

# Actions de la lumière sur les matériaux

## les matériaux

Les matériaux dont sont constitués les objets manufacturés ne sont qu'un assemblage d'atomes et de molécules. On les classe suivant deux catégories : les matériaux organiques, dont les molécules sont constituées d'atomes de carbone, d'oxygène, d'azote, d'hydrogène ... et les matériaux inorganiques. Les dégradations occasionnées par la lumière prennent la forme d'actions photochimiques et/ou thermiques

## les actions photochimiques

Les dégradations photochimiques sont essentiellement dues à l'énergie des rayonnements de faible longueur d'onde du domaine du visible et surtout aux du ultraviolets. En effet ces radiations sont du même ordre de grandeur que les énergies d'activation et énergies de liaison des molécules d'un grand nombre de matériaux organiques. Sous l'effet d'une irradiation il se produira des transformations dans l'agencement des atomes et des molécules entre eux, ce qui se traduira par une action irréversible sur les matériaux (changement de couleur et affaiblissement mécanique en particulier).

Type de liaison	C – H carbone - hydrogène	C – O Carbone - oxygène	C – C Carbone - carbone	C – N Carbone - sodium
Energie de liaison en kcal/mole	98	86	83	73
Longueur d'onde correspondantes en nm	273	326	321	393

## les actions thermiques

Nombreuses sont les sources de lumière qui produisent une quantité non négligeable de radiations infrarouges, donc de chaleur. L'effet sur les matériaux pourra être direct (ramollissement du matériau, voire inflammation) ou indirect (assèchement, augmentation des dégradations photochimiques). De plus, des variations dans le temps (alternances jour/nuit) provoqueront des tensions sur les objets composites, de par la nature hygroscopique différente des matériaux les composant.

## Sensibilité des matériaux à la lumière

On a coutume de classer les matériaux suivant leur sensibilité à la lumière en quatre catégories. Les matériaux inorganiques en très grande majorité classés dans la première catégorie, sont insensibles à l'action des rayonnements optiques, comme les objets en métal ou en pierre, et les matériaux organiques, textiles, papiers, etc. qui eux se répartissent dans les trois autres. Le tableau ci-dessous, d'une manière non exhaustive en donne un aperçu :

Insensibles	sensibles	Très sensibles	Extrêmement sensibles
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout objet en pierre* ou en métal</li> <li>• Céramique cuite</li> <li>• Verrerie**</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peintures vernies</li> <li>• Objets en bois, en cire</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papier de bonne qualité</li> <li>• Aquarelles, pastels</li> <li>• Etoffes de laine, en coton</li> <li>• Photographies* **</li> <li>• Objets en ivoires</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papier de faible qualité</li> <li>• Etoffes en soie</li> <li>• Photographies* **</li> <li>• ...</li> </ul>

\* Il peut y avoir quelques exceptions pour certains minéraux

\*\* Excepté quelques objets au plomb de l'époque égyptienne

\*\*\* La sensibilité des photographies est très variable suivant le procédé de fabrication et le tirage.

## Bibliographie

- AFNOR , *Prescriptions de conservation des documents graphiques et photographiques dans le cadre d'une exposition*, Norme NF Z 40-010, Paris, 2002.
- BRILL, Thomas B. *Light's interaction with Art and Antiquities*, Plenum Press, New-York, 1980.
- CIE, *Control of damage to museum objects by optical radiation*, Rapport technique CIE157, Vienne, 2004.
- THOMSON, Garry, *The Museum Environment*, Butterworth, London, 1988.