

Pourquoi le jaune de Van Gogh noircit-il ?

« Les tournesols » de Van Gogh » sont une série de 7 tableaux peints entre 1888 et 1889 dont les jaunes éclatants ont tendances à vieillir avec le temps.

C'est une énigme que les chercheurs ont pu résoudre grâce à des méthodes d'analyse sophistiquées. Les résultats ont été publiés dans la revue *Analytical Chemistry*.

Document 1 : Un communiqué de presse du CNRS nous donne des explications. :

Paris, 14 février 2011 : Les rayons X révèlent comment certaines œuvres de Van Gogh perdent leur éclat d'origine

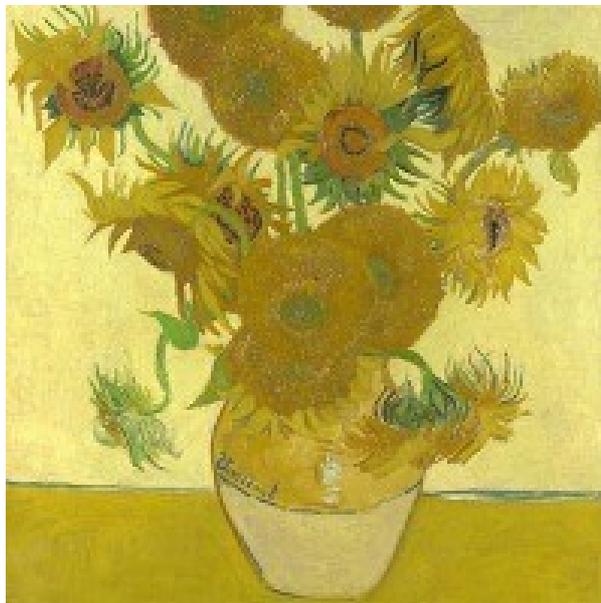
L'utilisation de couleurs vives par Van Gogh dans ses tableaux est un tournant dans l'histoire de l'art : c'était pour lui le moyen d'évoquer des humeurs et des émotions, plutôt que d'utiliser ces couleurs de manière réaliste. Ceci n'aurait pu être possible sans les innovations majeures intervenues au 19^{ème} siècle dans la fabrication des pigments. L'éclat des nouveaux pigments industriels tels que le jaune de chrome a permis à Van Gogh de parvenir à l'intensité que l'on retrouve, par exemple, dans les Tournesols. L'assombrissement du jaune de chrome sous l'effet des rayons du soleil est connu depuis la première moitié du 19^{ème} siècle. Cependant, tous les tableaux d'époque ne sont pas affectés de la même façon et à la même vitesse.

Pour identifier le processus chimique incriminé dans l'assombrissement des toiles de Van Gogh, les chercheurs ont tout d'abord recueilli des échantillons issus des restes de trois tubes différents de peinture de jaune de chrome de l'époque. Une fois ces échantillons vieilliss artificiellement pendant 500 heures à l'aide d'une lampe à UV, un seul d'entre eux, provenant d'un tube de peinture ayant appartenu à Rik Wouters (1882-1913), un peintre flamand issu du mouvement fauviste, a révélé un assombrissement important. En l'espace de trois semaines, la surface de la peinture jaune vif originale est devenue marron chocolat. Ceci confirme que tous les jaunes de chrome de cette période ne réagissent pas de la même manière, les jaunes les plus clairs étant ceux qui brunissent le plus vite aux rayons UV. Une analyse pointue effectuée ensuite au synchrotron européen de Grenoble (l'ESRF) sur cet échantillon réactif a révélé que l'assombrissement de la couche supérieure était lié à une réduction du chrome contenu dans le jaune de chrome, passant de Cr VI à Cr III. Les scientifiques ont également reproduit à partir d'anciennes recettes la peinture jaune de chrome que Rik Wouters utilisait et l'ont également soumis aux UV. Même résultat : l'effet d'assombrissement est également visible.

Au cours de la deuxième étape, les scientifiques ont examiné des micro-échantillons provenant des zones affectées sur deux tableaux de Van Gogh, *Vue d'Arles avec iris* (1888) et *Berges de la Seine* (1887), tous deux exposés au Musée Van Gogh d'Amsterdam.

L'examen de ces échantillons grâce à cette même technique de micro-analyse X a confirmé la réaction chimique de réduction du chrome de Cr VI à Cr III sur ces tableaux.

La profondeur à laquelle les rayons du soleil pénètrent dans la peinture et altèrent la couleur de ses pigments est comprise entre un et trois micromètres (un millième de millimètre), ce qui rend l'analyse de la couche d'altération d'autant plus difficile. Ce sont les rayons du Soleil qui en favorisant la réduction du chrome, concourent à transformer le jaune de chrome en pigments marron, modifiant alors la composition originale. Mais les rayons UV ne sont vraisemblablement pas les seuls à incriminer dans ce processus. Les scientifiques ne vont pas s'arrêter là : d'autres expériences sont d'ores et déjà programmées afin d'identifier très précisément les conditions qui favorisent la réduction de chrome et s'il existe un espoir de rendre aux pigments leur état original dans les tableaux déjà affectés par ce phénomène. Car si le rôle de la lumière est ici clairement identifié dans la réduction du chrome, les analyses par micro-spectroscopie X ont également montré que l'altération était particulièrement importante en présence de composés chimiques contenant du baryum et du soufre (présents dans la peinture blanche). Ceci laisse supposer que la technique de Van Gogh consistant à mélanger de la peinture blanche à son jaune pour le rendre encore plus lumineux pourrait être également à l'origine de l'assombrissement de sa peinture. Cette découverte pourrait permettre d'empêcher que la couleur jaune vif des tableaux les plus célèbres de Van Gogh ne soit recouverte d'une pellicule sombre et qu'elle ne perde de son éclat au fil du temps grâce à des précautions particulières de conservation et d'exposition des œuvres (notamment aux rayons UV).



Vase with Fifteen Sunflowers.
Vincent van Gogh, wikimedia.

Document 2 : le chromate de plomb.

Le **chromate de plomb**, ou jaune de chrome, de formule PbCrO_4 , est une poudre cristalline utilisée comme pigment jaune (colorants pour matières plastiques, peinture, encre d'imprimerie et papeterie). Il s'obtient par réaction de l'acétate de plomb sur le bichromate de potassium. Le rouge de chrome, le jaune orangé de chrome et le jaune citron de chrome sont quelques-uns des pigments obtenus à partir du chromate de plomb. Comme il contient du plomb et du chrome, le chromate de plomb est toxique.

Sous l'action de la chaleur, on obtient une poudre rouge ou orange d'oxyde de plomb PbO et de trioxyde de chrome (CrO_3).

Questions :

1) *Restituer des connaissances*

Rappeler la définition d'un pigment et d'un colorant.

2) *Repérer des informations*

Quelle est la dénomination exacte du jaune de chrome ?

3) *Interpréter une information*

L'utilisation du jaune de chrome est aujourd'hui vivement déconseillée, pour quelle raison ?

4) *Rechercher et interpréter une information*

Quel est le phénomène chimique qui explique l'assombrissement du jaune de chrome ? Par quoi est-il provoqué ?

5) *Rechercher et interpréter une information*

La technique de Van Gogh consistant à mélanger de la peinture blanche à son jaune était-elle judicieuse ? Justifier.