

## Plus blanc que blanc



Il est possible d'obtenir différentes nuances de blancs pour le papier.



Sous lumière noire, ce champignon est capable d'absorber les rayonnements ultraviolets pour les restituer : il brille d'une lumière verte.

La question d'obtenir des matières et étoffes d'un blanc puissant et immaculé s'est posée jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. La plupart des blancs disponibles alors étaient en réalité des blancs cassés, écrus, grisés – alors même que les standards étaient sans cesse à la recherche d'une pureté plus grande, synonyme d'opulence et de morale.

Les techniques pour ôter les colorations parasites (taches, pigments végétaux) étaient au point. Cependant, la possibilité de blanchiment des papiers ou textiles, se heurte à l'absorption induite par le matériau lui-même. Celle-ci explique les coloris jaunâtres observés sur les fibres non traitées. Comment s'abstraire de ce jaune et obtenir un blanc plus pur ?

**INTERACTIONS ENTRE LUMIÈRE ET MATIÈRE.** Une lumière blanche peut se décomposer en un grand nombre de couleurs possédant chacune une longueur d'onde. On parle de spectre de la lumière : il indique quelles couleurs sont présentes, et avec quelle intensité.

La lumière peut interagir avec la matière. Lorsque les molécules composant un matériau rentrent en interaction avec un rayon lumineux, elles seront capables d'absorber une partie de celui-ci : celle qui leur permettra d'atteindre très précisément un niveau d'énergie supérieur. La lumière restante sera transmise, diffusée ou réfléchi. Dans le cas des laines ou des matériaux cellulosiques, les radiations bleues sont absorbées, d'où une couleur perçue dans le champ chromatique jaune.

Une fois l'énergie absorbée, que se passe-t-il ? Le matériau va chercher à évacuer son trop-plein d'énergie. De façon classique, les molécules vont se mettre à vibrer et à chauffer. Mais pour certaines molécules particulières (trop rigides par exemple), ces vibrations ne seront pas possibles : la matière n'aura d'autre choix que de rémettre son propre rayonnement lumineux pour évacuer l'énergie. On parle de fluorescence lorsque cela se produit instantanément, de phosphorescence pour un phénomène qui se prolonge dans la durée.

### Plus gris et moins jaune

L'avènement de la synthèse industrielle de l'indigo par Guimet en 1828 a permis de démocratiser une matière auparavant précieuse et coûteuse. Il fut remarqué qu'une petite quantité de bleu d'indigo ajouté à la lessive permettait de raviver le blanc, d'où la commercialisation ultérieure de « boules bleues » – aujourd'hui encore, on peut identifier quelques cristaux bleus dans certaines lessives en poudre.

**CELA EST-IL TOUT À FAIT RATIONNEL ?** La fibre absorbe la partie du spectre correspondant au bleu, d'où une couleur jaune. L'indigo, quant à lui, est de couleur bleue : il absorbera la partie de spectre définissant le jaune. En fixant « un peu » de bleu sur la fibre « un peu » jaune, on annule les deux effets, et on rend l'étoffe un peu moins lumineuse : celle-ci apparaît faiblement grise.



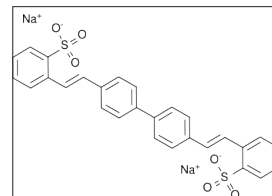
Étiquetage pour les boules d'indigo synthétique servant au blanchissage du linge – le rendant en réalité plus gris.

### Plus blanc et lumineux

Un brevet de 1935 porte sur l'augmentation de luminosité de fibres textiles, après avoir subi un traitement par l'esculine contenue dans les feuilles, écorces et bogues de marronniers. De nos jours, d'autres composés (stilbènes, autres coumarines, pyrènes) sont utilisés et forment la classe des azurants optiques. Ces procédés sont largement mis en application pour le traitement du papier et les lessives. La présence de ces azurants se révèle à la lumière noire : la fluorescence fait « briller bleu » les matières en contenant.

**COMMENT CELA EST-IL POSSIBLE ?** L'esculine possède des propriétés de fluorescence et est incolore à la lumière visible. En réalité, sa structure de type coumarine absorbe des parties du spectre de la lumière blanche qui ne sont pas dans le domaine visible, pour les restituer sous forme d'une lumière bleutée. La portion du spectre amputée par la fibre est donc ainsi compensée : la matière apparaît d'un blanc pur et lumineux.

Fruits de recherches et industrialisations, de savoir-faire artisanaux et de hasards, les techniques de blanchiment par adjonction de substances sont aujourd'hui largement employées. Les azurants optiques n'interfèrent pas avec les propriétés physico-chimiques des matériaux et n'induisent pas de vieillissement prématuré pour ceux-ci par rapport aux papiers ou fibres non traitées.



Molécule de DSBP, azurant optique répandu dans les lessives et papiers.



L'esculine est extraite du marronnier des Indes. Il s'agit du premier azurant optique découvert.

#### Sources

Matière et matériaux. Sous la direction d'Etienne Guyon, 2010, Editions Belin/Pour la science. Leclerc, F., & Flieder, F. (1993). Influence des azurants optiques sur la permanence des papiers. In *Travaux du Centre de recherches sur la conservation des documents graphiques 1991-1993* (pp. 207-222). Sève, R. (2009). Science de la couleur : Aspects physiques et perceptifs. Chalagam éd. Lumières sur le blanc : une facette de l'aventure textile. Claude Coupry, Françoise Cousin. Sépia, 2014. Site web berget.fr  
Rédaction – Bruno Sécordel. Crédits photos – Wikimedia common