



HAL
open science

Les principaux procédés de désacidification de masse : situation en 2004

Nathalie Buisson

► **To cite this version:**

Nathalie Buisson. Les principaux procédés de désacidification de masse : situation en 2004. *Actualités de la conservation*, 2004, 22-23, pp.8-11. hal-04346254

HAL Id: hal-04346254

<https://bnf.hal.science/hal-04346254>

Submitted on 15 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les principaux procédés de désacidification de masse

Situation en 2004

in *Actualités de la conservation*, n° 22-23, janvier-juin 2005

Les recherches entreprises sur la désacidification de masse supposaient une étude des différents procédés utilisés. Nous présentons dans cette note les quatre principaux procédés, à savoir : Preservation Technologies, L.P. qui a commercialisé le procédé, Bookkeeper ; Becker Technologies, qui utilise le procédé Battelle ; la société Nitrochemie Wimmis AG avec le procédé Papersave Swiss et Filmolux avec le procédé de désacidification de documents en feuille dit de Bückeberg.

Preservation Technologies, L.P.

Informations générales

Preservation Technologies, L.P. est une société de personnes à responsabilité limitée, dont le siège social est situé en Pennsylvanie, aux États-Unis. La société a développé le procédé de désacidification de masse Bookkeeper et les vaporisateurs de désacidification Bookkeeper. Elle en est aussi le fournisseur exclusif. PTLP a une filiale aux Pays-Bas, Preservation technologies, B.V., qui fournit des services et des produits de désacidification en Europe.

Clientèle de PTLP

La Bibliothèque du Congrès américain est le plus gros client de PTLP. D'autres institutions clientes de stature nationale sont :

- La Bibliothèque nationale du Québec (Montréal)
- La National Archief van Nederland (La Haye)
- La Koninklijke Bibliotheek – National Bibliotheek van Nederland (La Haye)
- Les Archives nationales du Canada (Ottawa)
- La Bibliothèque nationale du Canada (Ottawa)
- La Biblioteca Nacional (Lisboa)
- Les Archives secrètes du Vatican
- Les Archives nationales du Japon (Tokyo)

Description du procédé

Il s'agit d'un procédé de désacidification en milieu solvant : des particules d'oxyde de magnésium (MgO) sont dispersées dans un solvant (un hydrocarbure fluoré : perfluoroheptane). Un agent tensioactif (ester d'alkyle fluoré) est ajouté afin d'éviter l'agglomération des particules de MgO. L'agent alcalin est directement déposé sur les fibres.

Pré-traitement

Les livres sont placés sur des supports, le dos à la verticale, ouverts avec un angle de 90°C, pour favoriser la pénétration du produit.

Imprégnation

À l'intérieur de l'enceinte, le vide est fait pendant quelques minutes pour éliminer l'air contenu dans les livres. Le vide est maintenu pendant l'imprégnation du papier avec la dispersion de microparticules d'oxyde de magnésium (concentration de la dispersion : 0,55 grammes de MgO par litre, température de la dispersion 30°C). Les livres sont légèrement agités afin de favoriser la pénétration du produit. La dispersion circule en circuit fermé et draine le produit actif à travers les feuilles.

Séchage

Après 30 minutes de traitement, la dispersion est éliminée par pompage et reflue vers le réservoir. Un séchage sous vide élimine 95% du solvant. Les 5% restant sont éliminés par un second séchage sous vide, associé à un séchage modéré. À la fin, l'air est introduit dans l'enceinte afin de retrouver la pression atmosphérique.

Les particules de MgO absorbent les composants acides du papier et les neutralisent. L'excès des particules de MgO n'ayant pas réagi forme la réserve alcaline et protège le papier des agressions futures.

La dernière étape consiste à essuyer les couvertures et le papier glacé avec un chiffon doux sec, afin de retirer tout résidu de MgO en surface.

Un cycle complet comprenant le chargement et le déchargement de l'appareil dure environ 3 heures. Il n'est pas nécessaire de chauffer les ouvrages avant le traitement et l'humidité du papier n'est pas affectée par le traitement. Parce que le procédé ne dégage aucune odeur, les documents traités ne sont pas conditionnés de façon particulière pour rétablir le taux d'humidité ou pour retirer d'éventuels composés chimiques avant de les remettre en circulation. Chaque article est remis dans les caisses de transport, dans le même ordre qu'à l'arrivée, afin de faciliter le travail de réception et de rangement.

Capacité de traitement

Le système est basé sur une opération par lots, traitant jusqu'à 12 kilos à la fois. Ceci représente 15 livres en moyenne (selon la taille de l'ouvrage), soit un peu moins d'un mètre linéaire de documents.

L'installation la plus petite est un cylindre unique mis en place à la Bibliothèque nationale du Congrès américain. Cette installation est conçue pour traiter les manuscrits non reliés. Elle fonctionne 10 heures par jour et 5 jours par semaine, traitant 3 à 4 lots par jour. Ce système est prévu pour traiter 1,5 million de documents par an. La filiale néerlandaise (PTBV) utilise un système à deux cylindres,

conçus pour fonctionner 24 heures par jour, sept jours par semaine. Ce centre peut traiter jusqu'à 64 tonnes de livres et de documents par an.

La principale usine de traitement aux États-Unis dispose de 12 cuves de traitement, d'une capacité de 250 tonnes par an. Une installation sera bientôt construite au Canada pour traiter les documents des Archives nationales et de la Bibliothèque nationale du Canada, ainsi que de la Bibliothèque nationale du Québec.

Contrôle qualité

Le contrôle qualité se déroule en quatre étapes.

Une première étape commence par le suivi des documents. PTLP a développé un logiciel de base de données utilisé dans la réception, le tri, l'évaluation, le suivi, le emballage et le renvoi des ouvrages. Des rapports sur la quantité et le type d'ouvrages traités sont établis ; ces rapports servent de source d'information historique, permettent de suivre l'avancement du projet par collection et de documenter la facture.

La deuxième phase du contrôle qualité consiste à maintenir les conditions de fonctionnement à l'intérieur d'une plage de tolérance. Le système Bookkeeper utilise des systèmes informatisés pour surveiller et contrôler le milieu de traitement.

PTLP réalise un contrôle qualité en laboratoire des documents traités avant de les acheminer au client. Un minimum de 2,5% des documents (soit 25% des lots) est testé. Le pH et la réserve alcaline sont analysés à l'aide de papiers tests introduits dans les lots. Finalement, tous les ouvrages traités subissent une inspection visuelle au moment de leur mise en boîte.

Becker Technologies

Informations générales

La firme Battelle Ingenieurstechnik GmbH à Eschborn a développé le procédé Battelle Papersave. Une première installation a été réalisée pour la Deutsche Bücherei à Leipzig et mise en service en 1994. Une seconde installation a été construite en 1996 au sein du Service de Préservation du Livre créé par Battelle à Eschborn. La société Battelle Ingenieurstechnik GmbH a été rachetée récemment par Becker Technologies, groupe appartenant à la société ZFB.

Clientèle de ZFB

- Bibliothèques et archives allemandes

Description du procédé

Le procédé Battelle est basé sur l'imprégnation des papiers par un alkoxyde double de titane et de magnésium (éthylate de magnésium et de titane) dissous directement dans le hexaméthylidisiloxane (HMDS), solvant à faible viscosité, non toxique et inerte. Le produit se décompose en dégageant de l'éthanol.

Préséchage

Les papiers sont séchés pendant deux jours sous vide à 60°C, de façon à diminuer le contenu en eau de 6 % à 0,5 %, le produit actif étant très réactif avec l'eau.

Imprégnation

La solution pénètre facilement dans le papier et l'imprégnation et la désacidification sont réalisées en quelques minutes. La solution de désacidification est ensuite drainée. La durée de cette opération est de trente minutes (10 mn pour le remplissage de la chambre, 10 mn d'imprégnation et 10 mn pour le drainage de la solution).

Séchage

Ce qui reste de la solution est retiré, comme dans l'étape de préséchage, au moyen de chauffage et de vide.

Reconditionnement

Une fois le séchage terminé, les documents sont reconditionnés, de façon à retrouver le contenu normal en eau. La salle de stockage est bien ventilée, de façon à diminuer l'odeur des papiers traités. Il faut compter environ un mois pour cette étape.

Capacité de traitement

La capacité de traitement est la suivante :

- 54 paniers de format in octavo
- 36 paniers de format in quarto
- 32 paniers de format in folio

Les deux installations (Eschborn et Leipzig) peuvent traiter 60 tonnes de documents par année.

Services offerts

La société offre un service complet pour les bibliothèques et archives comprenant :

- l'enlèvement des paniers remplis de livres chez les clients
- le traitement
- le reconditionnement
- la livraison chez le client

Les clients remplissent les paniers dans l'ordre souhaité. Les paniers peuvent être plombés.

ZFB propose les prestations suivantes :

pré-sélection des ouvrages

Cette étape inclut la sélection des ouvrages sur les étagères et le nettoyage à l'aide d'un aspirateur, le contrôle des ouvrages aptes à être traités, l'établissement d'une documentation générale listant les particularités de la collection, des tests préalables sur les encres, les tampons et les notes, l'emballage des couvertures fragiles dans du papier, la liste des ouvrages ne pouvant pas être traités et le remplissage des paniers.

Le retour des ouvrages sur les étagères est réalisée par un employé de ZFB formé à la manipulation des ouvrages de bibliothèque. Le retour inclut le déchargement des ouvrages de leur boîte de traitement, une inspection visuelle, un nettoyage si nécessaire, un marquage des ouvrages traités par un tampon et une vérification de la liste et des particularités.

Le fonctionnement de l'installation nécessite 4 personnes : un chimiste, un ingénieur, un technicien et un ouvrier spécialisé.

Nitrochemie Wimmis AG

Informations générales

En 1990, la Bibliothèque nationale suisse (BN) et les Archives fédérales suisses (AF) se sont associées dans le cadre d'un projet de construction d'une installation de désacidification du papier. En septembre 2000, la BN et les AF ont inauguré leur unité de désacidification. Le procédé a été développé en Allemagne par l'entreprise Battelle Ingenieurtechnik GmbH et permet de traiter aussi bien les documents non-reliés des archives que les livres des bibliothèques. Ce dispositif a été perfectionné sur le plan technique et complété par un système de reconditionnement (procédé Papersave Swiss). L'installation est propriété de la Confédération qui a injecté 13 millions FS (8,6 millions d'euros) et est gérée par Nitrochemie Wimmis AG (une ancienne fabrique suisse de munitions), qui possède le savoir-faire requis et dont le laboratoire est accrédité pour l'analyse et l'évaluation du papier (SN/EN 45001). Cette société est une filiale de Rheinmetall De Tec AG (Düsseldorf) et de RUAG Suisse (Bern). L'unité de traitement est localisée à Wimmis, une petite ville près de Thun, à environ 40 kilomètres de Berne. Cette installation de désacidification est un exemple réussi de partenariat entre pouvoirs publics et secteur privé.

Clientèle de de Nitrochemie Wimmis AG

- La Bibliothèque nationale suisse
- Les Archives fédérales suisses

Description du procédé

Le principe est le même que pour le procédé Battelle.

Capacité de traitement

La capacité de traitement de l'installation est de 120 tonnes par an. La BN et les AF espèrent traiter chacune 40 tonnes. Le dernier tiers de la capacité sera mis à la disposition d'autres bibliothèques et archives, privées ou publiques, de Suisse ou des pays voisins (à l'exception de l'Allemagne).

Contrôle qualité

Quinze critères de qualité ont été définis en collaboration avec Nitrochemie Wimmis AG. Ces critères, qui font partie intégrante du contrat établi avec la société, doivent être satisfaits à 95 %. Ils concernent aussi bien l'efficacité du traitement (apport de la réserve alcaline, homogénéité du traitement et valeur du pH) que les valeurs limites des changements tolérés pour les matériaux traités (les changements maximaux de couleurs pour le papier, la diminution de la résistance mécanique, les dépôts visibles, l'altération des encres, etc.).

Filmolux

Informations générales

Il y a quelques années, la société Neschen a investi dans le développement d'une méthode de désacidification des documents en feuilles. Cette méthode, appelée le "procédé de Bückeberg", présente l'avantage de fixer les encres avant le traitement de désacidification. C'est la méthode la plus couramment employée pour les feuillets et les documents non reliés en Allemagne. Cette méthode est disponible en France depuis peu auprès de la société Filmolux, filiale de la société Neschen.

Clientèle

- Archives françaises
- Institut Géographique National

Description du procédé

Traitement

Le bain renferme deux produits de fixation des encres (Rewin et Mesitol), le produit de désacidification (hydroxycarbonate de magnésium) et le produit de réencollage (hydroxyméthyl éthylcellulose). Le temps requis pour traiter un document est de huit minutes, temps de séchage compris. Un tapis roulant entraîne les documents vers le bain de désacidification. Les documents sortis du bain sont ensuite entraînés vers un réseau de brosses rotatives. Ces brosses acheminent doucement les papiers vers la chambre de séchage.

Reconditionnement

Les documents ont parfois besoin d'une remise à plat.

Capacité de traitement

La machine C900 consomme 11 litres de bain par journée de fonctionnement de 8 heures et désacidifie 450 feuilles de format A4 à l'heure.

| | Battelle | Papersave Swiss | Sablé | Bookkeeper | Bückerburg |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|---|--|--|
| Agent actif | Magnesium titanium ethoxyde | Même agent que le procédé Battelle | Ethylate de magnésium carbonaté | Particules d'oxyde de magnésium en suspension | Produit de fixation des encres Hydroxy-carbonate de magnésium Hydroxyméthyl éthylcellulose |
| Milieu | Liquide | Liquide | Liquide | Liquide | Liquide |
| Solvant | Hexadiméthyl disiloxane | Idem Battelle | Ethanol | Perfluoro-heptane | Eau |
| Cosolvant ou agent tensioactif | | | Fréon 134 a | Ester d'alkyle fluoré | |
| Procédure | 4 étapes : pré-séchage imprégnation séchage reconditionnement | Idem Battelle | 4 étapes : pré-séchage imprégnation séchage reconditionnement | 3 étapes : pré-traitement (vide) imprégnation séchage | 1 étape : fixation des encres désacidification réencollage séchage |
| Réserve alcaline | L'excès de carbonate de magnésium dans le papier forme la réserve alcaline | Idem Battelle | Carbonate de magnésium | L'excès de particules d'oxyde de magnésium n'ayant pas réagi forme la réserve alcaline | Carbonate de magnésium |
| Effets secondaires | Dépôts blanchâtres Décolorations Solubilisation des encres | Idem Battelle | Dépôts blanchâtres Décolorations Solubilisation des encres | Dépôt blanc sur le papier et les couvertures, mais qui se retire facilement | En cours d'étude |

| | | | | | |
|--|---|---|----------------------------------|---|---|
| | Irisation des illustrations | | Irisation des illustrations | avec un chiffon | |
| Re-conditionnement | 1 mois | Idem Battelle | 2 semaines | non | Quelquefois remise à plat |
| Durée totale de traitement | 3 jours | Idem Battelle | 3 jours | 3 heures | 8 minutes pour le cycle complet d'une feuille |
| Capacité de traitement par cycles | 1 000 ouvrages par autoclave | | 100 à 200 ouvrages par autoclave | 8 à 12 ouvrages par autoclave | 450 feuilles A4 / heure |
| Utilisateurs | Deutsche Bibliothek, bibliothèques et archives allemandes | Bibliothèque nationale suisse Archives fédérales suisses | Bibliothèque nationale de France | Bibliothèque du Congrès Bibliothèques et Archives des Pays-Bas Bibliothèque nationale du Québec | Archives et bibliothèques allemandes |

Nathalie Buisson, Département de la Conservation, laboratoire