

Du vieillissement du papier

et des exigences qui en découlent relatives aux matériaux des conditionnements



Description :

Les causes principales de la détérioration précoce des collections à base de papier et de carton sont connues. Un facteur déterminant est la rupture hydrolytique de la substance de base des matériaux, à savoir, la cellulose, par l'influence catalytique des acides ajoutés lors du processus de fabrication.

Les molécules de cellulose sont dépolymérisées ce qui, à un stade avancé, mène à une perte de solidité des fibres composées de cellulose. Les papiers fabriqués après 1850 sont concernés en masse par cette réaction de décomposition suite à l'introduction de l'encollage résineux acide pour lequel était utilisé du sulfate d'aluminium $(Al_2(SO_4)_3)$.

Selon G. Dessauer (1980), on parle dans ce cas de causes de dégradation endogènes. Outre la division cellulaire de la cellulose par les acides catalysants, le matériau est soumis dans son intégralité à des processus d'oxydation qui peuvent être considérablement accélérés par des ions métalliques de transition, comme par exemple du Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , apportés en concentrations minimales par les procédés de production et agissant comme catalyseur. Dans ce contexte, les circuits d'eau restreints ou fermés dans les usines de production de cellulose et de papier par lesquels des composants organiques et anorganiques sont enrichis dans l'eau et apportés en force dans la cellulose ou le papier, s'avèrent critiques.

Des polluants réactifs peuvent également apparaître sous forme de polluants atmosphériques. Ils sont absorbés par le papier et le carton et provoquent des processus de destruction par hydrolyse et/ou oxydation, selon la composition des substances introduites. Ces processus de décomposition, nommés exogènes, induits par des facteurs externes sont déclenchés majoritairement par du dioxyde de soufre (SO_2) et des oxydes d'azote (NO_x), mais également par des poussières.

Le développement technologique de l'industrie papetière a rendu possible la création de qualités de papier et de carton résistants fortement au vieillissement prématuré dans le sens d'une durabilité chimique et physique. Pour des papiers natures/non couchés, des normes ont été créées (ANSI Z 39.48, 1984, DIN/ISO 9706, 1995) qui, en plus des exigences de base relatives à une résistance mécanique, définissent la composition des papiers d'impression et d'écriture résistants à la dégradation.

Selon ces normes, les papiers résistants au vieillissement prématuré doivent répondre aux critères suivants :

- Le papier doit être exempt de cellulose non-blanchie et de fibres lignifiées.
- La pâte mécanique et la semi-pâte sont donc exclues comme matière première pour les fibres.
- Le papier ne doit contenir qu'un taux minimal de matériau facilement oxydable, taux qui est déterminé par l'indice Kappa
- Le papier doit contenir un adjuvant alcalin – une réserve alcaline – d'au moins 2 % de carbonate de calcium.
- La valeur pH extraite à froid doit être entre 7,5 et 10.

Ces normes de matériau permettent à l'utilisateur, même si c'est d'une manière limitée, de contrôler la résistance au vieillissement d'un papier. Afin d'obtenir une réduction de coûts des mesures futures pour la conservation, les collections sont tenues aujourd'hui de sélectionner les matériaux pour les mesures de protection préventives par conditionnement selon les normes en vigueur et d'éviter que des papiers qui ne résistent pas à un vieillissement prématuré, comme par exemple des papiers recyclés, ne se retrouvent dans les collections. Il est intéressant de constater que ces normes ne définissent pas les concentrations limites des ions métalliques de transition contenus dans le papier, bien que ceux-ci accélèrent fortement la décomposition par oxydation de la cellulose en agissant comme catalyseur d'oxydation hautement efficace et contribuent largement au vieillissement des papiers et des cartons. De ce fait, un aspect important de l'appréciation complète de résistance au vieillissement prématuré des papiers d'impression et d'écriture non couchés se soustrait au contrôle.

De même, les papiers couchés ne sont pas encadrés par des normes nationales et internationales relatives à la résistance au vieillissement. Bien que les papiers bruts à la base des papiers couchés soient majoritairement fabriqués selon les normes pour papiers résistants au vieillissement, le support même des informations pour des documents sur papier couché est une couche composée de pigments et de systèmes de liants se trouvant sur le papier brut.

Il n'y a pas de données sécurisées relatives à la résistance au vieillissement de cette couche, notamment en ce qui concerne le liant utilisé. On n'a pas connaissance de travaux de recherche prégnants dans cette direction. Etant donné que la part de documents sur papiers couchés qui arrivent dans les archives est en augmentation constante, il serait temps, dans le but d'obtenir une réduction des coûts liés aux mesures de conservations futures, que la recherche se tourne vers ce sujet, laissé complètement à l'abandon et définisse des critères pour des papiers couchés résistants au vieillissement prématuré.

A côté de la composition des matériaux, les conditions climatiques auxquelles sont exposés les papiers et cartons durant leur archivage dans des magasins sont décisives par rapport à leur comportement de vieillissement. D'un côté, la recherche technologique a pu démontrer que même des papiers acides, contenant des fibres lignifiées avaient une résistance remarquable quand les conditions climatiques, à savoir, température et hygrométrie relative, dans lesquelles ils ont été archivés correspondaient aux normes et étaient maintenues constantes.

D'un autre côté, J. Hofenk de Graaff (1994) a prouvé que des qualités de papier et de carton dont la composition correspondait parfaitement aux normes relatives aux papiers résistants au vieillissement, ne montraient pas la résistance attendue au vieillissement quand elles étaient soumises à des variations climatiques cycliques.

Il faut donc retenir que la constance des circonstances climatiques constitue une condition décisive pour la résistance au vieillissement des papiers et cartons.

A la question si des conditionnements peuvent apporter une protection active pour les collections on peut fondamentalement répondre oui. A condition que le matériau du conditionnement soit inerte du point de vue chimique et compatible avec les matériaux qu'il protège ou avec lesquels il est en contact direct.

A. Haberditzl (1992) a résumé les critères pour les conditionnements de protection des biens d'archives et de bibliothèques de la façon suivante :

- Tout bien patrimonial d'archive ou de bibliothèque sans reliure doit bénéficier d'un conditionnement protecteur qui recouvre complètement l'objet.
- Un conditionnement approprié du bien patrimonial constitue une excellente protection et peut démultiplier sa durée de vie.
- Un conditionnement non approprié peut contribuer à la détérioration d'un bien culturel d'archive ou de bibliothèque, même dans des conditions de conservation idéales.

Des conditionnements protègent le bien culturel par rapport aux polluants atmosphériques et doivent aussi atténuer les variations climatiques du lieu par rapport au bien sous conditionnement. Lors du conditionnement du bien à archiver, il n'est pas primordial que le conditionnement en lui-même soit résistant au vieillissement mais plutôt qu'il absorbe et neutralise les polluants transportables par l'air et les vapeurs d'eau. Des polluants, comme par exemple le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), les composés de chlore, les hydrocarbures, de même que les poussières les plus fines peuvent être amenés par l'atmosphère environnante au bien culturel à protéger. Toutefois, ils ne peuvent l'atteindre qu'en pénétrant le matériau du conditionnement.

Un conditionnement doit être conçu de manière à, tout d'abord, garantir la protection mécanique nécessaire au bien à archiver et éviter l'intrusion de fines particules de poussières, agissant en partie comme catalyseur. De plus, la composition de son matériau doit garantir, au moins pour une durée déterminée, qu'il absorbe les polluants sous forme de gaz.

Actuellement, il y a peu de discussions sur les possibilités d'une amélioration du développement des conditionnements. Il y a un besoin de recherche dans la mise à disposition de conditionnements moins onéreux qui apportent une bonne protection. Des possibilités de développement existent dans les adjuvants supplémentaires à apporter à la pâte à papier et qui captent de façon plus efficace les polluants. L'amélioration du papier en vue de fonctions protectrices supplémentaires, par exemple, contre les moisissures, est techniquement possible.

Bibliographie :

Extrait de : « Bestandserhaltung – Werkstoffe – Technologie » [Conservation - Matériaux – Technologie] Prof. Dr. Gerhard Banik (éditeur), Staatliche Akademie der Bildenden Künste Studiengang Restaurierung u. Konservierung von Graphik, Archiv- u. Bibliotheksgut [Académie des arts plastiques, études de restauration et de conservation de graphiques, de documents et d'objets de bibliothèque] 70736 Fellbach/Allemagne.

Dessauer, G. « Die endogenen und exogenen Alterungsursachen beim Papier mit Möglichkeiten des Papiermachers, alterungsbeständige Papiere zu erzeugen » [Les cause endogènes et exogènes du vieillissement du papier et possibilités pour les fabricants de fabriquer du papier résistant à la dégradation], Das Papier [Le papier] 34 (1980) : 249-255.

Bibliographie :

A. Haberditzl, « Kleine Mühen – Große Wirkung – Maßnahmen der passiven Konservierung bei der Lagerung, Verpackung und Nutzung von Archiv- und Bibliotheksgut » [petits efforts - grand effet – mesures pour la conservation passive lors du stockage, de l’emballage et de l’utilisation d’un document ou d’un objet de bibliothèque] dans « Bestandserhaltung in Archiven und Bibliotheken » [conservation dans les archives et bibliothèques], éd. W. Kohlhammer, Stuttgart (1992): 71-89.

J. H. Hofenk de Graaff « Browning : Research into the Cause of Browning of Paper Mounted in Mats », dans « Contributions of the Central Research Laboratory to the field of conservation and restoration », Amsterdam (1994): 21-42

Pour de plus amples renseignements sur les normes de qualité en vigueur, les certificats établis par des laboratoires externes indépendants et les procédés de traitement, consultez le site internet klug-conservation.fr.

© KLUG-CONSERVATION, 2010 : Les éléments de cette fiche technique reposent sur nos connaissances et notre expérience. Sous réserve d’erreurs ou de modifications. Cependant, les éléments fournis ne dispensent en aucun cas d’effectuer ses propres tests avant toute utilisation ou transformation des matériaux. Par ailleurs, ces spécifications ne peuvent donner lieu à un recours juridique en cas de leur détournement ou mauvaise interprétation.