

Pourquoi désacidifier ? Certitudes et incertitudes sur le papier moderne

Thi-Phuong Nguyen

▶ **To cite this version:**

Thi-Phuong Nguyen. Pourquoi désacidifier ? Certitudes et incertitudes sur le papier moderne. Actualités de la conservation (En ligne), 2012, 31, pp.1-3. hal-00793272

HAL Id: hal-00793272
https://bnf.hal.science/hal-00793272

Submitted on 22 Feb 2013

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.

Pourquoi désacidifier ? certitudes et incertitudes sur le papier moderne

Thi-Phuong Nguyen[1]
Bibliothèque nationale de France

1. Bref rappel sur la composition du papier et l'histoire du papier acide

Le papier est composé essentiellement de trois matériaux, les fibres, la colle et les charges, dont les deux premiers jouent un rôle dans le phénomène d'acidification :

- les fibres de cellulose en composent l' armature. A partir de 1850, les fibres de lin, chanvre et coton issues des vieux chiffons sont rapidement remplacées par les fibres de bois, matériau beaucoup plus abondant et moins coûteux ; mais le procédé d'extraction mécanique utilisé presque uniquement pendant plus d'un siècle n'élimine pas d'autres composants du bois, indésirables pour la conservation : les hémicelluloses et surtout la lignine, matériau qui provoque avec le temps le jaunissement du papier. A partir des années 1960, des procédés d'extraction chimique des fibres, ne conservant que la cellulose, remplacent progressivement le procédé mécanique ;
- L'encollage donne au papier l'imperméabilité nécessaire pour l'écriture et l'impression ; à partir des années 1850, les colles traditionnelles animales ou végétales, stables, sont remplacées par l'alun colophane, qui n'est efficace qu'en milieu acide ; dès la production, il donne au papier un pH proche de 4 et est instable dans le temps ; ce n'est que dans les années 1990 que, grâce aux progrès de la chimie, l'alun colophane a été remplacé par des colles de synthèse, stables et produites en milieu non- acide.

Le vieillissement conjoint de la lignine et de l'alun génère des composés acides dans le papier qui dégradent et fractionnent les fibres de cellulose, affectant la résistance et la souplesse du papier et provoquant son jaunissement progressif. Du fait de ces particularités techniques, le papier des années 1850-1960 se caractérise par sa piètre durabilité (on a parlé de « siècle noir du papier»), qui pose à présent de graves problèmes de conservation dans toutes les bibliothèques patrimoniales.

2. L'ampleur du phénomène en France

La première étude précise remonte à 1990 – conduite sur environ 21 000 imprimés de la Bibliothèque nationale (0,21 % des collections imprimées de l'établissement à l'époque) – elle a révélé qu'environ 63 % des collections produites jusqu'en 1980 étaient constituées de papier acide, la période 1870-1960 (42 % du total des fonds, 2,6 millions de documents) étant la plus critique. Cette étude a entraîné l'installation d'une unité de désacidification au Centre Joël-Le-Theule à Sablé-sur-Sarthe en 1987. La BN a commencé par traiter ces fonds en priorité à Sablé et grâce à des marchés de désacidification (leur traitement complet à Sablé aurait représenté 100 ans de fonctionnement de l'installation!).

Si l'on connaît bien maintenant ces collections de la « période noire », ce n'est pas le cas pour les collections postérieures à 1960 : méritent-elles une désacidification préventive, qui semble plus rationnelle, et si oui dans quelle proportion ? L'enquête de 1990, menée au stylo à pH, était très sommaire (pas de mesure précise du pH, de l'état physique du papier, de données sur les fibres, les colles, les charges employées) et ne permettait pas de répondre à ces questions.

Thi-Phuong Nguyen. Pourquoi désacidifier ? Certitudes et incertitudes sur le papier moderne, « La désacidification de masse », Journée d'étude, mardi 29 mars 2011, BnF. Dans : *Actualités de la conservation* [en ligne], n°31 (2012), 3 p.

3. Le programme de recherche « Papertreat » (2005-2008)

Ce programme européen, dont l'objectif principal était d'évaluer les effets des traitements de masse et de stockage à basse température sur la pérennité des papiers, a été mené sur 3 ans et coordonné par Jana Kolar (Bibliothèque nationale et universitaire de Slovénie), rassemblait un consortium de bibliothèques, d'archives et de laboratoires (BNU de Slovénie, British Library, Bibliothèque de l'Université Jagiellon (Cracovie), Bibliothèque royale et Archives nationales des Pays-Bas, Bibliothèque nationale de Russie, BnF, Archives nationales de Slovaquie, laboratoire néerlandais TNO) ; beaucoup de ces établissements menaient déjà des programmes de désacidification importants.

Principaux résultats :

3.1. Etude physico-chimique des collections de la Bibliothèque Nationale et Universitaire (Ljubljana, Slovénie)

La première phase a consisté en une étude physico-chimique d'envergure – la première de ce type – des collections de la BNU de Slovénie : 1 020 documents de la période 1840-2000 ont été sélectionnés, et ont fait l'objet d'analyses des fibres et du pH à partir de prélèvements non-destructifs ; les résultats ont été comparés à ceux obtenus sur les doubles de ces documents acquis spécialement, dont le papier a été analysé plus complètement à partir de prélèvements destructifs (pH, composition fibreuse, résistance mécanique, etc). Ils ont permis de constater des dates d'apparition (1870) et de début de régression (1970) de l'usage des pâtes mécaniques très proches de celles généralement constatées pour la France ; de même le pH devient progressivement acide à partir de 1860 pour commencer à remonter à partir des années 1940, sans toutefois dépasser une moyenne de 5 avant la fin du XX^{e} siècle (donc bien après les modifications des procédés de fabrication et d'encollage, ce qui est une surprise). Il serait intéressant de pouvoir étudier aussi précisément les collections françaises pour savoir si l'on y retrouve la même chronologie.

A cette occasion on s'est accordé sur la définition d'un papier fragile : lorsque sa résistance ne dépasse pas 6 doubles plis[1]. Dans ce domaine, les dates charnières tournent autour de 1860 et 1950 (les documents plus récents, même acides, n'ont pas encore été trop fragilisés par le processus), ce qui valide scientifiquement le changement de stratégie de désacidification intervenu depuis une quinzaine d'années : alors qu'au démarrage de cette technique on traitait les documents les plus acides et les plus fragiles, on se concentre maintenant, en France comme en Slovénie, sur ceux de la période 1950-1980, encore assez solides pour être remis en communication après traitement.

3.2. Etude comparative des procédés de désacidification et de stockage à basse température

La seconde phase du programme « Papertreat » consistait en une étude comparative, en laboratoire, de l'efficacité respective des principaux procédés de désacidification de masse, ce qui a permis également une comparaison de cette technique avec d'autres stratégies, comme la conservation au froid. L'étude est basée sur la détermination de la constante de vitesse de la réaction (obtenue en traçant les courbes d'Arrhénius), qui permet de déterminer l' «espérance de vie» d'un papier (durée entre sa date de production et celle où il devient fragile) à partir de son pH et de la température ambiante. L'étude a montré qu'un papier désacidifié était 3 à 20 fois plus stable que le même papier non désacidifié (la largeur importante de la « fourchette » étant due au grand nombre de paramètres entrant en ligne de compte). De même, la diminution de la température de 20 à 15 °C augmenterait de 2 fois l' « espérance de vie » du papier (et de 8 fois avec une baisse à 5 °C). La combinaison entre

[1] Le test du double pli se fait de manière manuelle ou par un test normalisé qui permet de «déterminer le nombre de double-plis que peut supporter une bande de papier, sous tension avant de se rompre». Brandt. *La désacidification de masse du papier*, BN, 1992, p.74.

désacidification et baisse de température améliore encore les résultats (7 fois plus d' «espérance de vie» à 15 °C, et 30 fois plus à 5 °C).

4. Comparaisons de coûts entre la désacidification et d'autres techniques de conservation

4.1. Désacidification par rapport à conservation à basse température

Une évaluation approximative, basée sur les collections de monographies de la BnF des années 1950-1980 (1,1 M d'ouvrages), chiffre à environ 23 M€ le coût de leur désacidification, qui triplerait leur « espérance de vie » jusqu'à 170 ans environ ; le simple maintien pendant la même durée des conditions environnementales des magasins qui les contiennent aux niveaux de température et d'humidité encore récemment en vigueur à la BnF (18 °C et 55 % HR) coûterait 28 M€ au minimum. Or, du fait d'une très probable forte augmentation des coûts de l'énergie, le coût d'une conservation à basse température, s'il ne peut être calculé avec certitude, serait certainement très supérieur à ce montant.

Le coût très réduit de la désacidification par rapport à la climatisation des magasins est confirmé par une étude des archives nationales d'un grand pays européen, qui estimait que le maintien de conditions environnementales à 20 °C et 50 % d'HR pendant 150 ans reviendrait à 4,22 € par an et par document ; un traitement de désacidification auquel sont ajoutés trois reconditionnements, représenterait un surcoût de seulement 0,47 €, alors qu'il aurait pour effet de tripler (à 450 ans) l' « espérance de vie ».

4.2. Désacidification par rapport à microfilmage et numérisation

Les chiffres cités de la Library of Congress ne sont pas très récents (2006), mais les écarts semblent ne pas avoir beaucoup varié depuis[2] :

- désacidification : 15,5 € par volume ;
- microfilmage : 135 € par volume ;
- numérisation : 500 à 1000 € par volume.

5. Conclusion

Ces données chiffrées tendent à prouver que la désacidification de masse, procédé efficace techniquement, est également compétitif économiquement.

[1] Thi-Phuong Nguyen, Bibliothèque nationale de France, département de la Conservation, laboratoire, site Bussy St – Georges (77)
thi-phuong.nguyen@bnf.fr

[2] Chiffres de la BnF 2011 pour des prestations proposées aux établissements externes pour un document « moyen » (250 pages, 600g) : désacidification / 22€ TTC ; microfilmage / 105€ TTC ; numérisation / 210€ TTC avec l'OCR.