sels de fer. L'urane est un métal rare dont les combinaisons sont très-importantes, à titre de matières colorantes. Il existe un peroxyde d'urane qui est jaune et qui appliqué sur porcelaine, à la chaleur du four, la colore en vert sombre. Mélangé au verre, il forme un émail vert-pré chatoyant. On connaît encore un protochlorure et un perchlorure d'urane; ils se rapprochent beaucoup du protochlorure et du perchlorure de fer. Le sel d'urane le plus connu est l'azotate de peroxyde. En présence de matières organiques telles que les fibres du papier, la lumière le réduit à l'état d'azotate de protoxyde. Si, à l'abri de la lumière, on plonge un morceau de papier dans une dissolution composée d'une partie d'azotate de peroxyde d'urane et de cinq parties d'eau, si ensuite on fait dessécher sous un négatif on obtient une image extrêmement pâle, à peine visible.

En la plongeant dans une dissolution d'argent ou d'or, on la voit apparaître immédiatement, car l'argent ou l'or métallique se dépose à l'état de poudre colorante; l'argent en brun, l'or en violet [1].

L'urane est trop rare et trop cher pour que l'on puisse en faire un emploi général en photographie.

Les sels de fer et d'urane sont, comme on l'a fait observer, analogues aux sels de chrome, sous le rapport de la sensibilité à la lumière. Cette sensibilité ne se manifeste, pour ces diverses combinaisons, qu'en présence de matières organiques. A l'état de pureté les sels d'urane et les sels de fer ne sont pas impressionnables.

La sensibilité des sels de cuivre n'a été jusqu'à présent que très-imparfaitement étudiée. Le cuivre forme avec le chlore un sel vert soluble dans l'eau, le perchlorure de cuivre ; ce perchlorure se réduit sous l'influence de la lumière à l'état de protochlorure. Obernetter a utilisé cette propriété en imbibant du papier avec un mélange de perchlorure de cuivre et de perchlorure de fer. Il exposait sous un négatif le papier préparé, puis le plongeait dans une dissolution de sulfocyanure de potassium, et le traitait enfin par du ferricyanure de potassium. Ce procédé un peu compliqué donne une image brune.

1. Voir Vogel, « Lehrbuch der Photographie » (Berlin, chez Oppenheim), p. 32.

CHAPITRE XVII

ALTÉRATION DU VERRE A LA LUMIÈRE.

Observations de Faraday sur le verre au manganèse. — Altération des miroirs de verre. — Presque tous les verres sont sensibles à la lumière. — Essais de Gaffield. — Inconvénients de l'altération du verre à la lumière. — Explication de l'altération du verre au manganèse. — Action de la lumière sur la topaze.

Le verre au manganèse présente une couleur claire caractéristique. Faraday remarqua que, sous l'influence de la lumière, cette coloration tourne rapidement au brun. Ce fait resta longtemps isolé. Quelques dizaines d'années plus tard on observa d'autres phénomènes analogues.

Chez un marchand de miroirs, de Berlin, la devanture du magasin était formée d'une très-belle glace. Celle-ci portait en lettres de laiton l'inscription *Spiegelmanufactur*. Au bout d'un certain nombre d'années la maison de commerce cessa d'exister et la glace de la devanture fut, à cause de sa belle qualité, emportée par le propriétaire qui enleva l'inscription et se mit en devoir d'en effacer les traces. A sa grande surprise, elles restaient apparentes. Il fit de nouveau polir la glace, mais la trace des lettres était toujours visible. On reconnut alors que la glace s'était colorée en jaune, excepté à la place occupée par les lettres dont l'opacité avait protégé le verre contre l'action de la lumière. L'inscription se détachait en blanc. La glace fut plus tard coupée en deux morceaux ; l'un d'eux avec le mot « Spiegel » se trouve au cabinet de physique de l'université de Berlin.

Tout récemment Gaffield a fait de très-intéressantes remarques sur les modifications que subit le verre exposé à la lumière. Il résulte de ces observations que presque tous les verres sont sensibles à l'influence de la lumière, et que souvent une exposition de quelques jours suffit pour provoquer ces changements. Gaffield procédait systématiquement ; il coupait en deux parties le verre à expérimenter, en plaçait une moitié dans l'ombre et exposait l'autre à l'action de la lumière. Quelques jours plus tard il comparait les deux morceaux. Le verre exposé s'était en général obscurci après chaque expérience. Seuls, quelques verres allemands et belges ayant une teinte verdâtre s'étaient conservés sans altération. Les verres obscurcis reprenaient leur transparence première lorsqu'on les chauffait au rouge. Bontemps, de Paris, a continué ces expériences avec beaucoup de succès.

L'altération que subit le verre, à la lumière, exerce une influence fâcheuse dans les ateliers de photographie. Les vitres prenant avec le temps une coloration jaunâtre absorbent les rayons lumineux chimiquement actifs, et ce changement finit par devenir sensible, en raison de l'augmentation croissante du temps de pose nécessaire pour les traits.

Ce sont les verres au manganèse qui subissent les altérations les plus rapides. On ajoute souvent au verre du bioxyde de manganèse pour le décolorer. L'action de l'excès d'oxygène de ce bioxyde a pour effet de transformer le protoxyde de fer qui communique au verre une coloration vert sombre en peroxyde bien moins foncé. De là la décoloration. A la lumière c'est l'inverse qui a lieu. Le peroxyde de fer est réduit à l'état de protoxyde, et l'oxygène se portant sur le manganèse régénère du bioxyde brun.

La lumière exerce sur beaucoup de minéraux une action contraire à celle qu'elle exerce sur le verre. Loin de les colorer, elle les décolore. C'est ainsi que la topaze de Sibérie exposée à la lumière perd bientôt sa couleur jaune d'or. Un magnifique cristal de topaze long de $0^{m},157$ et appartenant au musée minéralogique de Berlin a beaucoup perdu de son apparence, par suite de cette action.

CHAPITRE XVIII

PHOTOGRAPHIE EN COULEURS NATURELLES.

Observation de Seebeck et de Herschell. — Photographies colorées de Becquerel, sur plaques d'argent. — Travaux de Niepce. — Action de la couleur noire. — Photographies colorées de Poitevin et Zenker, sur papier. — Absence d'un moyen de fixer les photographies colorées.

La photographie compte déjà de grandioses succès ; il lui reste encore un problème à résoudre, c'est de reproduire indépendamment des contours, la coloration des objets. C'est ce que nous entendons par photographie en couleurs naturelles. On voit assez souvent il est vrai des photographies colorées, mais les diverses teintes ont été ajoutées au pinceau ; c'est une espèce de retouche qui assez souvent ne contribue pas à rehausser l'image. On a déjà fait de nombreux essais, on est même déjà parvenu à produire des images colorées par l'action chimique de la lumière ; malheureusement elles se détériorent, sous l'influence de ce même agent auquel elles doivent leur origine ; il n'existe aujourd'hui aucun moyen de fixer ces photographies colorées.

Les premiers essais datent de loin. Le professeur Seebeck d'Iéna reconnut en 1810 que le chlorure d'argent, exposé au spectre solaire, y prend des nuances correspondant à peu près à celles de ce spectre. Cette observation rapportée par Gœthe, dans sa théorie des couleurs (*Farbenlehre*, t. II, p. 716), resta longtemps inaperçue. Ce fut en 1841, après la découverte de la daguerréotypie, que le célèbre John Herschell fit des essais dans la même direction. Il prit du papier imbibé de chlorure d'argent et d'une solution de