

Processus de dégradation des pigments à base de plomb : cas du minium et du blanc de plomb

Résumé

Etude en cours, sur des échantillons provenant de peintures murales expérimentales vieilles naturellement et artificiellement (température, humidité relative, rayonnement UV), sur les pigments seuls et sur quelques échantillons provenant de peintures patrimoniales.

Echantillons expérimentaux réalisés selon les grandes techniques de peintures murales et de chevalet (fresque, détrempe, huile etc.), avec deux types d'enduit/couche de préparation (plâtre, chaux) et, deux pigments sur chaque éprouvette (minium, blanc de plomb).

Techniques d'analyses utilisées : spectrophotométrie, DRX équipée d'un capillaire, microscopes IRTF et Raman, micro sonde, GC-MS, TEM (techniques du dépôt goutte, amincissement ionique, FIB), MEB- EDX.

Cas du minium : pigment généralement constitué de deux tiers de minium (Pb_3O_4) et pour le reste de massicot (PbO). Pour des besoins d'étalonnage, du minium très pur a pu être obtenu après transformation thermique du produit Merck.

Absence de modification d'aspect après vieillissement climatique accéléré ou sous UV et atmosphère sèche. Pour les peintures appliquées en technique à l'huile, seulement un léger jaunissement dans les 2 cas, détectable par spectrophotométrie.

Noircissement visible sous vieillissement UV en présence de forte humidité.

L'étude d'un échantillon de minium vieilli naturellement (technique de la peinture au lait de chaux sur enduit frais) montre en microscopie optique une succession de couches discontinues orangée, brun rougeâtre, brune puis blanche depuis l'enduit jusqu'à la surface. La caractérisation par différentes techniques a permis de mettre en évidence la présence de gypse ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) en surface. La décoloration (noircissement) est due à la plattnérite (PbO_2). De la litharge (PbO) est aussi présente. Des ponctuations granulaires (taille d'environ 2 nm) ont pu être observées au TEM en bordure des cristaux provenant de la couche noircie, sans qu'il soit pour l'instant possible de caractériser les différentes phases par analyse des éléments légers ou micro diffraction électronique (problème de superposition de cristaux, notamment).

Thèse de doctorat en cours sur l'altération du minium (2001-2004 ; école doctorale environnement d'Aix-Marseille III ; laboratoires d'accueil CRMCN et laboratoire du CICRP ; cofinancement région Paca- CICRP)

Cas du blanc de plomb (hydrocérusite et un peu de cérusite ($PbCO_3$) : noircissement et aussi jaunissement par vieillissement artificiel (en présence de forte humidité) des couches picturales contenant de l'œuf ou de l'huile, soit totale (seulement en présence d'huile et de plâtre) soit partielle (une partie de la surface affectée, décoloration moins intense).

Apparition, avant vieillissement artificiel, soit au moment du séchage, de plumbonacrite (hydrocérusite hydratée), voire de lanarkite (sulfate de plomb) et la disparition semble-t-il de la cérusite.

Apparition après vieillissement artificiel de composés organométalliques non encore clairement

identifiés dans les zones noircies ; le cortège minéralogique semble inchangé pour les phases inorganiques.

Termes d'indexation

Domaine d'application	Analyse
Mot(s)-clé(s)	<ul style="list-style-type: none">• Altération chromatique• Blanchiment• Jaunissement• Noircissement• Mécanismes de dégradation• Couche picturale
Classe(s) d'objets	Peinture
Objet(s)	Peintures murales
Matériau(x)	<ul style="list-style-type: none">• Blanc de plomb• Minium• Pigments• Pierre

Programmation recherche

Subvention MRT - C.P.	28965 €
Source du complément	Conseil régional PACA (bourse de thèse)
Durée	pluriannuelle

Rapport final

Publications	<p>AZE, Sébastien, VALLET, Jean-Marc, GRAUBY Olivier. Chromatic degradation processes of red lead pigment – In : “13th triennial meeting of the ICOM committee of conservation”, Rio de Janeiro (Brazil) : September 22-28th 2002, pp.549-555 (vol.2).</p> <p>GENTON, Yann. Caractérisation du vieillissement des peintures murales au blanc de plomb – DESS Matériaux : élaboration, caractérisation et traitements de surface, 2002 – 80 p.</p> <p>AZE, Sébastien. Etude des altérations chromatiques du minium dans les oeuvres d’art – Le cas des peintures murales - Mémoire de DEA "Archéomatériaux", Université de Bordeaux III, UFR Histoire de l’Art et Archéologie, 2001, 61 p.</p> <p>DELQUE, Mélissa. Décoloration des peintures murales à base de blanc de plomb – Etude expérimentale sous vieillissement climatique- Mémoire de DESS "Matériaux : élaboration, caractérisation et traitements de surface" - 2001 – Université Paul Sabatier Toulouse III, laboratoire de cristallographie (CNRS-UMR 5563), 2 vol : 73 p.</p>
Lieu de consultation	Centre de documentation du CICRP
Contact	<ul style="list-style-type: none">• Florence Breton

Courriel

- Norbert Bernstein
- florence.breton@cicrp.fr
- norbert.bernstein@cicrp.fr

Organisme demandeur / Organisme réalisateur

Organisme demandeur [Centre Interrégional de Conservation et de Restauration du Patrimoine \(CICRP\) \(DRAC PACA\)](#)

Resp. programme Jean-Marc Vallet

Organisme réalisateur

- [Laboratoire du CICRP](#)
- [CRM CN](#)

Resp. programme

- Jean-Marc Vallet
- O. Grauby