



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL - PARIS - 30 MARS 2020

Premières photographies couleur : l'origine des couleurs enfin comprise

Une palette de couleurs sur une plaque argentée : voici à quoi ressemble la première photographie couleur de l'histoire, prise par le physicien français Edmond Becquerel, en 1848. Rapidement abandonnée, son procédé avant tout empirique n'avait jamais été expliqué. Une équipe du Centre de recherche sur la conservation (CNRS/Muséum national d'Histoire naturelle/Ministère de la Culture) vient de le percer au jour, en collaboration avec le synchrotron SOLEIL et le Laboratoire de physique des solides (CNRS/Université Paris-Saclay). Les couleurs obtenues par Edmond Becquerel seraient dues à la présence de nanoparticules d'argent métallique, d'après leur étude publiée le 30 mars 2020 dans la revue *Angewandte Chemie International Edition*.

En 1848, au Muséum d'Histoire naturelle à Paris, Edmond Becquerel réussit à produire une photographie du spectre solaire en couleurs. Ces photographies, qu'il dénomme « images photochromatiques », sont considérées comme les premières photographies couleur de l'histoire. Rares sont celles qui nous sont parvenues¹ parce qu'elles sont fragiles à la lumière et que, de surcroît, très peu furent produites. Il faudra attendre l'introduction d'autres procédés² pour rendre la photographie couleur populaire.

Pendant plus de 170 ans, la nature de ces couleurs a été l'objet de débats dans la communauté scientifique, sans que l'on n'ait jamais tranché la question. C'est désormais chose faite grâce à une équipe du Centre de recherche sur la conservation (CNRS/MNHN/Ministère de la Culture) en collaboration avec le synchrotron SOLEIL et le Laboratoire de physique des solides (CNRS/Université Paris-Saclay). Après avoir reproduit le procédé d'Edmond Becquerel pour réaliser des échantillons de différentes couleurs, l'équipe a d'abord réexaminé les hypothèses du XIX^e siècle à la lumière des outils du XXI^e. Si les couleurs étaient dues à des pigments formés lors de la réaction avec la lumière, on aurait dû constater des variations de composition chimique d'une couleur à l'autre, ce qu'aucune méthode de spectroscopie n'a mis en évidence. Si elles résultaient d'interférences, comme les teintes de certains papillons, la surface colorée aurait dû présenter des microstructures régulières, d'une taille proche de la longueur d'onde de la couleur en question. Or, aucune structure périodique n'a été observée au microscope électronique.

En revanche, l'examen des plaques colorées a révélé des nanoparticules d'argent métallique dans la matrice faite de grains de chlorure d'argent et les distributions de tailles et de localisations de ces nanoparticules varient selon la couleur. Les scientifiques supposent que selon la couleur de la lumière (et donc son énergie), les nanoparticules présentes dans la plaque sensibilisée se réorganisent : certaines se fragmentent, d'autres coalescent. La nouvelle configuration confère au matériau la faculté d'absorber toutes les couleurs de la lumière, à l'exception de celle qui lui a donné naissance : c'est donc cette couleur qui est perçue. Les propriétés des nanoparticules en lien avec les couleurs induites correspondent à un phénomène connu chez les physiciens sous le nom de plasmons de surface³, des vibrations d'électrons (ici, ceux des nanoparticules d'argent métallique) qui se propagent dans le matériau. Les énergies de ces vibrations ont d'ailleurs pu être mesurées avec un spectromètre dans un microscope électronique, confirmant l'hypothèse de l'équipe.

Soutenu
par



Ce travail a notamment reçu le soutien du programme SACRe de l'Université PSL, de l'Observatoire des Patrimoines de Sorbonne Université et du réseau national Microscopie électronique en transmission et sonde atomique du CNRS et du CEA.

Notes

¹ Seules quelques dizaines d'images de ce type, produites par Edmond Becquerel puis Niépce de Saint Victor, sont conservées dans des réserves de musées.

² Voir par exemple : <https://lejournal.cnrs.fr/articles/ainsi-naquit-la-photographie-couleur>

³ Ce phénomène, qui explique les couleurs d'objets aussi anciens que la coupe romaine de Lycurgue, est aujourd'hui étudié par les physiciens qui espèrent des applications comme des microprocesseurs ultrarapides ou l'amélioration de différents types de détecteurs.



Edmond Becquerel, Spectres solaires, 1848, images photochromatiques, musée Nicéphore Niépce, Chalon-sur-Saône.

En savoir plus sur Edmond Becquerel : [Lumière sur Becquerel](#), sur CNRS le Journal.

Un symposium pour le bicentenaire de la naissance d'Edmond Becquerel devait avoir lieu le 24 mars.
Une nouvelle date sera annoncée prochainement : www.ipvf.fr/edmond-becquerel-symposium

Bibliographie

Spectroscopies and electron microscopies unravel the origin of the first colour photographs, Victor de Seauve, Marie-Angélique Languille, Mathieu Kociak, Stéphanie Belin, James Ablett, Christine Andraud, Odile Stéphan, Jean-Pascal Rueff, Emiliano Fonda, Bertrand Lavédrine. *Angewandte Chemie International Edition*, en early view le 30 mars 2020. DOI : [10.1002/anie.202001241](https://doi.org/10.1002/anie.202001241)
Aussi accessible sur <https://arxiv.org/abs/2001.08078>

Replication and study of the colouration of Edmond Becquerel's photochromatic images, Victor de Seauve, Marie-Angélique Languille, Saskia Vanpeene, Christine Andraud, Chantal Garnier, Bertrand Lavédrine, *Journal of Cultural Heritage*, 2020 (sous presse). <https://arxiv.org/abs/2001.05250>

Contacts

Chercheuse CNRS | Marie-Angélique Languille | marie-angelique.languille@mnhn.fr

Chercheur MNHN | Bertrand Lavédrine | T +33 1 40 79 53 02 | bertrand.lavedrine@mnhn.fr

Presse CNRS | Véronique Etienne | T +33 1 44 96 51 37 | veronique.etienne@cnsr.fr

