

## Une technique encore peu répandue en France : historique et pratique actuelle de la désacidification à la Bibliothèque nationale de France

Alain Lefebvre<sup>1</sup>  
Bibliothèque nationale de France

---

### 1. Les procédés de désacidification à l'orée des années 80

Au début des années 80, la Bibliothèque nationale décide de s'équiper d'une installation de désacidification pour sauvegarder et stabiliser ses collections de livres acides édités entre 1880 et 1980. Il existait à cette époque deux procédés : un procédé gazeux (à base de diéthyle de zinc) en cours de développement à la Library of Congress et un procédé liquide en service depuis peu aux Archives nationales du Canada. Le Canada est alors le précurseur mondial en ce domaine. Richard Smith, chimiste à l'origine de ce procédé, avait déposé un brevet en 1970 et avait créé la société Wei T'o® en 1972 pour valoriser ce brevet. Deux ans plus tard, les Archives et la Bibliothèque nationale du Canada lui commandent une installation, mise en service en 1979 dans les locaux des archives .

La Bibliothèque nationale s'oriente vers le procédé Wei T'o®.

### 2. La désacidification à Sablé sur Sarthe : une première en Europe

A la demande de la BN, le Centre de Recherche sur la conservation des documents graphiques (actuel CRCC<sup>1</sup>) mène des recherches entre 1980 à 1984 pour améliorer le procédé Wei T'o®. En 1984, la BN passe commande d'une installation auprès de la société Mallet – spécialiste des autoclaves de stérilisation – pour son site de conservation de Sablé-sur-Sarthe. La BN est alors la première bibliothèque d'Europe à se lancer dans la désacidification de masse. Les premiers livres sont traités en 1987 et dès 1989 la production atteint 8500 documents par an.

### 3. Le principe de désacidification du procédé Wei T'o®.

Le principe de la désacidification consiste à introduire un supplément de charge minérale basique dans le papier (qui contient déjà, dans le cas des papiers acides, une charge minérale à base de kaolin). Pour former une charge minérale basique à partir d'un liquide, Richard Smith a eu l'idée originale d'utiliser un composé organométallique, le méthoxyde de magnésium, molécule réactive permettant habituellement de construire des molécules complexes, et éminemment sensibles à l'humidité. Cette forte réactivité vis-à-vis de l'eau détruit ce composé en l'hydrolysant. R. Smith met à profit cette destruction qui génère deux molécules de méthanol et surtout une molécule d'hydroxyde de magnésium, composé minéral très basique capable de neutraliser les acides présents dans le papier et d'en faire des sels neutres. L'excédent d'hydroxyde qui n'aura pas réagi va se transformer ultérieurement en carbonate de magnésium par réaction avec le gaz carbonique de l'air. Ce carbonate constituera la réserve alcaline et élèvera le pH du papier au dessus de 7.

---

<sup>1</sup> Centre de recherche sur la conservation des collections - 36 rue Geoffroy St-Hilaire - 75005 Paris – France

#### 4. L'adaptation de Wei T'o®. à Sablé

Dans le procédé mis en œuvre à Sablé, la solution active est diluée à 6-8% dans un fluide qui est habituellement utilisé comme fluide frigorigène dans les installations de climatisation. Ce produit est chimiquement inerte, d'où son intérêt vis-à-vis des encres, il est également non toxique et ininflammable, ce qui rend le procédé sûr au niveau de l'hygiène et de la sécurité. Sa très faible viscosité et son absence d'interaction avec la cellulose (qui ne gonfle pas) lui permet d'imprégner totalement en quelques minutes un livre fermé et donc d'introduire et répartir uniformément la solution active dans le corps des livres. Son point d'ébullition très bas (-26 °C) permet son évaporation et sa récupération rapide. Seule sa pression élevée (5, 6 bars à 25 °C) est un inconvénient car elle limite les dimensions de la chambre de traitement.

Lors de la mise en service de l'installation, le produit actif était une solution à 12 % de méthanolate de magnésium carbonaté diluée dans du méthanol. L'efficacité du procédé sera améliorée deux ans plus tard, en utilisant une solution d'éthanolate de magnésium carbonaté concentrée à 20 % dans de l'éthanol. Cette solution plus concentrée permet d'une part de mettre en œuvre moins d'alcool susceptible d'affecter les encres et d'autre part de réduire la toxicité de la solution.

#### 5. Procédure actuelle de désacidification au Centre de conservation Joël-Le-Theule de Sablé-sur-Sarthe

Le procédé technique aujourd'hui mis en œuvre se décompose en 3 étapes :

- *le séchage* préalable lent à 45 °C (48 heures) ;
- *l'imprégnation* (10 minutes en phase liquide sous pression et 3 heures de maintien en autoclave) ;
- *le reconditionnement* [la remise en condition] (48 heures permettant la réhydratation et l'évacuation des alcools formés).

##### 5.1. Le séchage

Il est imposé par la réactivité de la solution active avec l'eau. Il permet de retirer l'eau capillaire naturellement présente dans les ouvrages, en équilibre avec l'humidité ambiante, qui sous nos climats représente environ 8 % du poids du document. Il est effectué à 45 °C sous flux d'air chaud durant 24 heures puis sous vide profond à la même température pendant, là aussi, 24 heures. Les livres perdent ainsi 5 à 6 % de leur poids en eau. La température de 45 °C est bien supportée par les reliures et minimise les déformations.

##### 5.2. L'imprégnation

Les livres sont placés, non serrés, reposant verticalement côté gouttière dans un panier métallique. La chambre de traitement accepte simultanément 8 paniers soit 80 à 100 volumes. Le format couramment accepté est de 20x28 cm maximum et peut être porté à 40x60 cm dans certaines conditions. Les ouvrages sont immergés dans le mélange fluide/solution active pendant 10 minutes, mélange qui est ensuite évacué vers son réservoir de stockage. Il subsiste alors dans l'enceinte des livres encore imbibés d'un peu de liquide dans une ambiance gazeuse sous pression. Cette pression est progressivement abaissée à l'aide d'un compresseur qui envoie le gaz dans un échangeur où il se condense sous forme liquide pour rejoindre le réservoir de stockage. Au cours de cette opération, le liquide qui reste dans les livres s'évapore peu à peu pour laisser seule la solution active imprégner le papier. Lorsque tout le fluide a été récupéré et que la pression interne est revenue au niveau initial de la pression atmosphérique, l'autoclave peut être ouvert.

### 5.3. Le reconditionnement ou remise aux conditions initiales

Les livres sont placés à nouveau dans l'étuve ventilée, mais cette fois à température ambiante. L'air soufflé évite les condensations, favorise la reprise d'humidité par le papier et donc la formation de l'hydroxyde de magnésium, et de l'éthanol qui est ainsi évacué. Après 48 heures de ventilation, le papier a recouvré 80 % de son humidité initiale et les livres peuvent à nouveau être manipulés.

## 6. Un bilan de 25 années d'expérience

La très grande majorité des documents de bibliothèque constitués de papier acide subissent sans altération le traitement de désacidification.

### 6.1. Inconvénients

Des effets secondaires indésirables peuvent apparaître dans 1 % à 3 % des cas. Ces effets secondaires sont les suivants :

- des **irisations**, visibles en lumière rasante, peuvent se former sur les aplats noirs d'illustrations en noir et blanc sur papier lissé et calandré. Les papiers glacés n'ont pas besoin d'être traités car ils se conservent généralement bien et sont imperméables à la solution de traitement ;
- les **premiers pelliculages** (acétate de cellulose) sur les couvertures souples des livres brochés édités dans les années 1960 se décollent et leur surface devient mate. Les pelliculages ultérieurs en polypropylène ne présentent pas cet inconvénient ;
- certaines **encres manuscrites** sensibles à l'**alcool** peuvent avoir tendance à fuser. Il s'agit d'encres à la plume rouge ou violette, de certains tracés aux stylos bille et feutre. Dans ces cas on peut, au préalable, fixer les encres à l'aide d'un fixateur anionique/cationique pour éviter cet inconvénient.

### 6.2. Avantages

Ce procédé apporte les avantages suivants :

- **augmentation du pH** : le pH du papier acide qui était de 4 à 4,5 s'élève à un niveau neutre ou alcalin de pH 7 à 9. Quant à la réserve alcaline qui garantit la stabilité du papier, elle peut atteindre 1,5 % exprimée en poids de carbonate de calcium ;
- **économie de personnel et de manipulations** : au cours du processus de traitement les documents sont posés verticalement côte à côte dans leurs paniers ce qui nécessite peu de main d'œuvre lors de la mise en place. Cette économie rend le traitement peu coûteux et peu traumatisant pour les documents ;
- les reliures modernes en cuir peuvent être traitées. Les illustrations imprimées en couleurs ne sont pas dégradées ;
- pérennité et stabilité du traitement (résultats d'analyses et de « Papertreat ») : trois campagnes de mesures ont été réalisées sur des documents traités en 1989, qui couvrent donc 22 ans de vieillissement naturel. Ces trois séries de mesures ont permis de vérifier que le niveau de réserve alcaline était stable dans le temps malgré une légère baisse du pH de 0,7 points.

En outre, les premières conclusions du projet européen « Papertreat », qui compare différents procédés de désacidification de masse utilisés en Europe tendent à montrer que le procédé de Sablé serait de ceux qui stabilisent le plus durablement les papiers à base de pâte mécanique.

## 7. Conclusion

Un faible taux d'effets indésirables est inhérent aux procédés de masse, inconvénient qu'il faut accepter car son incidence est faible au regard des quantités traitées, de la rapidité du traitement et du faible coût unitaire de la désacidification. La station de désacidification de Sablé a vu passer 300 000 volumes (150 tonnes environ) depuis sa mise en service et en traite actuellement 8 000 à 10 000 par an (4,5 tonnes en moyenne). Elle permet de traiter 50 % des collections envoyées en désacidification par la BnF. Cette installation toujours unique en France travaille également pour d'autres bibliothèques dont les collections sont acides, la prestation est alors facturée 21 €/ kg HT.

---

<sup>1</sup> Bibliothèque nationale, département de la Conservation, site de Sablé-sur-Sarthe (72)  
[alain.lefebvre@bnf.fr](mailto:alain.lefebvre@bnf.fr)