

**Zeitschrift:** Archäologie Bern : Jahrbuch des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern = Archéologie bernoise : annuaire du Service archéologique du canton de Berne

**Herausgeber:** Archäologischer Dienst des Kantons Bern

**Band:** - (2008)

**Artikel:** Le cyclododécane : les utilisations en conservation-restauration d'objets archéologiques

**Autor:** Tissier, Frédérique-Sophie

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-726664>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 25.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Le cyclododécane

### Les utilisations en conservation-restauration d'objets archéologiques

Frédérique-Sophie Tissier

Le laboratoire de conservation-restauration du Service archéologique du canton de Berne m'a permis de mener mon travail de diplôme au cours de l'année universitaire 2006–2007, autour d'un produit utile à la fois sur le terrain et en laboratoire : le cyclododécane. Ce consolidant temporaire, de formule  $C_{12}H_{24}$ , a l'aspect et le comportement d'une cire (hydrophobe, fond à la chaleur et durcit rapidement en refroidissant) et possède des propriétés de réversibilité extrêmement intéressantes. En effet, il a la capacité de se sublimer spontanément, c'est-à-dire qu'il peut passer de l'état solide à l'état gazeux sous des conditions normales de pression et de température, sans laisser de traces. Cette propriété rend superflues les opérations de déconsolidation souvent inévitables et risquées pour l'objet.

Fig. 1 : Consolidation de surface d'un bracelet en verre, à l'aide de cyclododécane fondu, sur une tombe celtique du site de Basel, Gasfabrik BS.



Les utilisations du cyclododécane en archéologie sont multiples : consolidant lors d'un prélèvement *in situ* (fig. 1), pour la dépose de peintures murales ou pour le transport, agent de protection temporaire lors d'un nettoyage aqueux, ou encore agent démoulant. Quant à ses modes d'application, ils sont également variés : fondu sur plaque chauffante et coulé, en solution saturée dans un solvant organique ou encore appliqué sous pression, à chaud ou à froid, directement sur le substrat ou sur un média type gaze de coton.

J'ai pu expérimenter le mode d'application sous pression à chaud à l'aide d'un pistolet pulvérisateur (*spray-gun*), et ai déterminé trois paramètres pour obtenir un film aux propriétés optimales : la température du réservoir doit être de  $80^{\circ}\text{C}$ , la pression du compresseur à 1 bar, et la distance d'application du produit ne doit pas excéder 15 cm.

Des tests conduits lors de ce stage pour évaluer la solubilité du cyclododécane ont montré qu'il était légèrement soluble dans des solvants courants en conservation tels que l'éthanol, l'acétone et l'acétate d'éthyle, jusqu'à des concentrations massiques respectives d'environ 5, 10 et 50 %. Ces données nouvelles peuvent conditionner des traitements ultérieurs, d'autant plus que des tests portant sur la vitesse de sublimation et la présence de résidus ont montré des durées de sublimation importantes en fonction de la quantité de produit et de la porosité du substrat, avec une présence de résidus dans de nombreux cas, à l'échelle moléculaire (analyses spectroscopiques FTIR et chromatographies en phase gazeuse, fig. 2).

Dans certains cas, il peut être souhaitable d'accélérer ou de freiner la sublimation du cyclododécane. Pour accélérer le processus, il est

possible de jouer sur les facteurs de température, de ventilation, séparément ou en combinant les deux. L'apport continu d'air chaud augmentera de façon importante la vitesse de sublimation, alors que le maintien à basse température et à l'abri de l'oxygène ralentira fortement le processus.

Les limites de son emploi sont la sensibilité des matériaux constitutifs de l'objet à la nature chimique du cyclododécane (appartenant à la famille des hydrocarbures alicycliques saturés, il a en phase liquide le comportement d'un solvant apolaire), le temps requis pour que le cyclododécane se sublime totalement (plusieurs mois à l'échelle macroscopique), et enfin la possibilité de fausser des datations radiocarbones. Ce dernier point mériterait d'être approfondi. Quant à sa toxicité, si elle n'est pas avérée, encore peu d'études ont été menées sur la question.

Ainsi, il semble nécessaire de mieux connaître ce produit relativement novateur qui présente une grande souplesse d'utilisation afin de pouvoir en exploiter les nombreuses possibilités d'application.

## Bibliographie

Hans Michael Hangleiter, Elisabeth Jägers und Erhard Jägers, Flüchtige Bindemittel. Teil 1: Anwendungen. Teil 2: Materialien und Materialeigenschaften. Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung 2, 1995, 385–392.

Frédérique-Sophie Tissier, Le cyclododécane en conservation-restauration d'objets archéologiques. Tests physiques et applications pratiques. Mémoire de maîtrise. Master Conservation Restauration des Biens Culturels Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Paris, novembre 2007.

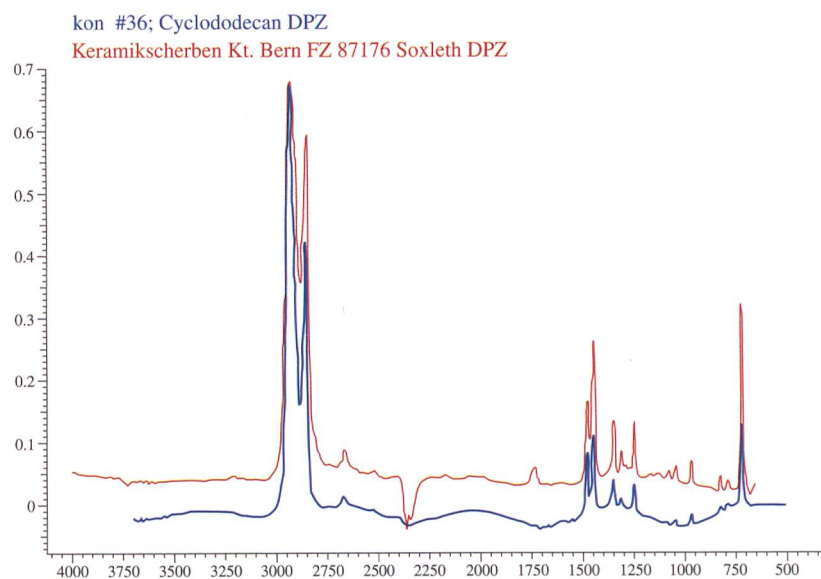


Fig. 2 : Spectre FTIR d'un échantillon de céramique archéologique prélevé à l'aide de cyclododécane. On observe la présence de résidus de cyclododécane par son pic caractéristique.

