



CeROArt

Conservation, exposition, Restauration d'Objets d'Art

EGG 1 | 2010
EGG-2010 - Horizons

Influence des solvants aromatiques sur les propriétés optiques du bleu de phtalocyanine de cuivre en milieu pictural

Catherine Defeyt



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ceroart/1650>
DOI : 10.4000/ceroart.1650
ISBN : 978-2-8218-1378-6
ISSN : 1784-5092

Éditeur

Association CeROArt

Ce document vous est offert par Université de Liège



Référence électronique

Catherine Defeyt, « Influence des solvants aromatiques sur les propriétés optiques du bleu de phtalocyanine de cuivre en milieu pictural », *CeROArt* [En ligne], EGG 1 | 2010, mis en ligne le 17 novembre 2010, consulté le 20 janvier 2021. URL : <http://journals.openedition.org/ceroart/1650> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ceroart.1650>

Ce document a été généré automatiquement le 20 janvier 2021.



CeROArt – Conservation, exposition, restauration d'objets d'arts est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Influence des solvants aromatiques sur les propriétés optiques du bleu de phtalocyanine de cuivre en milieu pictural

Catherine Defeyt

NOTE DE L'ÉDITEUR

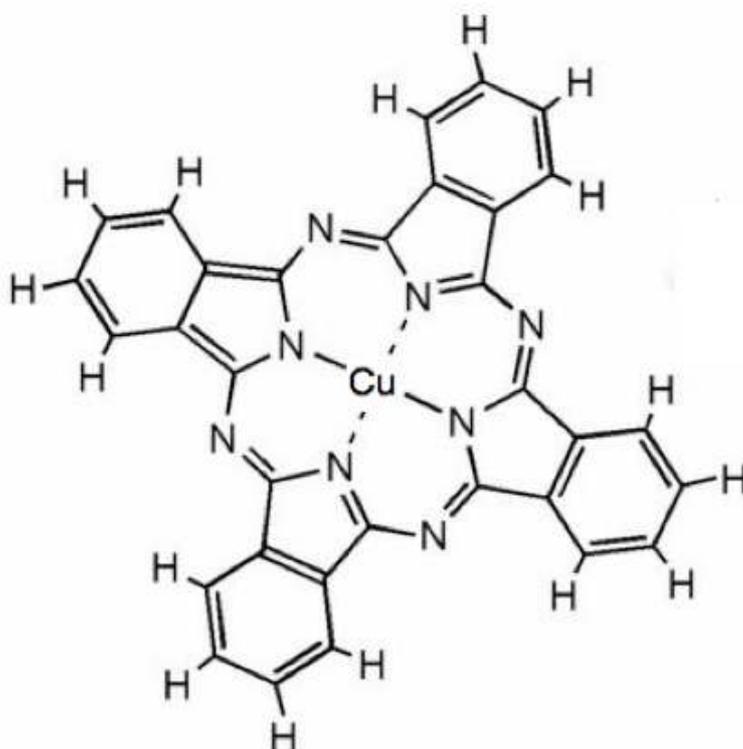
Centre Européen d'Archéométrie de l'Université de Liège – École Supérieure des Arts Saint-Luc de Liège – Contact : David Strivay

Le bleu de Phtalocyanine (CuPc): identification

- 1 Depuis la seconde moitié du 20^e siècle, la production du bleu CuPc est en constante progression. Ce succès repose sur un faible coût de production et des propriétés très intéressantes qui permettent de l'utiliser dans de nombreux domaines, dont celui des couleurs pour artistes. Le premier pigment bleu de CuPc, référencé au *Colour Index* comme Pigment Blue 15 (PB15), est introduit sur le marché européen en 1935¹, sous le nom *Monastral Fast Blue*, par le cartel anglais *Imperial Chemical Industries*. Le cartel allemand *IG Farben* lui emboîte le pas en 1936 suivi de la firme américaine *E.I. du Pont de Nemours & Company (DuPont)* en 1937².
- 2 Le mot phtalocyanine est formé à partir du radical *-phthal* en raison de la nature des précurseurs utilisés pour sa synthèse, à savoir des produits dérivés de l'acide phtalique, et de *cyan-* du grec ancien *kuanos* qui désigne une substance colorante d'un bleu sombre³. Le bleu de CuPc est un pigment organométallique de synthèse dont la formule brute est $C_{32}H_{16}CuN_8$. Ce pigment appartient à la catégorie des pigments polycycliques. Sa structure macrocyclique résulte de la condensation de quatre groupements composés d'atomes de

carbone, d'hydrogène et d'azote appelés iso-indole. Ce système entièrement conjugué dérive du système porphyrinique qui n'existe pas tel quel dans la nature, mais qui est à l'origine de substances essentielles comme l'hème du sang. Ce système confère aux phtalocyanines la possibilité de former des complexes métalliques grâce à la présence d'une cavité centrale pouvant accueillir un ion métallique⁴. C'est le cas de la CuPc dont la cavité centrale est occupée par un cation Cu^{2+} (Fig. 1.).

Fig. 1. Phtalocyanine de cuivre



Formule développée du complexe phtalocyanine-cuivre

Crédit photographique : CLAYDEN, J., GREEVES, N., WARREN, S., WOTHERS, P., *Chimie organique*, Bruxelles, De boeck, 2003, p. 1179

- 3 Sa couleur est généralement décrite comme un bleu foncé, dont la nuance s'étend du bleu verdâtre au bleu rougeâtre en fonction du conditionnement pigmentaire. Comparativement, le bleu de CuPc est moins violacé que le bleu d'outremer (PB29) et plus vif que le bleu de Prusse (PB27). Son pouvoir colorant est beaucoup plus important que celui du bleu de Prusse et que celui du bleu d'outremer. *A contrario*, son pouvoir couvrant est relativement faible. Dans les milieux réfringents comme l'huile, on constate d'ailleurs une certaine transparence qui résulte d'un indice de réfraction proche de celui de l'huile (1,38 CuPc/1,52 huile de lin sèche). Les grains du pigment ont une taille qui varie entre 200 nm et quelques microns et la forme des cristaux est aciculaire⁵.
- 4 Le bleu de CuPc est un composé polymorphe. Le polymorphisme désigne l'existence d'au moins deux différents arrangements des molécules d'un composé à l'état solide. Notons à ce sujet que certaines propriétés qui déterminent la qualité d'un pigment, telle que la taille des particules ou la solubilité, peuvent varier en fonction de la forme obtenue. Les neuf formes cristallines du bleu de CuPc répertoriées à ce jour présentent toutes un système cristallin monoclinique. Ce qui les distingue réside dans la manière dont s'empilent les molécules les unes sur les autres. Parmi ces formes seules les formes α , β et ϵ , qui présentent un rapport qualité-prix particulièrement intéressant, sont utilisées

comme pigments artistiques. L'obtention d'une forme plutôt qu'une autre repose sur les traitements physicochimiques fins effectués en vue du conditionnement pigmentaire⁶.

Le bleu de CuPc et les couleurs pour artistes

- 5 En 1938, soit trois ans après son introduction sur le marché, le nouveau bleu figure déjà dans le nuancier de couleurs à l'huile *Lefranc* sous le nom *Bleu Hortensia*⁷. Prisé par les fabricants de couleurs à l'huile pour des raisons économiques et techniques évidentes, le bleu de CuPc semble également avoir séduit quelques grands noms de la peinture du 20e siècle. À titre d'exemple, l'utilisation du bleu de CuPc a pu être mise en évidence chez W. Kandinsky⁸, R. Liechtenstein⁹, Y. Klein¹⁰, G. Baselitz¹¹, G. Grosz¹², M. Beckman¹³ ou encore P. Delvaux¹⁴.
- 6 Qu'en est-il à présent ? Pour évaluer l'importance actuelle du bleu de CuPc dans les couleurs à l'huile pour artistes, j'ai rassemblé un *corpus* de trente-deux nuanciers de couleurs à l'huile fine et extra-fine proposés par quinze marques représentatives du marché, telles que *Talens*, *Lefranc*, *Winsor&Newton*... parmi d'autres. Ces marques proposent aux artistes différentes gammes d'huile en fonction de la qualité ou des effets recherchés. Chaque nuancier correspond à une gamme spécifique. La plupart des nuanciers consultés annoncent clairement les pigments présents en utilisant la nomenclature pigmentaire du *Colour Index*. C'est pourquoi le dépouillement des nuanciers m'a permis de mettre en évidence certains éléments éclairants.
- 7 Pour commencer, cinq types de bleu de CuPc sont utilisés comme pigments artistiques. Il s'agit de PB15, PB15 :1, PB15 :3, PB15 :4 et PB15 :6. PB15, que l'on trouve parfois écrit dans les nuanciers PB15:0, correspond à la forme originale du pigment¹⁵. Il s'agit de la forme α métastable sur laquelle se focalise cette recherche. Cette forme est sujette à la cristallisation et à la floculation¹⁶. La cristallisation correspond à une augmentation de la taille des cristaux. Ce phénomène modifie certaines propriétés optiques du pigment¹⁷. Nous verrons lesquelles dans la suite de cet article. La floculation est une formation d'agglomérats entraînant une coloration hétérogène des surfaces peintes. La floculation est un problème qui survient durant l'application.
- 8 PB15:1 est la forme α stabilisée contre la cristallisation. PB15:3, correspond à la forme β , il s'agit de la forme la plus stable d'un point de vue thermodynamique¹⁸. Elle est brevetée en 1949, mais elle n'est pas commercialisée avant 1950 aux États unis et 1957 en Europe¹⁹. PB15:4 est une forme β stabilisée contre la floculation et PB15:6 correspond à la forme ϵ non stabilisée. La forme ϵ est découverte plus tardivement et n'est pas disponible avant 1971.
- 9 Un autre élément important à signaler est que le bleu de CuPc, toutes formes confondues, apparaît dans près de 45 % des bleus recensés²⁰. Pour 25 % d'entre eux, le bleu de CuPc est annoncé comme le seul pigment présent. Les 20 % restant sont des bleus obtenus en combinant le bleu de CuPc avec un, deux, voire trois autres pigments. Le plus souvent on le trouve en combinaison avec du blanc de zinc (PW4), du blanc de titane (PW6) et du bleu d'outremer (PB29).
- 10 Dernier élément et non des moindres, le calcul de la répartition moyenne des cinq formes répertoriées, m'a permis de dresser le constat suivant : PB15 :3 représente près de 50 % des bleus de CuPc recensés, PB15 25 %, PB15 :1 10 %, PB15 :4 10 % et enfin PB15 :6 5 %. Ce constat est interpellant étant donné que PB15, qui apparaît comme la forme la plus

courante après PB15 :3, est précisément la forme cristallisante du bleu de CuPc. Ce défaut fait de PB15 un pigment particulièrement exposé aux modifications optiques.

PB15 et les traitements de conservation-restauration

- 11 Comme expliqué ci-dessus, la forme α non stabilisée, PB15, est sujette à la cristallisation. En réalité, comme il s'agit de la transformation de cristaux existants, il est plus approprié de parler de recristallisation. En effet, la recristallisation de PB15 correspond à une transformation anarchique des cristaux de forme α en cristaux de forme β par transition de phase. La recristallisation implique une augmentation très marquée de la taille des cristaux. Pour décrire ce phénomène, les cristallographes utilisent le terme de croissance cristalline. Concrètement, la croissance cristalline de la forme α non stabilisée entraîne un glissement de teinte du bleu vers le vert et une diminution du pouvoir couvrant du pigment. Ces modifications optiques s'observent plus particulièrement en présence d'hydrocarbures aromatiques, catégorie à laquelle appartiennent notamment le toluène et le xylène. Les passages suivants, extraits de la littérature spécialisée, rendent très bien compte des effets et des causes du changement d'aspect de la forme α non traitée contre la cristallisation :

“The α -form is relatively unstable physically and in certain solvents changes into a coarsely crystalline form of no tinctorial value, a defect known as can fading”²¹

“ The well-known phenomenon of crystallisation of Pc blue derives from the existence of α - and β - forms. It can occur in many media but it most often recognised as can fading of paints containing aromatic solvents”²²

“Crystal growth is especially manifest where the liquid vehicle contains solvents of an aromatic nature, for instance toluene and the xylenes”²³

- 12 Le toluène et le xylène sont donc explicitement incriminés dans le phénomène de croissance cristalline, qui est à l'origine de la « décoloration » de PB15. Or, plusieurs interventions spécifiques à la conservation-restauration de peintures de chevalet impliquent, de manière directe ou indirecte, l'utilisation de ces mêmes solvants. Le nettoyage superficiel, l'allègement de vernis et le dévernissage, sont par exemple des interventions courantes pour lesquelles il n'est pas rare d'utiliser des mélanges de solvants composés entre autres de toluène ou de xylène. En outre, l'allègement de vernis et le dévernissage supposent l'application d'un nouveau vernis. Or, les vernis les plus communs, tels que ceux à base de Dammar, de Paraloid B72 ou de Laropal A81, sont obtenus par la dissolution des résines dans du toluène et/ou du xylène. D'autre part, la Beva 371 et le Lascaux 498-20X, adhésifs synthétiques pour scellage à chaud utilisés pour le doublage, le rentoilage, la consolidation, le strip-lining ou encore la fixation d'écaillés, contiennent respectivement 40 % d'un mélange de toluène/essence spéciale et 20 % d'un mélange de xylène et d'éthylbenzène.
- 13 À la lumière de ces faits, il apparaît indispensable de déterminer si l'utilisation de ces produits entraîne la recristallisation du PB15 présent dans les couches picturales, ce qui par conséquent pourrait modifier l'apparence de celles-ci.

Recherche

- 14 L'objectif principal de cette étude est de déterminer si les conditions d'utilisation des solvants aromatiques et des produits qui en contiennent entraînent la recristallisation du

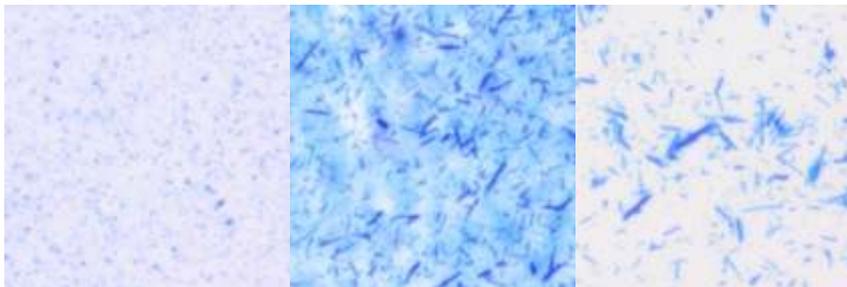
PB15 contenu dans une couche picturale. En effet, si on sait que les solvants aromatiques provoquent la recristallisation de la forme métastable dans certaines conditions décrites dans la littérature, ces conditions n'ont rien à voir avec les conditions d'utilisation propres à la pratique de la restauration : et ce, tant au niveau des concentrations, de l'apport de chaleur ou encore de l'hétérogénéité qui caractérise les couches picturales.

- 15 Ensuite, si le phénomène de recristallisation a bien lieu dans ces conditions je m'attacherai à déterminer quels sont ses effets sur la couche picturale d'un point de vue optique, physique et chimique. Si un changement d'aspect s'opère, il faudra le caractériser, le quantifier et faire la corrélation entre les modifications optiques et les modifications physicochimiques.
- 16 L'évaluation des modifications optiques s'effectuera en premier lieu par un examen visuel et un examen sous microscope polarisant. La lumière polarisée offre la possibilité d'observer certaines propriétés comme le pléochroïsme pour ce qui concerne le bleu de CuPc²⁴. Ceux-ci seront complétés par des mesures colorimétriques. En ce qui concerne l'évaluation des modifications chimiques et physiques les techniques analytiques retenues sont la spectroscopie infrarouge par transformée de Fourier, la spectroscopie Raman, la diffractométrie de rayons X et la microscopie électronique à balayage.
- 17 Il paraissait important de commencer par étudier les cinq pigments de CuPc répertoriés dans les nuanciers sous forme de poudre : d'une part de manière à mettre en évidence plus facilement les différences existantes entre les cinq formes de CuPc, par le biais des méthodes d'examen et techniques analytiques précitées ; d'autre part, de manière à comparer leur résistance à la recristallisation et donc de déterminer si PB15 est effectivement la seule forme de CuPc susceptible de se modifier en présence de solvants aromatiques. Pour ce faire, la première étape a consisté à rassembler un *corpus* de PB15, PB15 :1, :3, :4, :6 en poudre.

Premiers résultats

- 18 Pour comparer la résistance à la recristallisation de PB15, PB15 :1, :3, :4, :6 en poudre, j'ai effectué le test de cristallisation proposé par Arthur et Moser dans *Phthalocyanine Compounds*²⁵. Ce test consiste à plonger la phtalocyanine de cuivre sous forme de poudre dans un tube à essai contenant du xylène et d'immerger celui-ci dans de l'eau bouillante durant quinze minutes. J'ai également effectué ce test en substituant le xylène par du toluène de façon à déterminer si les effets induits par ces deux solvants sont analogues.
- 19 L'examen sous microscope polarisant des cinq formes de CuPc avant et après les tests de cristallisation a permis de mettre en évidence la transformation physique des particules de PB15, tant au niveau de la taille qu'au niveau de la forme. Les particules sphéroïdes dont la taille ne dépassait pas un micron se sont transformées en larges cristaux aciculaires de plus de vingt microns en moyenne (Fig.2.). La croissance cristalline provoquée par l'immersion du pigment dans le toluène et le xylène est incontestable. Aucun changement n'a été observé en ce qui concerne les autres formes.

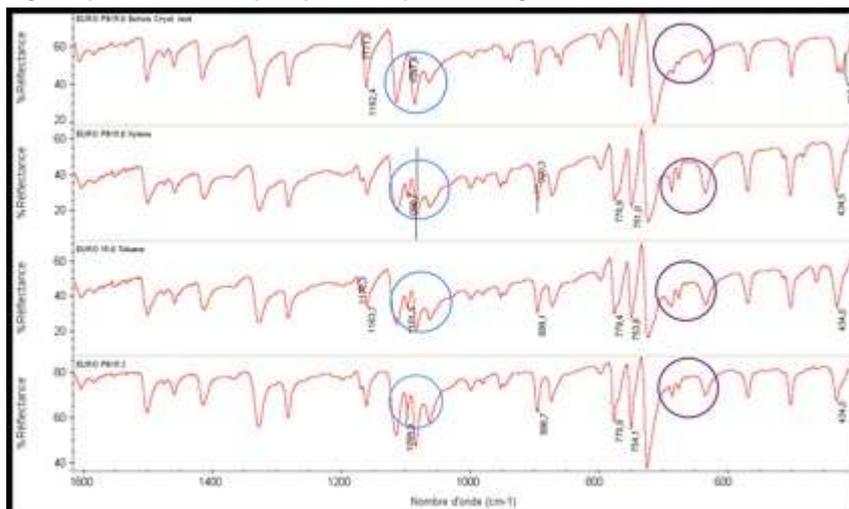
Fig. 2. Observations sous microscope optique, PPL / 50X



PB15 non recristallisé (a), PB15 recristallisé avec du xylène (b), PB15 recristallisé avec du toluène (c).
Crédit photographique: Catherine Defeyt

- 20 Les analyses effectuées par spectroscopie infrarouge par transformée de Fourier (IRTF), qui est une technique d'analyse moléculaire, ont complété les observations faites sous microscope polarisant. En effet, les résultats obtenus par IRTF permettent d'affirmer que la transformation physique de PB15 recristallisé s'accompagne d'une transformation chimique. En comparant les spectres de PB15 avant et après recristallisation, on constate que la composition spectrale des pigments recristallisés (l'un en utilisant du toluène, l'autre en utilisant du xylène) diffère en plusieurs points de celle du pigment de départ (Fig. 3.). Une interprétation en profondeur doit être effectuée de façon à déterminer quels sont les groupements chimiques impliqués dans ces modifications. *A contrario*, la comparaison des spectres obtenus pour les deux PB15 recristallisés avec celui obtenu pour PB15 :3 est probante : les trois spectres sont pratiquement identiques. Ce constat suggère que la transformation qui s'opère est bien une transition de la phase α vers la phase β .

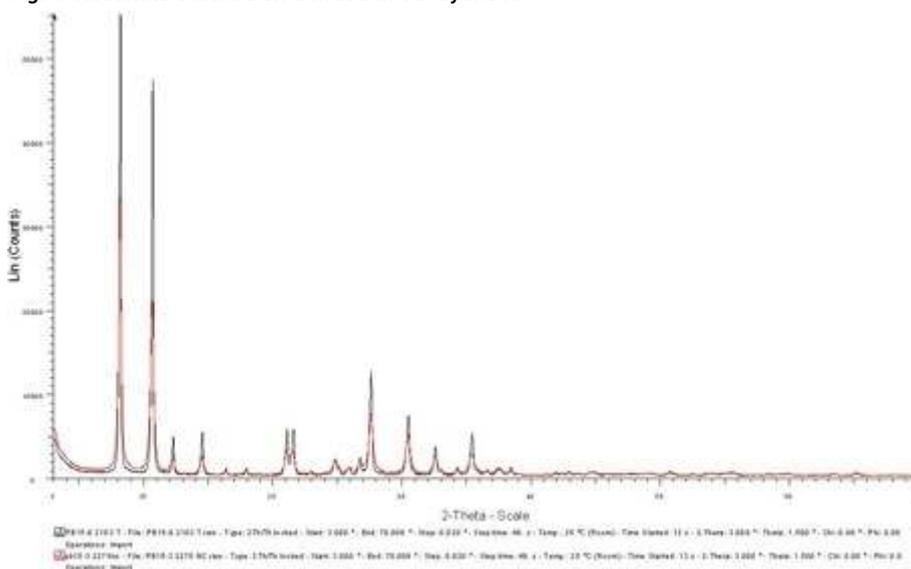
Fig. 3. Spectres obtenus par spectroscopie infrarouge



Comparaison des spectres IRTF. De haut en bas, PB15 non recristallisé, PB15 recristallisé avec du xylène, PB15 recristallisé avec du toluène, PB15 :3.
Crédit photographique: Catherine Defeyt

- 21 Les résultats obtenus par diffractométrie de rayons X, technique d'analyse structurale particulièrement efficace pour différencier les formes cristallines d'un même composé, confirment la transformation de la forme alpha non stabilisée en forme bêta suite aux tests de cristallisation. À l'instar des spectres obtenus par IRTF, les diffractogrammes obtenus pour les pigments recristallisés diffèrent du pigment de départ, mais présentent une allure en tous points comparable à celle de PB15 :3 (Fig. 4.).

Fig. 4. Résultats obtenus en diffraction de rayons X



Comparaison de diffractogrammes, en noir celui de PB15 recristallisé avec du toluène, en rouge celui de PB15 :3.

Crédit photographique: Catherine Defeyt

Conclusion provisoire

- 22 Cette première phase de travail qui a consisté à étudier, en dehors du milieu pictural et sous forme de poudre, les cinq pigments de bleu de CuPc recensés dans les nuanciers de couleurs à l'huile m'a permis de comparer leur résistance à la recristallisation et de ce fait confirmer que cette altération ne concerne que la forme α non stabilisée. En outre, par le biais des techniques analytiques, j'ai pu mettre en évidence les transformations qui se sont opérées sur le pigment recristallisé. En effet, sur base de l'ensemble des résultats obtenus, il apparaît que la recristallisation entraîne des modifications physiques, chimiques et optiques, que celle-ci correspond à une transition de phase de la forme α vers la forme β et enfin que les effets induits par le xylène et le toluène sont semblables. Ce constat confirme l'intérêt d'objectiver les interactions potentielles entre les solvants aromatiques utilisés dans le cadre de traitements de conservation et des couches picturales contenant la forme de CuPc incriminée. Les résultats obtenus au terme de cette seconde phase détermineront l'importance des enjeux de cette recherche en matière de conservation préventive, c'est-à-dire la sensibilisation des praticiens à ce problème encore méconnu et le recensement des œuvres susceptibles de faire l'objet de ce type d'altération.

NOTES

1. Le premier brevet est déposé en 1929 par la Scottish Dyes, (British Patent 322.169).

2. MOSER, F. H., ARTHUR, L.T., *Phthalocyanine Compounds*, Reinhold, New York, 1963.
3. PEREGO, F., *Dictionnaire des matériaux du peintre*, Paris, Belin, 2005, p. 115.
4. CLAYDEN, J., GREEVES, N., WARREN, S., WOTHERS, P., *Chimie organique*, traduit de l'anglais par André Pousse, Bruxelles, De boeck, 2003, p. 1179.
5. PETIT, J., ROIRE, J., VALOT, H., *Des liants et des couleurs pour servir aux artistes peintres et aux restaurateurs*, Erec, Paris, 1995, p. 279.
6. BERNSTEIN, J., *Polymorphism in molecular crystals*, Oxford University Press, 2002.
7. PEREGO, F., *Dictionnaire des matériaux du peintre*, Paris, Belin, 2005, p. 116.
8. DAGRON, B., *Inventaire du matériel de l'atelier du peintre Vassily Kandinsky*, dans *Techné*, n°8 (1998).
9. RIVENC, R., LEARNER, T., PHENIX, A., WOLFE, J., *The identification of paints used on modern and contemporary outdoor sculpture* dans 13^{es} journées d'études de la SFIIC, *Art d'aujourd'hui patrimoine de demain conservation et restauration des œuvres contemporaines*, Paris, INP, 24-26 juin 2009.
10. SONADA, N., RIOUX, J-P., DUVAL, A-R., « Identification des matériaux synthétiques dans les peintures modernes », dans *Studies in Conservation*, n°38, 1993, p.69.
11. LUTZENBERGER, K., *Kunstlerfarben im wandel*, Munchen, Herbert Utz Verlag, 2009.
12. LUTZENBERGER, K., *ibidem*
13. LUTZENBERGER, K., *ibidem*
14. LOMAX, S. Q., « Phthalocyanine and quinacridone pigments: their history, properties and use », dans *Reviews in conservation*, n°6, 2005, p.19-29.
15. MOSER, F. H., ARTHUR, L.T., *Phthalocyanine Compounds*, Reinhold, New York, 1963.
16. *Colour Index, Dyes and Pigments*, Volume 3, Association of Textile Chemists and Colorists, 3^{eme} ed., Bradford, Yorkshire, 1971.
17. SMITH, F. M., EASTON, J. D., *Phthalocyanine pigments-their form and performance* dans *J. Oil. Col. Chem Assoc.*, n°49, 1966, p.617.
18. HERBST, W., HUNGER, K., WILKER, G., *Industrial organic pigments: production, properties, applications*, Edition: 3, Wiley-VCH, 2004.
19. MOSER, F. H., ARTHUR, L.T. *ibidem* (15)
20. Les 32 nuanciers comptabilisent un total de 2426 couleurs. Pour l'ensemble de ces couleurs, 347 bleus ont été recensés, 156 d'entre eux contiennent du bleu de CuPc.
21. *Colour Index, Dyes and Pigments*, Volume 3, Association of Textile Chemists and Colorists, 3^{eme} ed., Bradford, Yorkshire, 1971.
22. SMITH, F. M., EASTON, J. D., *Phthalocyanine pigments-their form and performance* dans *J. Oil. Col. Chem Assoc.*, n°49, 1966, p.617.
23. BEARD, E. E., *US Patent 2.476.952*, 26 juillet 1949.
24. Le pléochroïsme, que l'on peut observer pour les pigments bleus de CuPc, correspond à un changement de couleur en fonction de l'orientation donnée à l'échantillon.
25. MOSER, F. H., ARTHUR, L.T., *Phthalocyanine Compounds*, Reinhold, New York, 1963, p.339.

RÉSUMÉS

Actuellement, cinq formes de bleu de phtalocyanine de cuivre sont utilisées comme pigments artistiques: PB15, :1, :2, :3, :4, et :6. PB15 qui correspond à la forme la plus utilisée après PB15 :3 est sujette à la cristallisation. Ce phénomène qui s'observe plus particulièrement en présence de

solvants aromatiques entraîne un glissement de teinte du bleu vers le vert et une perte du pouvoir couvrant du pigment. Or, l'usage de solvants aromatiques dans le champ de la conservation-restauration de peintures de chevalet est relativement commun. Citons par exemple, le toluène et les xylènes qui entrent dans la composition de certains mélanges de solvants, de certains types vernis (Laropal A81) et d'adhésifs (Beva 371). C'est pourquoi il est nécessaire d'effectuer une recherche de manière à déterminer si les conditions d'utilisation des solvants aromatiques en conservation-restauration provoquent la cristallisation de PB15. Dans cet article, les premiers résultats obtenus sur des échantillons de PB15, :1, :2, :3, :4 et :6 en poudre sont présentés. Les cinq formes susmentionnées ont été examinées sous microscope polarisant et analysées par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier et diffraction de rayons X, avant et après leur immersion dans les solvants aromatiques, de façon à pouvoir comparer les propriétés optiques et chimiques.

Currently, five forms of copper phthalocyanine blue, PB15, :1, :2, :3, :4, and :6, are used as artistic pigments. PB15, the most widespread form afterwards PB15:3 is prone to crystallisation. This phenomenon changes the metastable α form into a coarsely crystalline form with an attendant loss of tinctorial strength. Crystal growth can occur in many media but is most often seen in paints containing aromatic solvents. The use of aromatic solvents as part of conservation treatments of paintings is relatively common. For example, the toluene and the xylenes found in lining adhesives (as Beva 371), of some types varnish (as Laropal A81), and several mix of solvents used for cleaning or removal of the varnish. In conclusion, a search must be undertaken to determine if the conditions of use of aromatic solvents in conservation involves the crystallisation of PB15. In this paper we will present the first results corresponding to the study of PB15, :1, :2, :3, :4, :6. These five forms have been examined by polarized light microscopy and analysed with Fourier transform IR spectroscopy and X ray diffraction in order to compare optical and chemical properties before and after they have been in contact with aromatic solvents.

INDEX

Mots-clés : phtalocyanine de cuivre, modifications optiques, solvants aromatiques, conservation-restauration

Keywords : copper phthalocyanine, opticals modifications, aromatic solvents, conservation-restoration

AUTEUR

CATHERINE DEFEYT

Catherine Defeyt est titulaire d'un Master II en conservation-restauration, orientation peinture de chevalet et d'un Master II en histoire de l'art et archéologie, orientation archéométrie. Doctorante en *Arts et Sciences de l'art* au Centre Européen d'Archéométrie de l'Université de Liège, elle effectue dans le cadre de sa thèse une recherche sur l'influence des solvants aromatiques sur les propriétés optiques du bleu de phtalocyanine de cuivre en milieu pictural.