaltérabilité des images comme leur qualité [p. 55] rapidement améliorée avec l'aide d'Auguste et Louis Lumière de 1892 à 1895<sup>17</sup> font croire à la résolution définitive de la question. La découverte de Lippmann, " faite en vertu d'une déduction scientifique rigoureuse " note Jules Janssen, repousse les expériences de Becquerel vers la période héroïque des intuitions fondatrices et satisfait pleinement les ambitions de l'époque de rattacher la photographie au domaine de la science<sup>18</sup>. Malheureusement, la valeur scientifique ne pallie pas le manque de régularité des résultats et la " découverte mémorable<sup>19</sup> " va se cantonner aux pratiques de laboratoire ; faisant de ses utilisateurs des " lapidaires ciselant avec amour de scintillants bijoux destinés aux écrans d'une aristocratie de collectionneurs<sup>20</sup> ".

## Deux solutions

- 7 Toutes les histoires de la photographie mentionnent la séance de la Société française de photographie du 7 mai 1869 pour l'aspect insolite de la présentation simultanée des mémoires

de Louis Ducos du Hauron (1837-1920) et de Charles Cros (1842-1888) qui, sans se connaître, proposaient, sous des intitulés et dans des contenus fort semblables, des " solutions " au " problème " de la couleur en photographie<sup>21</sup>. Pour rétablir les faits, on notera que c'est Alphonse Davanne, vice-président du conseil d'administration qui, après lecture d'une lettre de Louis Ducos du Hauron adressée à la Société en vue d'annoncer la publication prochaine de son ouvrage, précise que Charles Cros vient par ailleurs d'attirer l'attention sur un mémoire concernant le même sujet. Il en résume ensuite les analogies de principe : " [...] au lieu de chercher à reproduire sur une même surface toutes les couleurs de la nature indistinctement, il y a lieu de les analyser et de les séparer pour obtenir trois épreuves correspondant aux trois couleurs primitives : le rouge, le jaune et le bleu, et, ces trois épreuves monochromes [...] étant obtenues, on les réunit par un procédé de synthèse<sup>22</sup>. "

- 8 Davanne saisit immédiatement ce qui crée une rupture radicale<sup>23</sup>. Les deux auteurs proposent une modification notable des conditions d'obtention des images en couleurs selon une procédure résumée par Louis Ducos du Hauron : " Forcer le soleil à peindre avec des couleurs toutes faites qu'on lui présente<sup>24</sup>. " La tournure de la formule, pour poétique qu'elle paraisse, peut être perçue comme une réponse frontale à l'adresse de Becquerel qui, dans le second tome de son ouvrage sur *La Lumière, ses causes, ses effets* paru un an plus tôt, prétendait encore " peindre avec la [p. 56] lumière<sup>25</sup> " comme le daguerréotype avait permis de dessiner avec elle. Désormais, l'énoncé du problème est posé différemment, déplacé. " L'enregistrement et la reproduction des teintes de toutes choses visibles vainement cherchée [*sic*] par MM. Becquerel et Niépce de Saint-Victor et autres sous l'espérance d'une substance caméléontique idéale<sup>26</sup> " sont abandonnés au profit d'une méthode distributive des couleurs. En ouvrant une voie indirecte, Ducos du Hauron et Cros rejettent la première modélisation de la solution du problème sur le daguerréotype pour en forger une nouvelle qui ne fait que s'inspirer des avancées de la photographie : " Quel était, pour la photographie ordinaire, le problème primitif ? Il consistait à obtenir directement des images positives : Daguerre fut assez heureux pour le résoudre. Mais bientôt l'expérience démontra que les moyens indirects [...] devaient donner des résultats bien préférables : grâce aux moyens indirects, la photographie sur papier et sur verre s'est partout substituée à la plaque daguerrienne. Chacun sait, en effet, qu'aujourd'hui le seul procédé usuel en photographie se résume dans la formation d'images positives par l'intermédiaire d'images négatives. On a donc obtenu de la nature, par des moyens détournés, beaucoup mieux qu'on n'en avait obtenu par des procédés qui semblaient aller droit au but<sup>27</sup>. "
- 9 La méthode indirecte\*, qui fixe les bases de la trichromie, repose sur le principe physique communément admis à l'époque, établi par la théorie de Brewster, selon lequel la lumière blanche est constituée par trois rayons monochromatiques rouge, jaune et bleu<sup>28</sup>. Ce ternaire de base est également celui dont Chevreul a démontré avec son cercle chromatique qu'il pouvait procurer par mélange l'ensemble des couleurs ; ce qui rejoint la pratique des peintres et graveurs qui composent l'ensemble des tonalités de leur palette à partir de ces trois mêmes primaires pigmentaires<sup>29</sup>. La procédure photographique réside en deux phases : analyse des rayonnements à l'aide de filtres colorés pour l'obtention des négatifs et recombinaison (synthèse). Sur cette base, deux grands types de synthèse sont envisagés. Les résultats diffèrent. La synthèse soustractive\* s'inspire de la gravure en trois couleurs (rouge, bleu et jaune) mise au point par Jacob Christoph Le Blon vers 1710<sup>30</sup>, et procure des tirages polychromes par superposition tandis que l'autre procède par addition de lumières colorées (synthèse additive\*). Ducos du Hauron, dont les objectifs sont d'aboutir à une solution pratique et industrielle, privilégie d'emblée le premier procédé dit par interversion avec [p. 57] lequel il obtient des résultats dès le début (fig. 5. L. Ducos du Hauron, "Trichromie rétrospective. Anciens essais. Feuilles et pétales de fleurs par contact, 1869", 11,5 x 9,6 cm, coll. SFP) alors que Charles Cros ne réalisera ses premières images qu'en 1876 (fig. 6. Ch. Cros, "1<sup>er</sup> tirage de mon procédé de photochromie, à Victor Meunier, mon parrain scientifique", 22,5 x 17,5 cm, 1876, coll. Bibliothèque centrale du Muséum d'histoire naturelle).
- 10 Bien que ses auteurs annoncent la " solution du problème ", cette méthode rencontre peu de soutien et tarde à s'imposer. La qualité médiocre des spécimens, dépendant entre autres

des limites de la sensibilité chromatique des émulsions, n'aide en rien. Mais les obstacles sont aussi d'ordre idéologique. La réaction de Becquerel lors de l'ouverture du pli cacheté de Cros à l'Académie des sciences en 1876 permet de jauger le peu d'estime accordé à la méthode indirecte : " [...] les clichés négatifs obtenus par interposition de verres colorés ne conservent aucune trace des couleurs des rayons actifs [...]. Les images positives, teintées au gré des opérateurs, ne sauraient reproduire [...] les couleurs naturelles de l'objet, mais donnent des nuances de fantaisie<sup>31</sup>. " Sa critique pointe évidemment la divergence essentielle : dans la méthode indirecte, les couleurs ne sont pas issues de l'empreinte de la lumière. L'image photographique est soumise à l'arbitraire des colorants artificiels et des manipulations chromatiques.

11 Il est probable que les propos de Becquerel aient été influencés par les productions en couleurs présentées à la XI<sup>e</sup> exposition de la Société [p. 58] française de photographie au palais de l'Industrie, où des photochromies de Léon Vidal<sup>32</sup> cotoyaient des héliochromies de Ducos du Hauron<sup>33</sup>. Vidal, qui visait lui aussi un développement industriel, utilisait un procédé indirect mais ne limitait pas sa méthode à l'usage de trois monochromes et procédait à des corrections manuelles. Malgré le conflit ouvert entre les deux hommes, les travaux du premier ne faisaient que discréditer ceux du second<sup>34</sup>. Le rapport de Davanne sur [p. 59] l'exposition, s'il rejoint les remarques de Becquerel, marque cependant la distinction entre les deux pratiques. Selon lui, la méthode de Vidal " n'est qu'un moyen photographique de faire artificiellement des images en couleurs" (fig. 7. L. Vidal, nature morte, 6,4 x 8,6 cm, illustration du livre de L. Vidal, *La Photographie des couleurs*, 1897, coll. Société française de photographie). Au contraire, l'étude du procédé de Ducos du Hauron où les couleurs sont " distribuées par un travail de la lumière " justifie de sa capacité à répondre à la formulation initiale de la photographie des couleurs. " Mais ces couleurs ne sont pas la reproduction de celles de la nature : ce sont des matières colorantes artificielles ", concède Davanne dans une réponse implicite à Becquerel qui témoigne de sa pleine conscience des enjeux. Soucieux, toutefois, de manifester son soutien à Ducos du Hauron, il conclut : " [...] nous ne saurions répéter [...] que la solution du problème soit complète, tout en reconnaissant l'originalité des moyens scientifiques proposés pour y parvenir<sup>35</sup>. "

12 Subtilement, Davanne touche à nouveau un point névralgique : par-delà la querelle de Ducos du Hauron avec Vidal, la question de la reconnaissance du fondement scientifique de la méthode indirecte est en effet centrale dans ce qui l'oppose à la méthode directe. Elle n'a pas été sans incidence sur la réception des propositions théoriques et des résultats. Comme Ducos du Hauron le rappelle encore lors d'une interview publiée dans le *British Journal of Photography* en 1907<sup>36</sup>, les préjugés formulés par " certains savants " ont été autant un obstacle à la progression de ses [p. 60] travaux que les difficultés d'ordre technique. Son premier échec surgit dès 1862 lorsque le jeune inventeur adresse au docteur Louis-François Lélut, ami de sa famille et membre de l'Institut, un mémoire intitulé *Solution physique de la reproduction des couleurs par la photographie* (qui résumait déjà l'essentiel des énoncés de 1868 et 1869) afin qu'il le présente à ses collègues physiciens de l'Académie des sciences<sup>37</sup>. La tentative n'avait reçu aucune suite ; la personne consultée considérant " les déductions comme insuffisamment sévères, les conclusions comme hasardées, les résultats pratiques comme douteux<sup>38</sup> ". Plus tard, Ducos du Hauron, allant jusqu'à situer son invention dans le sillage des travaux de Chevreul<sup>39</sup>, n'aura de cesse de répéter que sa solution est à la fois scientifique et industrielle<sup>40</sup>. C'est là que réside le difficile statut de la méthode indirecte. Ducos du Hauron a transféré des connaissances et des pratiques issues des applications de la science de la couleur et de l'imprimerie vers la photographie. Il a reformulé l'énoncé du problème en le sortant du cadre de l'expérimentation scientifique pour l'inclure dans celui des applications industrielles. Par ce " moyen détourné ", il a transformé " l'impuissance génitale<sup>41</sup> ", à laquelle restait vouée la photographie couleur directe, en " don de fécondité<sup>42</sup> " : soit un passage de l'image unique à l'image reproductible dont Blanquart-Évrard avait su immédiatement mesurer l'intérêt<sup>43</sup>. C'est cette modification des buts et des moyens que Lippmann exprimera avec lucidité à Ducos du Hauron en 1891 : " [...] pour la multiplication des épreuves, un procédé par impression, tel que le vôtre, sera toujours

infiniment plus commode qu'un procédé qui fait à chaque fois intervenir la lumière<sup>44</sup>. " Quatre ans plus tard, cette différence amènera d'ailleurs les frères Lumière à abandonner la beauté scientifique de la méthode interférentielle pour s'engager dans la voie indirecte, porteuse d'un avenir industriel<sup>45</sup>.

## Helmholtz contre Brewster

- 13 Outre les conflits internes au domaine photographique, les enjeux scientifiques ont également eu une incidence sur le problème de la couleur en photographie. En particulier, sur les changements des modes opératoires. Ainsi, en 1875-1876, Ducos du Hauron et Cros adoptent un nouveau ternaire (rouge-orangé, vert et bleu-violet) pour la synthèse par addition de lumière et conservent le ternaire rouge, jaune et bleu pour les tirages pigmentaires. Ils opèrent ainsi une distinction fondamentale, établie auparavant par le physiologiste allemand Hermann [p. 61] von Helmholtz, selon laquelle " le mélange des pigments donne des résultats entièrement différents de ceux de la composition des lumières colorées<sup>46</sup> ". Cette modification, survenue dans la méthode indirecte presque dix ans après la publication de la traduction française de *l'Optique physiologique* de Helmholtz en 1867 et le début de vulgarisation de ses théories<sup>47</sup>, témoigne de l'impact d'un basculement intervenu au sein de la science de la couleur dans le dernier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle où la théorie trichromatique de Young-Helmholtz parvient peu à peu à s'imposer contre celle de Brewster<sup>48</sup>. Ducos du Hauron, qui justifiera son erreur dans l'ouvrage écrit par son frère en 1897, témoigne de ces changements : " Il m'eût été difficile en 1888-1889 [*sic*] de proposer, avec quelque chance de le voir adopter, l'emploi de tout autre ternaire que celui de Brewster pour les projections dont je parle : ce fut seulement quelques années après que l'attention du monde savant se porta sur le nouveau indiqué (non sans variantes et sans controverses) par Young et par Helmholtz, et aussi par leurs continuateurs Maxwell et Müller<sup>49</sup>. "
- 14 À l'en croire, Ducos du Hauron n'avait donc pas eu connaissance d'une expérience plus ancienne, celle de Maxwell, pourtant basée sur la photographie. Réalisée dans un cadre scientifique avec l'aide du photographe Thomas Sutton le 17 mai 1861 à la Royal Institution of Great Britain en vue de confirmer expérimentalement, à l'aide d'une reconstitution par un système optique, la théorie formulée par Thomas Young en 1802<sup>50</sup> sur la sensibilité des récepteurs nerveux de la rétine aux trois couleurs rouge, vert et violet, elle n'était semble-t-il effectivement pas parvenue à la connaissance des milieux photographiques de l'époque<sup>51</sup>. En proposant de réaliser trois négatifs à travers des filtres colorés de manière à représenter les sensations des trois couleurs fondamentales rouge, vert, violet et en obtenant la synthèse des trois clichés à l'aide d'une lanterne triple à travers des filtres de couleurs identiques, il avait obtenu la première synthèse additive des couleurs selon un principe identique à celui imaginé peu de temps après par Ducos du Hauron et Cros.
- 15 Ces derniers n'avaient pas cherché d'application pour cette méthode. Les progrès dans le domaine de l'orthochromatisme aidant, c'est au début des années 1890 que les projections photographiques polychromes réitèrent l'expérience de Maxwell et démontrent la validité des exposés théoriques de Ducos du Hauron et Cros. Lancées sous forme de spectacle public par Frederic-Eugene Ives aux États-Unis<sup>52</sup> et popularisées en France par Léon Vidal à partir de 1892, ces projections [p. 62] utilisent une lanterne à trois corps équipée de filtres vert, bleu-violet et rouge-orangé\*. Les images positives obtenues à partir des trois négatifs sélectifs sont projetées à travers ces filtres et se superposent sur un écran blanc pour reconstituer l'ensemble des couleurs.
- 16 C'est au cours de cette même décennie qu'apparaissent des procédés de photographie couleur à réseau trichrome, comme ceux de James Mc Donough et John Joly<sup>53</sup> (fig. 8. F. Monpillard, J. Joly, [Le Perroquet], "Reproduction sur plaque autochrome d'une diapositive obtenue par le procédé du professeur Joly de Dublin", 9 x 12 cm, 1908, coll. Société française de photographie). La trame géométrique du réseau, qui n'est pas sans similitudes avec celle des procédés photomécaniques en plein essor<sup>54</sup>, fait appel à un mode opératoire particulier d'obtention de polychromies par addition de lumière, laissé au stade théorique par Ducos du

Hauron depuis 1862<sup>55</sup>. Ce système consiste à enchevêtrer les trois écrans analyseurs sous la forme d'un réseau unique : " Enfin il existe une dernière méthode par laquelle la triple opération se fait sur une seule surface. Le tamisage des trois couleurs simples s'accomplit non plus au moyen des verres colorés, mais au moyen d'une feuille translucide recouverte mécaniquement d'un grain de trois couleurs. Concevons en effet un papier dont la surface est entièrement recouverte de raies alternativement rouges, jaunes et bleues, aussi minces que [p. 63] possible, d'égale largeur et sans solution de continuité<sup>56</sup>. " Ainsi, la synthèse se fait par mélange optique\* ; conformément au phénomène décrit par Chevreul à l'appui de l'exemple de la tapisserie et de la mosaïque dont semble s'inspirer l'énoncé de Ducos du Hauron<sup>57</sup>. Comme pour les projections polychromes, une différence essentielle intervient entre la formulation théorique et sa réalisation pratique : les procédés de Joly et Mc Donough utilisent un réseau trichrome rouge, vert et bleu-violet qui témoigne de l'adoption du ternaire de Young-Helmholtz aux dépens de celui de Brewster retenu auparavant par Ducos du Hauron.

## Une rétine mécanique pour une rétine minérale

- 17 L'invention de l'autochrome\*, en 1903, se situe dans la continuité de ces premières plaques à réseau trichrome, et le rapprochement de son écran avec l'énoncé de Ducos du Hauron a été immédiatement établi<sup>58</sup>. La particularité du nouveau procédé réside dans l'emploi d'une " couche écran " qui substitue des grains de fécule de pomme de terre teintés en orangé, vert ou violet aux lignes des réseaux antérieurs<sup>59</sup> (fig. 1. Réseau de la plaque autochrome, agrandi douze fois, tirage moderne, coll. Société française de photographie). De plus, l'écran trichrome interposé entre le support de plaque de verre et l'émulsion panchromatique au gélatino-bromure d'argent est rendu solidaire de son support, à la différence du procédé Joly qui utilisait un réseau ligné indépendant placé en contact avec la plaque.
- 18 Cette simplification opératoire apportée par les frères Lumière est donc guidée par des considérations pratiques. Cependant, en faisant disparaître la manipulation de cet écran distinct qui témoignait de l'étape intermédiaire de tamisage de la lumière et insistait sur le caractère indirect de la procédure de formation de l'image, ils rapprochent [p. 64] leur plaque des premières aspirations à obtenir une " surface caméléontique " évoquée non sans ironie par Charles Cros à propos du procédé direct. Par ailleurs, l'opération d'inversion ne fait du négatif (fig. 9. Attr. L. Lumière, coin de laboratoire, essai autochrome, plaque négative, 8,8 x 6,5 cm, v. 1902-1905, coll. Société française de photographie) qu'une étape qui disparaît (il est détruit par oxydation) dans la fabrication de l'image et renforce l'idée d'une reproduction " directe ". Ainsi, l'invention conjugue habilement la technologie d'une méthode indirecte et analogique avec le voeu initial d'une empreinte chimique parfaitement résumée dans la formule de Monpillard. On peut donc interpréter le slogan selon lequel les autochromes permettent " l'obtention directe de la photographie des objets avec leurs couleurs " de différentes manières. Il est possible de comprendre l'argument commercial qui insiste avant tout sur l'idée d'une simplification des procédures en vue de rendre ce premier procédé industriel de photographie couleur accessible à tous. Mais le choix de ce terme touche, à mon sens, à un autre niveau. Si l'adjectif " direct " emprunte à la terminologie utilisée par Ducos du Hauron à propos de sa méthode par addition de lumières colorées<sup>60</sup>, il renvoie indéniablement à l'idée initiale d'une photographie des couleurs issue directement de l'action de la lumière.
- 19 C'est en outre par le détour physiologique que l'autochrome procédé additif basé sur le ternaire de Young-Helmholtz rejoint cette idée initiale. Dans l'esprit de Becquerel, le sous-chlorure d'argent violet était " le seul corps chimiquement impressionnable qui, véritable [p. 65] rétine minérale, jouisse jusqu'ici de la propriété remarquable de reproduire les nuances des rayons lumineux actifs<sup>61</sup> ". En prêtant à une substance chimique une capacité de réaction à la lumière comparable au mécanisme perceptif de la rétine, il formulait une analogie à laquelle la plaque autochrome semble soudain répondre parfaitement. En effet, le réseau trichrome réduit à la structure microscopique des grains de fécule verts, orangés et bleu-violet qui servent à l'analyse et à la synthèse des rayons lumineux, crée une ressemblance structurelle avec la constitution et le fonctionnement de la rétine : " Nous pouvons comparer un appareil muni d'une plaque autochrome à l'oeil tel que le décrit Thomas Young. Les trois sortes de grains de fécule de



la plaque correspondent exactement aux trois séries de fibrilles de la rétine<sup>62</sup>. " Poussant la comparaison, les commentateurs expliquent même que les grains de fécule transmettent la lumière vers l'émulsion argentique comme les fibrilles nerveuses transmettent la sensation de couleur au cerveau. Le procédé semble ainsi parvenu à un équivalent de cette " substance qui y verrait [...] comme y voient nos yeux<sup>63</sup>. "

20 Ainsi se résout pour un temps le " problème " de la couleur. Auguste et Louis Lumière ont su contourner les enjeux et résoudre artificiellement l'antinomie des deux conceptions de la photographie couleur. Sans rien devoir à une méthode directe, l'ingéniosité procédurale de l'autochrome leur a permis de répondre aux critères de départ selon lesquels " l'image colorée doit être produite directement dans la chambre noire par l'exposition d'une plaque sensible à la lumière<sup>64</sup> ". Jusque dans ses limites, le procédé parvient à refermer l'énoncé du problème sur son modèle originel puisque l'autochrome, comme le daguerréotype, ne pourra produire qu'une image unique. Par le détour complexe des échecs, des arrêts autant idéologiques que pratiques -, des changements d'options, l'agencement des savoirs scientifiques sur la couleur avec les données technologiques et industrielles de la photographie est parvenu à satisfaire une définition initiale qui semble n'avoir jamais quitté l'imaginaire technologique. [p. 67]

21 *L'auteur tient à remercier Jean-Louis Berger et William Alschuler.* [p. 68]

## **Annexe**

### Annexe

Précis des techniques de la photographie des couleurs

#### **Héliochromie d'Edmond Becquerel**

Ce procédé utilise une lame d'argent recouverte d'une couche sensible de sous-chlorure d'argent obtenue par électrolyse. Ce sous-chlorure d'argent, recuit à une température particulière avant de l'exposer à l'action de la lumière, acquiert une sensibilité chromatique aux différents rayons du spectre. Conformément aux constatations de Seebeck en 1810, cette substance réagit à la lumière et se teinte plus ou moins de la couleur du rayon lumineux auquel elle a été exposée. L'image présente des couleurs généralement assez sombres qui foncent au fur et à mesure que l'exposition de la plaque à la lumière se prolonge.

#### **Méthode interférentielle de Lippmann**

Le procédé de Lippmann s'inspire du principe physique selon lequel l'interférence d'une onde lumineuse incidente avec une onde réfléchi donne un espace occupé par des ondes stationnaires avec des longueurs d'ondes correspondant chacune à une couleur. Il utilise une plaque de verre recouverte d'une émulsion transparente sans grain en contact avec un bac rempli de mercure faisant miroir. Lors de l'exposition de la plaque dans l'appareil photographique, le rayon lumineux incident traverse la couche de préparation sensible puis est réfléchi par le miroir de mercure. Ce rayon réfléchi ébranle à son tour la couche sensible, mais en ordre inverse de l'onde incidente. La collision de ces deux ondes va produire un phénomène d'interférence dans la couche sensible et y inscrire une image à l'état latent. L'épaisseur de la couche sensible est ainsi divisée en strates parallèles, alternativement exposées et non exposées. Le développement réduit la préparation sensible en argent métallique et elle se compose alors de couches transparentes, dans les régions correspondant aux maxima lumineux, et de couches obscures dans les zones non exposées. La production des couleurs résulte ainsi de la stratification extrêmement fine de la préparation en épaisseurs de lames minces : le dépôt d'argent formé au développement étant en quelque sorte le moule produit par chaque vibration lumineuse. Chaque épaisseur correspond à une couleur. En examinant l'image par réflexion et sous un angle approprié, les lames d'argent réfléchissent la lumière incidente et produisent la sensation de la couleur qui a imprimé sa structure lamellaire caractéristique liée à sa longueur d'onde dans le dépôt d'argent. Ces couleurs sont de nature analogue à celles de la nacre ou des bulles de savon.

#### **Méthode indirecte de Louis Ducos du Hauron et de Charles Cros**

La méthode indirecte repose sur la réalisation de trois clichés analytiques monochromes. Chacun est obtenu par "tamisage" des rayons lumineux au travers d'un écran coloré ne laissant agir sur la plaque que les radiations émises par le sujet qui devront donner l'image positive correspondante. Les trois écrans utilisés sont colorés en violet, vert, rouge-orangé. Le principe repose sur le fait que les filtres absorbent les rayons de leur couleur complémentaire (bleu-violet/jaune, vert/rouge [magenta], rouge-orangé/bleu [cyan]). Après avoir obtenu les négatifs, on procède à une synthèse des trois images monochromes. [p. 73]

Exposé de la synthèse soustractive d'après Louis Ducos du Hauron, *Analyse des couleurs primitives d'une peinture*, 1876, coll. Société française de photographie (démonstration à la SFP par Louis Klerjot, *BSFP*, n° 12, 1876, p. 318-319).

Les trois épreuves monochromes réalisées d'après les trois clichés analytiques sont tirées en jaune, bleu (cyan) et rouge (magenta) c'est-à-dire dans les couleurs complémentaires de celles des écrans analyseurs et leur superposition (synthèse soustractive) permet de reconstituer la couleur de l'objet photographié. Épreuve 1 : monochrome jaune obtenu par le verre violet, épreuve 2 : monochrome bleu obtenu par le verre orange, épreuve 3 : monochrome rouge obtenu par le verre vert.

Épreuves 4, 5, 6 : épreuves au charbon d'après les trois clichés correspondant aux trois monochromes, épreuve 7 : superposition des trois monochromes (synthèse).

Exposé de la synthèse additive d'après Léon Vidal, "Procédé de projections polychromes à l'aide de diapositifs non colorés", *Paris-Photographe*, n° 4, 1892, p. 141-149.

Les images positives monochromes sur verre (diapositifs) obtenues à partir des négatifs analytiques sont projetées à travers un écran de couleur identique à celle du filtre analyseur (bleu-violet, vert, rouge-orangé) placé dans une lanterne de projection à trois corps. La superposition par projection (synthèse additive) des trois images lumineuses colorées en violet, vert et rouge-orangé permet de reconstituer l'ensemble des couleurs.

### **Synthèse soustractive**

Désigne un mélange ou une superposition de pigments. Les trois primaires sont le bleu cyan, le jaune et le rouge magenta. En théorie, leur mélange produit du noir. Chaque couleur agit comme un filtre qui absorbe, soustrait une partie des radiations des autres couleurs.

### **Synthèse additive**

Désigne un mélange de faisceaux lumineux colorés sur un écran blanc. Les trois primaires sont le rouge-orangé, le vert et le bleu-violet. La synthèse de ces trois faisceaux produit la sensation du blanc. Chaque faisceau coloré ajoute à l'autre ses caractéristiques.

### **Mélange optique (ou partitif)**

Désigne un type de mélange obtenu à distance à partir de petites quantités de couleurs juxtaposées. La synthèse s'effectue dans le cerveau de l'observateur *via* les cônes [p. 74] de la rétine : deux couleurs perçues se confondent en une seule sensation chromatique.

### **Plaque autochrome**

Elle se compose d'un support de plaque de verre recouvert par une fine couche de vernis à base de latex sur lequel est fixé un mélange de grains de fécule de pomme de terre colorés en vert, rouge-orangé ou bleu-violet associé à des particules de carbone. Après laminage, un second vernis, imperméable, est posé au-dessus de la mosaïque trichrome. Une émulsion panchromatique au gélatino-bromure d'argent est coulée en dernier. La plaque est chargée à l'envers (émulsion à l'arrière) dans l'appareil de prise de vue. Ainsi, les grains de fécule filtrent la lumière incidente et analysent sélectivement sa composition en arrêtant les rayons de couleur complémentaire (par exemple, les grains verts absorbent le rayon lumineux rouge, alors que les grains bleu-violet et rouge-orangé le laissent traverser). L'émulsion photographique ne sera donc impressionnée que derrière les grains-écrans qui ont laissé passer les rayons lumineux

(fig. 1). Par contre, elle restera inaltérée sous les grains-écrans qui ont absorbé les radiations. Lors du premier développement, l'émulsion sera réduite en argent métallique dans les zones impressionnées par la lumière au moment de la prise de vue. On obtient un négatif aux couleurs complémentaires de l'original (fig. 2). Dans la phase d'inversion de ce négatif, l'oxydation va permettre de dissoudre l'argent réduit (ce qui détruit l'image négative) tout en restant sans effet sur les zones d'émulsion non réduite (fig. 3). Un second développement, en pleine lumière, va transformer en argent métallique les parties de l'émulsion situées sous les grains qui avaient fait écran aux radiations et avaient été réexposées à la lumière durant l'inversion (fig. 4). L'apparition des couleurs de l'image positive a donc partie liée avec l'obturation des grains d'argent de l'émulsion situés à l'arrière des grains de fécule. C'est le masquage sélectif du réseau trichrome qui façonne l'image colorée regardée en lumière transmise. Les couleurs originales se recomposent par mélange optique. Par exemple, la sensation du rouge résulte de la synthèse additive des faisceaux lumineux colorés par leur traversée des grains bleu-violet et rouge-orangé. [p. 75]

---

### Notes

1 Quelques travaux universitaires ont modifié ce type d'approche. Cf. A. Isler de Jongh, *Les Commencements de la photographie en couleurs en France, jusqu'au début du XXe siècle*, Ph. D., université de Montréal, 1983 ; J.-L. Berger, *Louis Ducos du Hauron (1837-1920) et les débuts de la photographie couleur de 1869 à 1879*, maîtrise de sciences et techniques, université Paris-VIII, 1992 ; B. Lavedrine, *Les Autochromes. Approche historique et technologique du procédé. Étude des problèmes liés à sa conservation*, thèse de doctorat, université Paris-I, 1992 ; Nathalie Boulouch, *La Photographie autochrome en France (1904-1931)*, thèse de doctorat, université Paris-I, 1994.

2 A. Personnaz, " À propos des autochromes ", *Bulletin de la Société française de photographie* (ci-dessous : *BSFP*), n° 18, 1908, p. 377.

3 Fernand Monpillard, " Le nouveau procédé de photographie des couleurs de MM. A & L. Lumière ", *La Revue de photographie*, 1904, p. 303.

4 " Rapport fait à la chambre des pairs par Gay-Lussac à la séance du 30 juillet 1839 ", in B. Newhall, *An Historical and Descriptive Account of the Various Processes of the Daguerreotype and the Diorama by Daguerre*, New York, Winter House Ltd., 1971, p. 33.

5 Parler d'utopie de la couleur, comme je l'ai fait dans ma thèse est donc inapproprié, comme André Gunthert le fait remarquer à juste titre. Cf. A. Gunthert, *La Conquête de l'instantané. Archéologie de l'imaginaire photographique en France (1841-1895)*, thèse de doctorat, EHESS, 1999, p. 20-21.

6 *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* (ci-dessous : *CRAS*), t. 8, 1839, p. 362. La même idée est reprise dans une note rajoutée au discours devant la Chambre des députés le 3 juillet : *CRAS*, t. 9, 1839, p. 267.

7 *Cit. in V. Fouque, La Vérité sur l'invention de la photographie*, Chalon-sur-Saône, Ferran, rééd. J.-M. Place, 1987 [1re éd. 1867], p. 142.

8 Edmond Becquerel, " De l'image photographique colorée du spectre solaire ", *CRAS*, t. 29, 1848, p. 181-183.

9 Hippolyte Fizeau, *Rapport sur les travaux de M. Edmond Becquerel*, lu le 11 mai 1863 en comité secret (section de physique). [Dossier Becquerel, archives de l'Académie des sciences.]

10 Les travaux de Niépce de Saint-Victor s'échelonnent de 1851 à 1866, Poitevin, lui, y travaille en 1865. D'autres chercheurs comme De Saint-Florent, Vallot, Wiener vont poursuivre dans la voie photochimique. Sur ces différents procédés, voir R. Bellone, L. Fellot, *Histoire mondiale de la photographie en couleurs*, Paris, Hachette, 1981.

11 " Rapport sur un mémoire de M. Edmond Becquerel, ayant pour titre : 'De l'image photochromatique du spectre solaire' (commissaires MM. Biot, Chevreul, Regnault rapporteur) ", *CRAS*, t. 28, 1849, p. 203.

12 Je ne parlerai pas de l'imaginaire de la couleur qui va s'alimenter à la source des déceptions devant les résultats obtenus. Sur cet aspect, je me permets de renvoyer à ma thèse (*op. cit.*).

13 G. Lippmann, " La photographie des couleurs ", *CRAS*, t. 112, 1891, p. 274. Pour un exposé détaillé, cf. A. Berget, *Photographie des couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann*, Paris, Gauthier-Villars, 1891.

14 G. Lippmann, " La photographie des couleurs (conférence du 13 déc. 1891) ", in Conservatoire national des arts et métiers (éd.), *Conférences publiques sur la photographie organisées en 1891-1892*, Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893, section 3, p. 3.

15 Le prix de Physique de l'Académie des sciences décerné à Fresnel en novembre 1819 (*Procès-Verbaux des séances de l'Académie*, t. VI, p. 432) témoigne de la reconnaissance de cette théorie émise par Huygens dans son *Traité de la lumière* dès 1690 et vérifiée expérimentalement par Thomas Young en 1801 (T. Young, " The Bakerian Lecture. On the Theory of Light and Colours " [lu le 12 nov. 1801], *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1802, p. 12-48). Pour plus de détails sur la théorie ondulatoire, je renvoie à V. Ronchi, *Histoire de la lumière*, Paris, Armand Colin, 1956, p. 238-261 et B. Maitte, *La Lumière*, Paris, Seuil, 1981, chap. 4 et 6.

16 Cette analogie est commentée par Abel Buguet : " La chromophotographie ou photographie des couleurs ", *Photo-Journal*, 1891, p. 38.

17 Cf. N. Boulouch, *op. cit.*, p. 60-65.

18 " Allocution de Jules Janssen ", *BSFP*, n°2, 1893, p. 35. On ne s'étonnera pas que Janssen, l'un des principaux artisans de cette tentative de rattachement à la science, insiste sur ce point. Sur ce contexte, voir D. Bernard, A. Gunthert, *L'Instant rêvé. Albert Londe*, Nîmes/Laval, J. Chambon/Trois, 1993, p. 65 sq.

19 Auguste et Louis Lumière, " La photographie des couleurs, ses méthodes et ses résultats ", *Revue générale des sciences pures et appliquées*, n°23, 1895, p. 1034.

20 Alcide Ducos du Hauron, *La Triplix photographique des couleurs et l'imprimerie*, Paris, Gauthier-Villars, 1897, p. 89.

21 *BSFP*, mai 1869, p. 122-123. Ch. Cros, *Solution générale du problème de la photographie des couleurs*, Paris, Gauthier-Villars, 1869 (première présentation dans *Les Mondes*, 25 février 1869, p. 303-311) et Louis Ducos du Hauron, *Les Couleurs en photographie : solution du problème*, Paris, Marion, 1869 (publication antérieure dans *Le Gers*, en huit parutions du 11 mars au 6 avril 1869). Des extraits des deux mémoires seront publiés dans le *BSFP*, juin 1869, p. 152-157 (Ducos du Hauron) et juillet 1869, p. 185-195 (Cros). Un débat de priorité est relaté dans ces mêmes numéros. Le mémoire de Ducos du Hauron faisait suite à un brevet (n°83.061) au titre identique déposé le 23 novembre 1868. Quant à Cros, il avait adressé un pli cacheté à l'Académie des sciences le 2 décembre 1867 : " Procédé d'enregistrement et de reproduction des couleurs, des formes et des mouvements ", in L. Forestier, P. O. Walzer, *Charles Cros. OEuvres complètes*, Paris, Gallimard, Bibliothèque de la Pléiade, 1970, p. 493-498. À propos de cette invention simultanée et des travaux de ces deux chercheurs, voir A. Isler de Jongh, " Inventeur-savant et inventeur-innovateur : Charles Cros et Louis Ducos du Hauron. Les commencements de la photographie en couleurs ", *Revue d'histoire des sciences*, t. XXXV, n°3, 1982, p. 247-273 et *Les Commencements de la photographie en couleurs en France...*, *op. cit.*

22 *BSFP*, mai 1869, p. 123.

23 Pour une analyse plus complète de cette rupture, on se reportera à l'important travail de J.-L. Berger, *Louis Ducos du Hauron (1837-1920)...*, *op. cit.*

24 L. Ducos du Hauron, *Les Couleurs en photographie : solution du problème*, *op. cit.*, p. 5.

25 E. Becquerel, *La Lumière, ses causes, ses effets*, t. II, *Effets de la lumière*, Paris, Firmin Didot, 1868, p. 218.

26 Ch. Cros, " Procédé d'enregistrement et de reproduction des couleurs, des formes et des mouvements ", *op. cit.*, p. 494.

27 L. Ducos du Hauron, *op. cit.*, p. 5.

28 M. Brewster, *Manuel d'optique ou traité complet et simplifié de cette science*, Paris, La Librairie encyclopédique de Roret, 1833.

29 Eugène Chevreul, *De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés*, Paris, Laget, 1969 [1e éd. 1839]. Ducos du Hauron établit la relation entre l'expérience des plasticiens et les données scientifiques dans " Héliochromie. Découvertes, constatations et améliorations importantes ", *BSFP*, n°5, 1874, p. 137.

30 Cf. *Anatomie de la couleur. L'invention de l'estampe en couleurs*, Paris/Lausanne, Bibliothèque nationale de France/Musée olympique Lausanne, 1996.

31 *CRAS*, t. 83, 1876, p. 11. Le pli a été ouvert à la demande de Cros le 26 juin 1876 (*CRAS*, t. 82, 1876, p. 1514-1515).

32 Il dépose un brevet : *Procédé d'impression d'images photochromiques* (n°97.446) le 23 déc. 1872 et présente une note à l'Académie des sciences le 4 août 1873 : " Polychromie photographique ", *CRAS*, t. 77, 1873, p. 340-342.

33 L'exposition s'est tenue du 1er mai au 1er juillet 1876. Alphonse Davanne, " Rapport sur la XIe exposition de la Société française de photographie ", *BSFP*, n°11, 1876, p. 305-306.

34 L. Ducos du Hauron, *Une question de priorité au sujet de la polychromie photographique de M. Léon Vidal*, Agen, Noubel et Lamy, 1876 [lettre à la SFP]. Ducos du Hauron revendiquera la rigueur de son système face au tour de main de la retouche de celui de Vidal en faisant la démonstration des phases opératoires de sa méthode indirecte : cf. *BSFP*, 1876, p. 318-319. Pour une situation du contexte, voir J.-L. Berger, *op. cit.*, p. 70 sq. et p.180-182.

35 A. Davanne, art. cit., p. 306.

36 " An Interview with M. Louis Ducos du Hauron ", *British Journal of Photography, ColourPhotography Suppl.*, vol. I, n°1, 4 janv. 1907, p. 1 "[...] the attitude of certain savants of the period who dogmatised in advance on a law the possibilities of which they had not understood."

37 Solution physique de la reproduction des couleurs par la photographie, mémoire reproduit dans A. Ducos du Hauron, *La Triplix photographique...*, *op. cit.*, p. 457-458.

38 *Ibid.*, p. 462. A. Isler de Jongh laisse entendre que le physicien consulté pourrait être E. Becquerel (cf. " Inventeur-savant et inventeur-innovateur... ", art. cit., p. 253).

39 " L'inventeur a abrité son nom sous un grand nom : celui de Chevreul ", in A. Ducos du Hauron, *La Triplix photographique...*, *op. cit.*, p. 1. La réédition du texte de Chevreul l'année de sa mort, en 1889, n'est peut-être pas étrangère à cette mention tardive. D'après G. Roques (*Art et science de la couleur : Chevreul et les peintres de Delacroix à l'abstraction*, Nîmes, éd. Jacqueline Chambon, 1997, p. 73 et 400), l'édition de 1839 a été rapidement épuisée. Il est ainsi difficile de savoir si Ducos du Hauron a eu directement accès à cette source.

40 Cf. A. et L. Ducos, *Traité pratique de photographie des couleurs*, Paris, Gauthier-Villars, 1878, p. 10 ; lettre du 4 juin 1892 adressée à Davanne (archives SFP), in *Les Lumières et la Couleur*, Lyon, Fondation nationale de la photographie, 1978 ; A. Ducos du Hauron, *La Triplix photographique...*, *op. cit.*, p. 3.

41 "L'invention Lippmann, qui ne peut produire qu'une ÉPREUVE UNIQUE, [...] condamnée à une sorte d'impuissance génitale de même que l'épreuve sur plaque daguerrienne" : lettre d'A. Ducos du Hauron à G. Tholin (16 avril 1891), *cit. in* J.-L. Berger, *Correspondance Alcide Ducos du Hauron-Georges Tholin. La photographie des couleurs et l'imprimerie de 1881 à 1891*, DEA, université Paris-VIII, 1993, p. 125.

42 A. Ducos du Hauron, *La Triplix photographique...*, *op. cit.*, p. 87.

43 Blanquart-Évrard avait un projet de collaboration avec Ducos du Hauron qui sera interrompu par son décès en 1872 (cf. J.-L. Berger, *Louis Ducos du Hauron (1837-1920) et les débuts de la photographie couleur de 1869 à 1879*, *op. cit.*, p. 67-69 ; A. Isler de Jongh, *Les Commencements de la photographie en couleurs en France...*, *op. cit.*, p. 182). Son ouvrage *Les Couleurs en photographie*, Lille, Danel, 1871, est illustré par une héliochromie de Ducos du Hauron.

44 Lettre de G. Lippmann adressée à Louis Ducos du Hauron (29 mai 1891), reproduite dans A. Ducos du Hauron, *La Triplix photographique...*, *op. cit.*, p. 476.

45 "Nous avons le ferme espoir que le principe de MM. Cros et Ducos du Hauron sera un jour la base d'une méthode vraiment pratique de reproduction photographique des objets avec leurs couleurs" : A. et L. Lumière, " Sur la photographie des couleurs par la méthode indirecte ", *Annuaire général et international de la photographie*, 1896, p. 150.

46 H. von Helmholtz, " Sur la nature des impressions sensibles de l'homme (1852) ", *Philosophie*, n°33, hiver 1992, p. 17. À propos de l'impact de cette distinction, cf. N. Boulouch, " Photographie autochrome et impressionnisme : le paradigme de la couleur lumière ", *Histoire de l'art*, n°39, oct. 1997, p. 69-75.

47 H. von Helmholtz, *Optique physiologique*, Paris, Masson, 1867. Pour le début de la vulgarisation, voir en particulier : E. Brücke, *Des couleurs au point de vue physique, physiologique, artistique et industriel*, Paris, Baillière, 1866 ; A. Laugel, " L'oeil et la vision ", *Revue des deux mondes*, 1er oct. 1868, p. 709-729 ; *id.*, " L'optique et les arts ", *Revue des deux mondes*, 15 fév. 1869, p. 880-905 ; *id.*, *L'Optique et les Arts*, Paris, Germer-Baillière, 1869.

48 La mention des deux théories adverses dans A. Guillemin, *La Lumière et les Couleurs*, Paris, Hachette et Cie, 1874, p. 256, n'est peut-être pas étrangère au choix de Cros et Ducos

du Hauron. Sur les réticences à l'égard d'Helmholtz, voir, par exemple, la vive réaction de Chevreul, " Complément des études sur la vision des couleurs ", *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1879, t. 41, n°7, p. 1-277 (en particulier p. 55-57, 178-179). Sur ce basculement, voir P. D. Sherman, *Colour Vision in the Nineteenth Century : The Young-Helmholtz-Maxwell Theory*, Bristol, Adam Hilger Ltd., 1981. On connaît le rôle joué par les vulgarisateurs de cette nouvelle théorie, en particulier Ogden Rood, *Théorie scientifique des couleurs et leurs applications à l'art et à l'industrie*, Paris, Librairie Germer Baillière et Cie, 1881, qui consacre d'ailleurs plusieurs pages à la photographie des couleurs.

49 A. Ducos du Hauron, *La Triplix photographique...*, op. cit., p. 369.

50 T. Young, " An Account of some Cases of the Production of Colours not hitherto described " [lu le 1er juillet], *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, London, 1802, p. 395.

51 " The Theory of Three Primary Colours ", in W. D. Niven (éd.), *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell*, Cambridge, University Press, 1890, vol. 1, p. 445-450. La réussite était cependant imparfaite du fait qu'il s'agissait de plaques au collodion surtout sensibles aux radiations bleues et violettes. R. M. Evans, de la division couleur de Kodak, a répété l'expérience de Maxwell pour tenter d'en comprendre la réussite. Cf. R. M. Evans, " Maxwell's Colour Photograph ", *Scientific American*, nov. 1961, p. 118-127. La redécouverte de l'expérience de Maxwell avait été menée en Angleterre par le capitaine Abney dès 1889 lors d'une conférence sur " La lumière et la couleur " ; conférence chroniquée dans *Le Moniteur de la photographie*, n°5, 1889, p. 37.

52 Ives prend un brevet américain le 22 juillet 1890 (n°432.530) intitulé *Composite Heliochromy*, résumé dans *Le Moniteur de la photographie*, 1er sept. 1890, p. 130-131.

53 Mc Donough prend un premier brevet en 1892 et Joly en 1894. Pour un complément d'informations, voir N. Boulouch, *La Photographie autochrome en France (1904-1931)*, op. cit., p. 92-95 et S. Coonan, " The Joly and Mc Donough Colour Processes ", *History of Photography*, vol. 18, n°2, 1994, p. 195-196.

54 À propos de cette connexion, voir : N. Boulouch, *ibid.*, p. 98-101 ; *id.*, " Rayon lumineux, particules de couleur ", in *La Couleur sensible. Photographies autochromes (1907-1935)*, Marseille/Paris, Musées de Marseille/Société française de photographie, 1996, p. 14-16. Sur un autre aspect du développement de ce type de réseaux : K. Timby, " Images en relief changeantes. La photographie à réseau ligné ", *Études photographiques*, n°9, mai 2001, p. 125-147.

55 Cf. Solution physique de la reproduction des couleurs par la photographie, mémoire reproduit dans A. Ducos du Hauron, *La Triplix photographique des couleurs...*, op. cit., p. 457-459. Une idée comparable est décrite en 1868 et 1869 (cf. note suivante). Ducos du Hauron ne cherchera à exploiter ce procédé pour son propre compte qu'à partir de 1905 avec l'appui de son neveu Raymond de Bercegol. Cette collaboration donnera naissance à l'Omnicolore, commercialisée par Joula en 1909.

56 L. Ducos du Hauron, *Les Couleurs en photographie : solution du problème*, op. cit., p. 54. Ce passage est la reprise *in extenso* de celui du brevet du 23 nov. 1868, p. 15.

57 E. Chevreul, *De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés*, op. cit., p. 476 : "En effet, les fils colorés, éléments de mosaïques, qui sont visibles à l'oeil nu et qui diffèrent en cela des matières colorées employées par le peintre peuvent être amenés cependant à un tel état de division, et tellement rapprochés et entremêlés, qu'à une distance où même nous verrons l'ensemble, ils présenteront une surface colorée, continue dans toutes ses parties." En faisant de ce mélange par juxtaposition une forme particulière de la synthèse additive et non un type de mélange à part entière, Ducos du Hauron reconduit une confusion souveraine à l'époque (cf. G. Roques, op. cit., p. 58)

58 E. Coustet, " L'invention du procédé trichrome par éléments juxtaposés ", *Photo-Gazette*, n°5, 1906, p. 88-89 ; E. Wallon, " La photographie des couleurs et les plaques autochromes ", *BSFP*, n°15, 1907, p. 350.

59 Procédé de photographie en couleurs, brevet n°339.223 du 17 déc. 1903, p. 1. Pour un exposé complet de la technologie du procédé, voir B. Lavedrine, *Les Autochromes. Approche historique et technologique du procédé. Étude des problèmes liés à sa conservation*, op. cit. La structure granuleuse se rapproche ainsi du premier énoncé de Ducos du Hauron (1862) où il était question de "points".

60 L. Ducos du Hauron, *Les Couleurs en photographie...*, op. cit., p. 8.

61 E. Becquerel, *La Lumière, ses causes, ses effets*, op. cit., p. 218.

62 F. D. Maisch, " La plaque autochrome dans ses rapports avec la théorie des couleurs de Young-Helmholtz " (traduit de *Photo-Era*), *La Photographie*, n°2, 1910, p. 35.

63 L. Vidal, *La Lumière et les couleurs au point de vue photographique*, Paris, Imprimerie typographique de A. Pougin, 1878, p. 13.

64 J.-M. Eder, *Des actions chimiques de la lumière colorée et de la photographie en couleurs naturelles*, Gand, C. Annoot-Braeckman, 1881, p. 49.

---

### ***Pour citer cet article***

#### Référence électronique

Nathalie Boulouch, « Peindre avec le soleil ? », *Études photographiques* [En ligne], 10 | Novembre 2001, mis en ligne le 18 novembre 2002, consulté le 23 janvier 2014. URL : <http://etudesphotographiques.revues.org/263>

#### Référence papier

Nathalie Boulouch, « Peindre avec le soleil ? », *Études photographiques*, 10 | 2001, 50-75.

---

### ***Droits d'auteur***

Propriété intellectuelle

---