

Service interministériel des Archives de France (SIAF)



## PRÉPARER LES DOCUMENTS D'ARCHIVES MOISIS À UN TRAITEMENT DE DÉSINFECTION À L'OXYDE D'ÉTHYLÈNE

2016



**Thi-Phuong Nguyen**

Chargée de mission sur les questions de conservation préventive et curative (SIAF)

**Valentin Rottier**

Microbiologiste (Laboratoire scientifique et technique, Bibliothèque nationale de France)

## **1. INTRODUCTION : L'OXYDE D'ÉTHYLÈNE**

L'oxyde d'éthylène est un gaz fluide (donc pénétrant) et extrêmement réactif. Pour ces raisons, il a longtemps été utilisé comme agent de stérilisation notamment dans les secteurs agroalimentaire et médical, et reste à ce jour le seul traitement chimique qui soit à la fois efficace contre les moisissures et leurs spores, les bactéries, les insectes et leurs larves, et sans risque pour la cellulose du papier. On l'utilise en dernier recours, lorsque la contamination est avérée et touche une masse importante de documents.

Ce procédé a été utilisé pour la première fois dans le domaine patrimonial en 1967-1968 pour sauver certains documents précieux lors des grandes inondations de Venise, Florence et Lisbonne. A cause de sa grande toxicité (produit mutagène *in vitro* et *in vivo*, classé mutagène de catégorie 2, R46 par l'Union européenne), son utilisation suit un protocole extrêmement strict et respectueux de la santé publique et de l'environnement, que les sociétés qui l'utilisent sont tenues de respecter.

## **2. LES ETAPES DU TRAITEMENT A L'OXYDE D'ÉTHYLÈNE**

L'opération de stérilisation à l'oxyde d'éthylène se déroule généralement en trois phases selon un protocole équivalent à celui décrit ci-dessous<sup>1</sup> :

- Pré-conditionnement des documents durant au moins 3 jours à 20° C et 60 % d'humidité relative
- Traitement par l'oxyde d'éthylène en mélange avec un gaz inerte (dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>).
- Temps de contact : 7 h 30
- Concentration : environ 650 mg/l
- Température de traitement : 25° C
- Désorption de l'oxyde d'éthylène résiduel en deux temps
  - au minimum 10 cycles de rinçage à l'air en autoclave
  - puis au moins 3 semaines en local de désorption dans un local sain et tempéré (20° C, 50 % d'humidité relative) .

---

<sup>1</sup> Processus utilisé à la BnF.

Certains prestataires peuvent réaliser un test biologique de stérilité après traitement afin d'en contrôler l'efficacité.

Après traitement et désorption, le taux résiduel d'oxyde d'éthylène est contrôlé par la société de stérilisation ; les ouvrages ne sont retournés au service d'archives que si l'oxyde d'éthylène n'est plus détectable (concentration inférieure à 1 ppm).

### **3. IMPACT DE L'OXYDE D'ÉTHYLÈNE SUR LES DOCUMENTS D'ARCHIVES**

De nombreuses études, dont celles menées par le Centre de recherche sur la conservation des documents graphiques (actuel Centre de recherche sur la conservation des collections) ont montré que l'oxyde d'éthylène n'a pas d'effet dégradant sur les pigments et les colorants, le cuir, le parchemin et la cellulose du papier. Par conséquent, les documents courants d'archives et de bibliothèques, livres reliés, documents en feuilles, peuvent être traités sans crainte.

La Bibliothèque nationale de France déconseille néanmoins le traitement à l'oxyde d'éthylène des objets métalliques et tout document sensible à une augmentation de la température et de l'humidité relative ; même si celle-ci reste très modérée, elle peut provoquer des dégradations mécaniques sur certains objets comme les photographies sur plaques de verre.

### **4. PRÉPARATION DES DOCUMENTS À TRAITER**

L'oxyde d'éthylène étant un gaz fluide et pénétrant, il est efficace même sur des documents conditionnés de manière compacte à l'intérieur de cartons ; en revanche, les matériaux synthétiques forment une barrière à sa diffusion. Pour faciliter la pénétration du gaz au cœur des ouvrages et surtout, faciliter sa désorption après traitement, il est donc conseillé de prendre les précautions suivantes préalablement à leur envoi chez le prestataire :

- vérifier que les documents ne sont pas mouillés, l'oxyde d'éthylène réagissant avec l'eau pour former du polyéthylène glycol (composé qui entre dans la composition des produits antigels) ;
- les documents ne doivent pas être préalablement traités avec des insecticides chlorés comme la naphthaline par exemple ;
- les documents ne doivent pas être emballés avec des matériaux synthétiques (plastique bulle, boîte en polypropylène, mylar, etc.). Si un film étirable est utilisé pour maintenir les cartons et faciliter leur transport, celui-ci devra impérativement être retiré avant le traitement en autoclave et durant toute la phase de désorption. Le cas échéant, un marquage au feutre sur le film étirable pourra être réalisé par le service d'archives dans le but de vérifier que le film a bien été retiré.
- préférer les cartons rigides à couvercle, possédant des ouvertures sur les côtés (trous de préhension par exemple). S'il n'y a pas de couvercle, les rabats supérieurs seront simplement fermés sans scellage au ruban adhésif ; cette précaution facilite le contrôle du taux d'oxyde d'éthylène résiduel après traitement ;
- il est préférable de disposer les ouvrages verticalement et, dans le cas de documents reliés, sur le dos si l'état de la reliure le permet ;
- les cartons doivent être posés sur des palettes propres en bois et non pas en polymère synthétique.

## **5. PRISE EN CHARGE DES DOCUMENTS APRÈS DÉSINFECTION**

Le traitement à l'oxyde d'éthylène n'est pas préventif mais uniquement curatif ; l'oxyde d'éthylène n'ayant pas d'effet rémanent, il ne permet pas de protéger les collections d'une contamination future. Lors d'une contamination fongique de grande ampleur, il faut donc non seulement décontaminer les collections mais aussi agir sur les causes qui en sont à l'origine : conditions thermo-hygro-métriques élevées, ventilation insuffisante, empoussièremment des collections, etc. Les documents désinfectés ne doivent donc pas réintégrer leur local de conservation initial si toutes les mesures n'ont pas été prises pour éviter une seconde contamination. Ces mesures comprennent notamment la décontamination de l'air et des surfaces, et le retour à des conditions climatiques correctes.

Après traitement, il faut veiller à ce que les cartons soient maintenus fermés, de manière à éviter toute pénétration de poussière pouvant être à l'origine d'une recontamination des ouvrages, notamment pendant leur transport.

Le traitement de désinfection à l'oxyde d'éthylène n'élimine pas les spores de moisissures qui, bien que mortes, gardent leurs propriétés allergènes. Il est donc fortement conseillé de dépoussiérer les documents avant de les replacer dans le local de conservation. Les spores de moisissures étant très petites, ce dépoussiérage se fera à l'aide d'un aspirateur muni d'un filtre absolu (filtre HEPA). A défaut, il est possible d'utiliser des chiffons microfibrés antistatiques qui évitent la dispersion de la poussière. Ceux-ci devront être régulièrement lavés à l'eau savonneuse sans assouplissant.

## **5. CONCLUSIONS**

Le traitement à l'oxyde d'éthylène des documents moisissés n'est pas une opération anodine et doit être envisagé en dernier recours, si la contamination est avérée, envahissante et touche une masse importante de documents. Il doit être accompagné d'une identification puis d'une prise en charge des causes qui ont conduit à la contamination. L'action de l'oxyde d'éthylène n'étant pas rémanente, les collections peuvent être à nouveau contaminées si les conditions sanitaires et climatiques dans lesquelles elles sont placées, ne sont pas optimales.

Pour plus d'informations, on pourra se référer à l'article de Tony Basset, "Les traitements de désinfection du patrimoine écrit", publié dans le numéro 24 (juillet-décembre 2005) d'Actualités de la conservation, revue de la BnF. Cet article est disponible sur internet à l'adresse [http://multimedia.bnf.fr/actus\\_conservation/cn\\_act\\_num24\\_art3.htm](http://multimedia.bnf.fr/actus_conservation/cn_act_num24_art3.htm) ; il donne une bibliographie assez complète sur le sujet.