

Activité documentaire : Colorants et pigments

La couleur est, par elle-même, un langage permettant de communiquer. Ce langage implique nombre de conventions d'ordre psychologique, symbolique ou religieux. Il varie de lieu en lieu et d'âge en âge. L'utilisation de la couleur remonte aux origines de l'humanité.

1 la préhistoire



Il y a 30 000 ans déjà, l'homme des cavernes utilisait des **pigments naturels** pour réaliser les fresques qui ornaient les parois des grottes. L'analyse des peintures rupestres montre que la diversité des couleurs obtenues avec les **ocres naturelles** était liée à la maîtrise du feu.

Les oxydes de fer (qu'on trouve à l'état naturel dans le sol) passaient progressivement **du jaune de la goethite au rouge de l'hématite** lorsqu'ils étaient chauffés à plus haute température.



Le **noir**, très utilisé aussi, était issu du charbon de bois ou d'os, du charbon minéral ou bien d'oxyde de manganèse. Ces pigments, sous forme de poudre, étaient mélangés avec un matériau incolore, la charge, pour donner une certaine consistance, faciliter l'étalement et améliorer la conservation. Cette charge était de l'argile, par exemple. Un liant à base de graisse ou d'eau était généralement nécessaire pour améliorer la qualité du mélange. Ces fresques colorées, surtout animales, avaient peut-être des propriétés chamaniques, car on les retrouve dans des grottes peu fréquentées et difficilement accessibles par les hommes de l'époque. On peut imaginer qu'elles avaient une fonction magique, pour faire venir le gibier ou remercier les divinités.

2 L'Antiquité

Les Egyptiens utilisaient beaucoup de couleurs pour peindre leurs tissus, leurs temples et sarcophages, mais deux couleurs dominent l'art égyptien : **le bleu et le vert égyptiens**.



En plus de la poudre de **lapis-lazuli** qui donne un bleu profond, ils se servaient d'un colorant bleu dont le secret de fabrication était transmis de bouche à oreille, le **bleu égyptien**. Il s'agit d'un silicate double de calcium et de cuivre, qui était chauffé et suivant l'intensité du chauffage, l'intensité des bleus était variable. Ce pigment était ensuite broyé puis étendu sur les sarcophages ou murs. Le bleu correspondait au souffle divin et décorait ainsi la coiffure de ceux qui étaient partis dans l'Eternité.



A ces pigments déjà évoqués, ils ajoutaient le **vert de la malachite** qui est issu d'une pierre. Cette couleur verte, est associée à la végétation, à la vie qui renaît et donc à la renaissance. La couleur verte des amulettes suffisait alors à protéger celui qui la portait. Le **vert égyptien** était fabriqué comme le bleu égyptien mais en changeant les proportions des composants (appauvrissement en sodium).

3 Pour les romains



La couleur très recherchée était **la couleur pourpre** : obtenue à partir du **coquillage murex** : il fallait 12000 murex pour extraire 1,4g de colorant. Cette couleur était si précieuse qu'elle est déclarée " Color Officialis " et qu'elle correspond au pouvoir. L'empereur Néron ordonne la peine de mort et la confiscation des biens pour celui qui porterait ou même achèterait de la pourpre impériale.



Pompéi est aussi célèbre par la couleur rouge des murs de ses demeures, ce rouge sang provient du **cinabre** (sulfure de mercure), réduit en poudre et qui donnera le **rouge vermillon**. Ce cinabre coûtait très cher (car provenait uniquement d'une mine en Espagne), il n'était alors utilisé que pour les demeures de grande classe.

On oppose à la couleur pourpre de l'Empire Romain, la couleur barbare des barbares ; ce bleu foncé était tiré du **guède**, plante dont les Bretons et Celtes se peignaient le corps pour apparaître redoutables au combat. Cette couleur bleue était ainsi déconsidérée pendant toute la période romaine et il faut attendre la fin du XIIe siècle pour la voir adopter par les puissants. C'est pourquoi les mots évoquant le bleu sont surtout d'origine arabe et non latine ou grecque.

4 du Moyen-âge au XVIIe siècle

Les peintres qui brillaient n'utilisaient que des pigments naturels pour leurs tableaux et peu de ces couleurs tenaient à la lumière, la plupart des couleurs qu'on trouve dans la nature ne supportent pas la lumière et fanent.

L'époque de la chevalerie avait découvert **l'azur et l'or** qui fut associé à ces couleurs chrétiennes. Ces couleurs correspondent alors au commandement et à la dignité d'un rang élevé de celui qui les porte. Ainsi la couleur bleue est réhabilitée et va représenter le royaume de Dieu.



Isthis Tinctorial

Ce sera l'heure de gloire du **pastel bleu**, coloration issue d'une plante, le pastel (Isthis Tinctorial). La région de Toulouse était très célèbre pour cette production. Le cycle de la fabrication du bleu pastel est très long (environ deux ans) et sa préparation complexe.



Indigotier

En 1562, l'indigo, issu de l'Inde et provenant de la plante indigotier beaucoup moins cher que le pastel, le supplantera définitivement. Pour obtenir le bleu indigo, il suffit de faire fermenter les feuilles.



Garance

D'autres colorants seront ensuite découverts et utilisés : un colorant rouge l'**alizarine**, assez résistant, issu de la racine de **garance**.



œufs de kermès

Le **kermès** qui est un **insecte** et qui donne le **rouge écarlate**, réside sur les chênes kermès (*Quercus Coccifera*) et sur les chênes lièges (*Quercus Ilex*). Ce parasite des chênes forme des gales des rameaux. Ces gales sont broyées et la poudre obtenue est soluble dans l'eau. On obtient un rouge équivalent au rouge vermillon en le mélangeant avec du vinaigre et du citron.



genêt

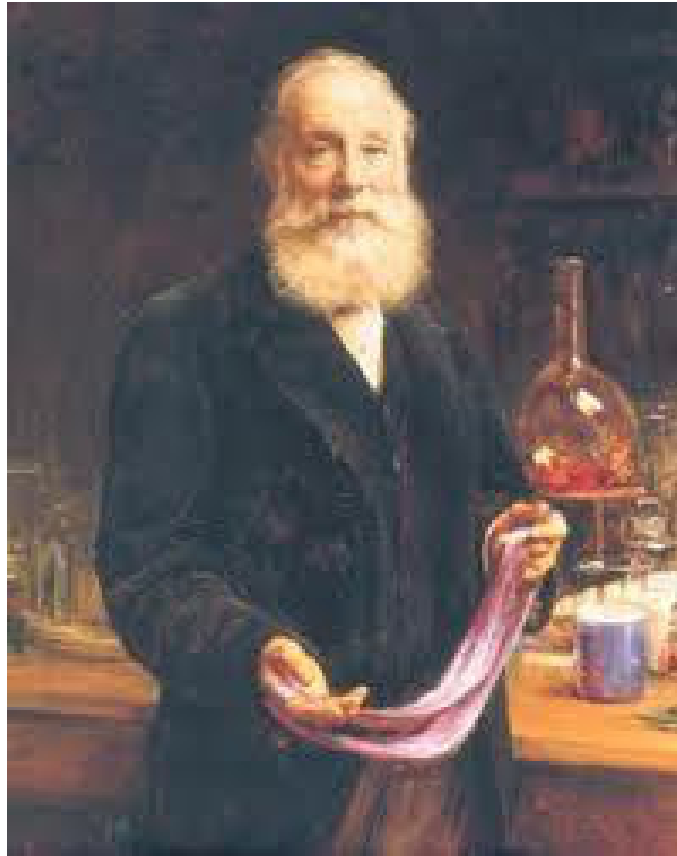
On découvre encore, le **jaune indien** tiré de l'urine des vaches nourries avec des feuilles de manguier, le **jaune** provenant de plantes comme le **genêt**. Le Nouveau Continent découvert par Christophe Colomb, recèle de nombreuses couleurs inconnues comme le **bois de campêche (noir-violet)**, le mûrier, la **cochenille** qui va détrôner le **kermès**.



cochenille du Nopal

La cochenille du Nopal, est un insecte qui se développe sur les figuiers de barbarie. Ce sont les femelles qui sont à l'origine du rouge carmin.

5 L'arrivée des colorants artificiels



Perkin

En 1856, un jeune chimiste, Perkin essaya de synthétiser la quinine pour combattre le paludisme. Ces essais l'amènèrent à oxyder un dérivé de l'aniline. Il obtint un précipité rouge-brun qui n'avait rien à voir avec la quinine mais il venait de découvrir un colorant de bonne qualité pour les textiles : **la mauvéine**. Il venait d'inventer le premier colorant synthétique. Puis l'Allemagne prit le relais et développa une très importante industrie de chimie et synthétisa différents colorants : l'alizarine, produit de synthèse beaucoup moins cher que celui extrait de la garance, l'indigo...

En 1864, Eugène Chevreul publia « Des couleurs et de leurs applications aux arts industriels », livre dans lequel il répertoria 14400 tonalités chromatiques des colorants naturels ou artificiels. Au XIXe siècle les impressionnistes profitent des pigments de synthèse, ils apprécient souvent ces pigments nouveaux issus de la chimie moderne, qui donnent des couleurs éclatantes.

6 Questions

1. Quelles étaient les deux couleurs prédominantes dans l'art rupestre ?
2. Quelle était l'origine de ces pigments ?
3. Comment faisaient-ils pour diversifier les couleurs ?
4. Quelle (s) fonction (s) pouvaient avoir ces fresques colorées ?
5. Sous quelle forme se présentent les pigments ?
6. Quelles couleurs dominent l'art égyptien ?
7. Quelles étaient leurs significations ?
8. Quelle était l'origine de la couleur pourpre ?
9. Quelle est la couleur opposée à la couleur pourpre pour les romains ? Pourquoi ?

10. Comment la couleur bleue a-t-elle été réhabilitée ?
11. Pourquoi les couleurs des tableaux s'altèrent facilement au Moyen-âge ?
12. Au 16e siècle, d'autres colorants ont été découverts. En citer deux d'origine animale et deux d'origine végétale.
13. Quel a été le 1^{er} colorant de synthèse ?

A l'aide des indications suivantes, complétez le tableau ci-joint permettant de mettre en évidence quelques molécules de la couleur.

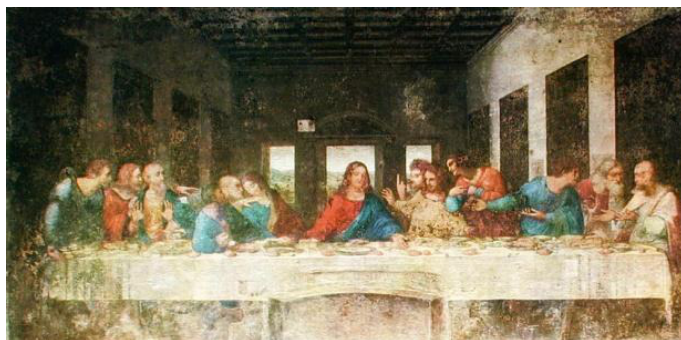
L'indigo et ses dérivés, c'est avec ce colorant notamment qu'on teinte les jeans ; Le carotène et ses dérivés : présents dans de nombreux fruits et légumes, ils sont responsables de leur couleur jaune-orangée ; Les chlorophylles, de couleur verte, elles sont présentes dans toutes les parties vertes des végétaux ; Les anthocyanines variant des violets-bleus au rouge, elles sont présentes dans de nombreux fruits, fleurs et légumes ; Les colorants anthraquinoniques comme l'acide carminique, celui-ci est aussi appelé rouge cochenille car extrait de la cochenille ; La mauvéine, synthétisée par William Henry Perkin, qui a permis ensuite de fabriquer une multitude de colorants artificiels.

Couleur	Nom de la molécule	Origine	Utilisation
	oxydes de fer		
	oxyde de manganèse		
	silicate de calcium et de cuivre		
	malachite		
	pourpre		
	sulfure de mercure		
	indigo		
	alizarine		
	kermès		
	carmin		
	alizarine		
	mauvéine		
	carotène		
	acide carminique		

Origine : animale, végétale ou minérale

Utilisation : pigment ou colorant

7 L'altération des couleurs



La Cène de Léonard de Vinci avant restauration

Dans l'art pictural on note souvent une dégradation sévère des pigments à cause de phénomènes physico-chimiques multiples. Les **ultra violets** de la lumière, l'**oxygène** de l'air et l'**humidité** du support délavent souvent les teintes et dégradent les œuvres d'art.

L'humidité est responsable par exemple, de l'altération de la Dernière Cène de **Leonard de Vinci**.

Pour peindre vite, le **Tintoret (1518-1594)**, à Venise, utilisa une matière qui contenait un pourcentage trop élevé de baume de Venise. Il pouvait ainsi utiliser une peinture de bonne fluidité, mais cela entraîna un obscurcissement progressif, avec le temps, de certaines parties des tableaux.

Les matières à l'origine des changements de couleurs des tableaux sont surtout les vernis, les huiles siccatives et les baumes. Les vernis deviennent jaunâtres et modifient l'aspect général du tableau.

Rubens connaissait ces problèmes. Au moment d'expédier à Florence Les Maux de Guerre à son collègue **Suttermans**, il lui recommande "d'exposer le tableau au soleil et de l'y laisser avec des intervalles" car "les blancs pourraient jaunir légèrement".



Tableau de Gauguin



Copie d'un élève

Dans l'exemple ci-dessus on voit un fragment du tableau de **Paul Gauguin** "Dans les lys" qui a été peint avec une peinture à base d'un nouveau colorant de mauvaise stabilité, une laque à base d'**éosine**, alors que son élève dans la copie de dessous a utilisé un colorant traditionnel comme la laque de **garance** résistant à la lumière. On pense que l'élève n'aurait jamais osé modifier les teintes du tableau original, ce qui veut dire que la couleur rosée originale s'est transformée en bleu. Les examens physico-chimiques confirment cette hypothèse.

Certains tableaux de Van Gogh présentent le même problème, ce qui fait dire à Paolo **Cadorin**, spécialiste de la restauration de tableaux "Devrions-nous mettre des lunettes roses pour regarder ces tableaux ?"

Dans les musées...

Dans quasiment tous les musées, les œuvres d'art et en particulier les peintures sont exposées dans des conditions très strictes. Le degré d'hygrométrie ainsi que la température sont surveillés, l'air est filtré pour éviter toute pollution extérieure, il y a très peu de lumière directe du jour et les photographies au flash sont interdites. Il faut en fait surtout éviter les variations de ces différents paramètres.

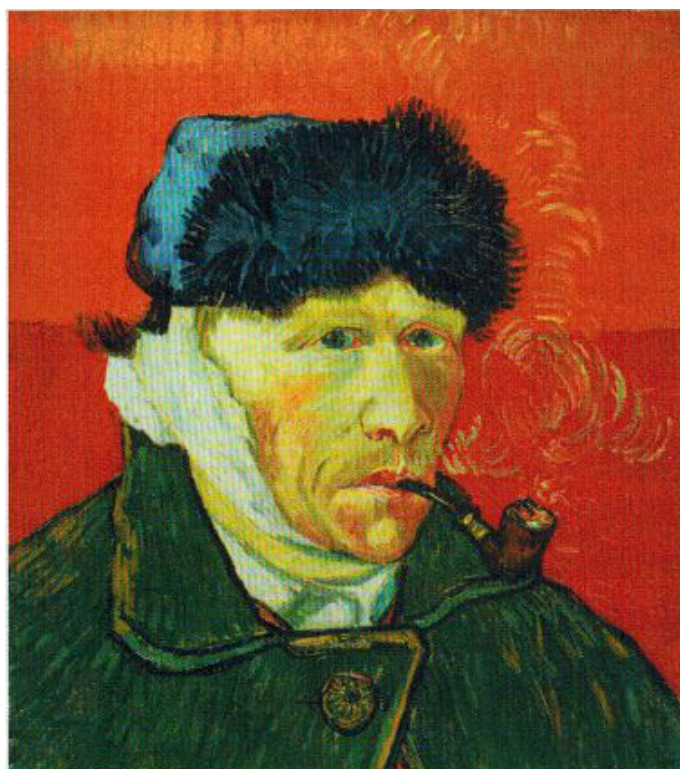
Taux idéal d'humidité relative : 50 à 60 %

Température idéale : entre 18 et 20° C



La Joconde de Léonard de Vinci

Par exemple, la Joconde est conservée à 19° et 55 % d'Hr.



Van Gogh, autoportrait à l'oreille coupée.