

**Zeitschrift:** Arbido-B : Bulletin  
**Herausgeber:** Vereinigung Schweizerischer Archivare; Verband der Bibliotheken und der Bibliothekarinnen/Bibliothekare der Schweiz; Schweizerische Vereinigung für Dokumentation  
**Band:** 6 (1991)  
**Heft:** (2): Arbido spécial : Konservierung - Restaurierung = conservation - restauration = conservazione - restauro  
**Artikel:** Le papier dans tous ses états  
**Autor:** Darbre, Florence  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-771644>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.11.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Le papier dans tous ses états

Florence Darbre

*Le papier est le support privilégié des biens gérés par les bibliothèques et services d'archives. L'auteur se propose de nous le faire découvrir, sous forme de chapitres qui ont pour but de situer ses caractéristiques essentielles. Après quelques repères historiques, des informations sont données sur la composition – fort variée – du papier, et sur ses techniques de fabrication. L'article se termine sur quelques considérations relatives à la conservation et à la restauration de ce support.*

Das Papier ist der hauptsächliche Träger der von Bibliotheken und Archivdiensten verwalteten Materialien. Der Autor will dessen hervorstechende Merkmale in Form einiger Kapitel für uns entdecken. Nach einigen historischen Bemerkungen folgen Informationen über die verschiedenartige Zusammensetzung des Papiers und die Fabrikationstechniken. Der Artikel schliesst mit einigen Betrachtungen betreffend die Konservierung und die Restauration dieses Stoffes.

*La carta è il supporto privilegiato dei beni gestiti dalle biblioteche e dai servizi archivistici. L'autore si propone di farcelo scoprire con alcuni capitoli che hanno lo scopo di evidenziare le caratteristiche essenziali. Dopo alcuni cenni storici, sono date alcune informazioni sulla composizione – molto variata – della carta, e sulle tecniche di fabbricazione. L'articolo termina con alcune considerazioni relative alla conservazione e al restauro della carta.*

Le papier, objet usuel, mérite l'attention et les soins que nous lui prodiguons. Je me propose de vous faire découvrir son origine, sa composition, les étapes de sa fabrication, afin de vous sensibiliser aux difficultés que peut rencontrer un conservateur ou un restaurateur d'œuvres d'art sur papier au cours de son travail.

Le papier est une feuille composée essentiellement de fibres mêlées ou feutrées adhérant les unes aux autres. Ces fibres sont généralement d'origine végétale. Elles ont la propriété d'adhérer naturellement entre elles après qu'elles ont été dispersées dans l'eau, feutrées et séchées.

### Historique

C'est de Chine que nous est parvenue, par l'intermédiaire des Arabes, l'industrie du papier. D'après des sources littéraires, l'invention de ce matériau a été officiellement reportée et attribuée au Chinois Cai Lun, en l'an 105 de notre ère.

De la Chine, l'art de fabriquer le papier s'est propagé assez rapidement à la Corée et au Japon; puis de l'Asie Centrale à la Perse, où les premières fabriques furent édifiées en 751 à Samarcande par des prisonniers chinois. Par la suite, les Arabes ont fait connaître et ont répandu son utilisation en Afrique du Nord, puis en Espagne. De ces pays, cette invention s'est essaimée en Italie et en France.

Dès 1151, on trouve en Espagne à Xàntia, puis en Italie à Fabriano (1268–1276) les deux premières fabriques de papier d'Europe. En Suisse, il faudra attendre le début du XVe siècle, et aux Etats-Unis la fin du XVIIe siècle pour voir apparaître les premiers moulins.

Autrefois et jusqu'au début de XIXe siècle, on utilisait essentiellement les chiffons récupérés pour la fabrication des papiers dans l'industrie papetière. L'invention de l'imprimerie au XVe siècle par Gutenberg accrut de façon considérable la consommation du papier. En 1670, l'invention de la pile hollandaise permit un broyage beaucoup plus rapide des fibres tout en évitant le pourrissement préalable de celles-ci.

D'un statut manuel de fabrication, le papier passa à une production mécanique, grâce à l'invention en 1798, par le français Nicholas Louis Robert, d'une machine à fabriquer le papier. Cette mécanisation, en multipliant considérablement les capacités de production papetière, rendit plus aigu le problème de l'alimentation en matière première, à savoir les chiffons de lin, coton et chanvre.

Il fallut trouver des produits de substitution, on fit des essais avec d'autres plantes végétales telles les pailles. En 1719, Antoine Ferchault de Réaumur eut l'idée d'utiliser le bois, mais la commercialisation de ce matériau ne s'effectua qu'en 1841. Dès cette date, le papier de bois tint une place prépondérante dans l'industrie papetière.

Bien d'autres améliorations techniques auront lieu, notamment au niveau de la préparation des pâtes, du raffinage des fibres, de leur épuration et de leur blanchiment.

### La composition du papier

Le papier est composé de différentes matières premières que l'on peut diviser en quatre catégories: les *matières fibreuses*, les *matières minérales*, les *liants* et les *produits annexes*.

#### *Les matières fibreuses*

Elles constituent l'essentiel de la masse du papier. Elles peuvent avoir une origine fort variée, allant des fibres végétales aux fibres synthétiques et artificielles.

*Les fibres végétales*

Dans les matières premières végétales, on distingue deux groupes: d'une part, les plantes annuelles (paille de riz, paille de blé, alfa, roseau, bambou), le lin, le coton, le chanvre, la jute, qui sont des plantes utilisées pour l'élaboration des pâtes dites de «chiffon». Les papiers obtenus ont une cellulose très pure, les fibres ont une grande résistance mécanique et le papier est d'une blancheur stable. D'autre part, les arbres: les résineux et les feuillus. Les résineux (sapins, pins, épicéas ...) possèdent de longues fibres qui confèrent au papier une grande solidité mécanique. Les feuillus (peupliers, bouleaux, hêtres ...) ont des fibres courtes mais souples qui permettent une meilleure homogénéité du matelas fibreux.

Pour le choix des espèces, on tient compte de la longueur des fibres et de leur résistance mécanique, leur composition chimique variant assez peu.

Les fibres végétales doivent être particulièrement riches en cellulose, constituant chimique majeur des végétaux. La cellulose est une chaîne linéaire de molécules de glucose, pure; elle est parfaitement blanche, souple, résistante et dotée d'un pouvoir naturel de liaison très élevé, ce qui renforce considérablement la solidité mécanique de la feuille.

Les autres constituants sont les hémicelluloses qui, tout en ayant une structure chimique semblable à celle de la cellulose, se dégradent rapidement sous l'action des agents chimiques.

La lignine est une substance chimique qui imprègne les éléments du bois et lui donne sa consistance. Enfin, les particules secondaires, comme les résines, les cires, les tanins, les substances minérales, sont peu nombreuses mais posent des problèmes au niveau de la fabrication du papier et dans la conservation de la feuille. Ces particules sont acides, colorées et doivent être éliminées, afin de permettre l'obtention d'un papier blanc.

*Les fibres synthétiques*

La rayonne, le polypropylène, les polyamides peuvent être étirés à chaud pour obtenir des fils. Ceux-ci sont ensuite coupés en fibres synthétiques qui entreront totalement ou partiellement dans la composition de certains papiers.

L'inconvénient des fibres synthétiques est qu'elles ont un caractère non biodégradable et non recyclable. Ces fibres sont introduites dans la composition d'un papier, afin de lui conférer une plus grande résistance mécanique, une stabilité dimensionnelle, de la souplesse et de l'infroissabilité.

*Les matières minérales*

Elles sont ajoutées au papier dans le but d'améliorer ses qualités d'opacité et de blancheur et de diminuer et régulariser sa porosité en fonction de l'imprimabilité. Elles peuvent être introduites directement dans

la masse fibreuse (papier chargé), ou déposées en une couche superficielle (papier couché).

Malheureusement, ces charges ont comme inconvénient d'empêcher la liaison naturelle des fibres et par conséquent de diminuer la solidité du papier.

Ces matières minérales sont soit naturelles comme le gypse, utilisé dès 1823, le Kaolin (1870), le talc, la craie, soit artificielles comme l'oxyde de titane.

*Les liants, ou colles*

Ils sont utilisés à la fois pour contribuer à une meilleure adhésion de la masse du papier et pour conférer un caractère hydrophobe limitant et régularisant la pénétration des liquides, eau et encre.

Au début de leur emploi, les colles ont tout d'abord été végétales comme l'amidon, utilisé déjà par les Arabes, puis animales comme la gélatine, obtenue par cuisson de déchets animaux. La caséine, la résine ou collophane qui possède un caractère acide se transmettant au papier seront employées au cours du XIX<sup>e</sup> siècle.

Ensuite apparurent les colles synthétiques. Celles-ci sont des produits de synthèse tel que le latex ou les alcools polyvinyliques. Il existe aujourd'hui des liants spéciaux, des résines synthétiques qui permettent de traiter papiers et cartons, afin de les rendre résistants à l'état humide.

Dès le milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, on utilise l'alun qui a des propriétés de collage inhérentes à sa substance; il était ajouté à la gélatine pour durcir la colle et l'empêcher de se putréfier. Malheureusement, les papiers liés à l'aide de ce mélange sont difficiles à décoller.

En 1950, W.J. Barrow suggéra l'utilisation d'un collage synthétique alcalin pour compenser l'acidité. De nos jours, de tels produits sont utilisés pour la fabrication de papier ou carton non acide.

*Les produits annexes*

Ils entrent dans la composition des papiers soit pour en modifier certaines propriétés (colorants, azurants optiques), soit pour en faciliter la fabrication (agents de rétention, fongicides). Ils sont dits secondaires, dans le sens où ils ne sont pas indispensables à la création d'une feuille, mais ils doivent cependant être pris en considération, leur présence pouvant avoir une influence sur le traitement à concevoir lors d'une restauration de la feuille.

**La fabrication du papier**

Jusqu'à l'invention de la machine à papier (1798), le papier était fait à la main. Les matériaux utilisés étaient des chiffons de lin, de coton ou de chanvre. Ces fibres étaient libres d'agents chimiques et de blanchiment, donc idéales pour sa fabrication.



Ces tissus étaient triés selon leur composition et leur couleur, puis déchirés en morceaux. Ensuite, ils étaient lavés puis laissés en ballots dans un pourrissoir pendant trois à quatre semaines, procédé qui assurait une fermentation des fibres. Les tissus ainsi amollis étaient ensuite lavés et frottés, puis jetés dans des cuves où s'activaient des maillets de bois actionnés par la force de l'eau, jusqu'à l'obtention d'une sorte de bouillie blanchâtre et homogène. Ce traitement durait entre 18 et 36 heures.

Cette pâte était ensuite transférée dans d'autres cuves où elle était délayée avec de l'eau. Et c'est là que le papetier puisait, à l'aide d'une forme, la quantité de pâte en suspension nécessaire pour la réalisation d'une feuille. L'épaisseur des fibres était égalisée par un mouvement de balancier, puis on laissait la masse s'égoutter, avant de recouvrir la nouvelle feuille d'un feutre. Le tout était soumis à l'action d'une presse qui éliminait l'excès d'eau. Sorties de là, les feuilles étaient portées au séchoir. Chaque feuille était alors trempée dans une solution de gélatine, puis la surface était polie avec une pierre. On obtenait ainsi une surface dure qui empêchait la fusion des encres.

L'industrie papetière devient une production mécanique dès 1798, et à partir de 1840, la matière première est la pâte de bois.

Avant de décrire cette technique industrielle, il faut expliquer préalablement ce qu'est en substance la pâte de bois.

Quelle que soit son origine, le bois doit être tout d'abord écorcé, puis les fibres sont séparées les unes des autres. Pour ce faire, on dispose de deux techniques pour l'obtention de *pâtes* soit *mécaniques*, soit *chimiques*.

Les premières sont créées à partir d'un travail de désintégration mécanique utilisant la chaleur pour ramollir la lignine. C'est un procédé d'arrachage très brutal. Cette technique présente le désavantage de raccourcir la longueur des fibres. Cette pâte, appelée pâte de bois, est une matière qui confère une forte opacité, une bonne et rapide réception des encres d'imprimerie; par contre, elle oppose à ces qualités des propriétés de résistance médiocre, surtout au niveau de la déchirure et du pli.

La pâte de bois contient encore tous les constituants chimiques initiaux du bois, en particulier la lignine qui se dégrade sous le double effet de l'oxygène de l'air et des UV de la lumière, cette oxydation provoquant un jaunissement du papier.

Les pâtes chimiques sont des pâtes obtenues après cuisson à l'aide d'agents chimiques provoquant l'élimination d'une partie importante des constituants non cellulosiques du végétal. Toutefois, dans la pratique, ces produits chimiques détériorent quelque peu la cellulose et les hémicelluloses; la résultante est un affaiblissement plus ou moins fort de la

fibre selon le traitement, qui permet d'obtenir deux types de pâtes: les pâtes chimiques écruées sont des pâtes n'ayant subi aucun traitement supplémentaire de blanchiment. Elles sont supérieures aux pâtes mécaniques, mais ont l'inconvénient d'être d'une teinte beige-marron qui les rend inutilisables pour la fabrication de beaux papiers.

Les pâtes chimiques blanchies sont des pâtes dont le blanchiment a été obtenu par des composés oxydés du chlore. Elles sont donc parfaitement blanches.

Les pâtes, mélangées à des colles et à des charges, se présentent comme des «suspensions» de fibres dans une grande quantité d'eau. La pâte est ensuite mélangée et raffinée. A ce moment, elle contient environ 99% d'eau.

Cette pâte liquide est ensuite déversée sur le tamis de la machine à papier en continu. Le tamis est une toile métallique sans fin longue de quelques mètres à quelques dizaines de mètres.

L'élimination de l'eau commence dès le déversement de la suspension fibreuse. Elle se traduit tout d'abord par un égouttage naturel, favorisé ensuite par des caisses aspirantes.

Après quelques mètres, la feuille est déjà formée, mais elle contient encore 85% d'humidité. Pour extraire cette teneur aqueuse, elle passe dans la section des presses (65%), puis dans la sécherie, constituée de gros cylindres en fonte chauffés intérieurement à la vapeur, où la teneur en eau sera finalement réduite à 5 ou 10%.

Le papier ainsi obtenu peut être lissé par calendrage. Il est ensuite enroulé en bobines qui seront façonnées par la suite selon le format désiré.

On constate aujourd'hui l'essor d'une nouvelle industrie basée sur la récupération et la réutilisation de vieux papiers. Presque tous les vieux papiers contiennent des impuretés, ainsi que des encres d'imprimerie à un degré variable. Ils sont revêtus de cire ou de paraffine. Les papiers de récupération doivent subir de nombreux traitements, afin d'être purifiés, et de ce fait ne sont pas stables en vue d'une conservation à long terme.

### Conservation et restauration

Cette présentation de la composition et de la fabrication du papier souligne l'importance du choix du papier pour son utilisation, sa conservation et sa restauration.

A peine achevé, l'objet sur papier commence à vieillir. L'environnement dans lequel il est placé modère ou accélère son vieillissement. L'humidité, la température, la lumière et l'air ambiant déterminent et accomplissent de manière isolée ou conjointe, le lent et naturel processus de dégradation physique et chimique du papier, des traits et des couleurs.

Les *agents de détérioration du papier* peuvent être classés en trois grandes catégories. Les *agents biologiques* (insectes, micro-organismes); les *agents physiques* (lumière, chaleur, humidité). Les *agents chimiques* (gaz, poussières, fumées acides dans l'atmosphère, encres, produits chimiques utilisés dans la fabrication du papier).

D'autres facteurs encore sont cause de *détérioration*: les catastrophes naturelles (inondations, incendies); les actions de l'homme (destruction délibérée, manipulations brutales). On peut ajouter également les mauvaises méthodes de conservation et de restauration résultant soit d'un manque de formation ou d'information, soit de l'utilisation de procédés et de matériaux périmés.

La conservation est synonyme de soins préventifs ou curatifs mineurs donnés à une œuvre, afin de prolonger son existence. Alors que la *restauration* est une *intervention fondamentale*, chirurgicale et esthétique, reconstituant les parties détruites, pour redonner son unité et sa lisibilité à un objet.

Restaurer, c'est respecter l'objet. Une étude critique doit satisfaire une exigence esthétique, qui rend nécessaire la réparation de l'objet, et une exigence historique, promulguant la lisibilité des traces du temps. Toute restauration est une proposition qui doit pouvoir être remise en question par les générations suivantes, sans danger pour l'œuvre originale. Les difficultés auxquelles sont soumis les restaurateurs d'œuvres d'art sur papier proviennent comme nous l'avons expliqué ci-dessus des *qualités* de papier, ainsi que des *produits de composition employés*. Les papiers anciens sont peut-être plus simples à traiter que les papiers d'aujourd'hui, dont la technologie complexe offre une très grande variété.

La restauration d'un objet est donc toujours un cas particulier à résoudre. Elle doit satisfaire aux normes de la restauration moderne: la lisibilité de l'œuvre, sa stabilité et la réversibilité des matériaux utilisés.

#### Adresse de l'auteur:

Florence Darbre  
Atelier de restauration  
Ch. de la Dôle 8b  
1260 Nyon

#### Bibliographie

- BROWNING, B. L. *The Nature of Paper: Deterioration and Preservation of Library Materials: The Thirty-Fourth Annual Conference of the Graduate Library School, August 4-6-1969*. The University of Chicago Press, 1970, pp. 18-38
- CLAPP, V. W. «The Story of Permanent/Durable Book-Paper, 1115-1970». *Restaurator, International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, Supplement number 3, 1972
- COLLINGS, T., MILNER, D. «A New Chronology of Papermaking Technology». *The Paper Conservator*, Vol 14, 1990, pp. 58-62
- HUNTER, D. *Papermaking: The History and Technique of an Ancient Craft*. Dover Publications, 1974
- LIÉNARDY, A., VAN DAMME, P. *Inter Folia: Manuel de Conservation et de Restauration du Papier*. Bruxelles, 1989
- MARTIN, G. *Le Papier*. PUF, 1974, Collection Que sais-je?
- MARTIN, G. *Modern Art: The Restoration and Techniques of Modern Paper and Paints*. The United Kingdom Institute of Conservation, 1989
- SANDERMANN, W. *Die Kulturgeschichte des Papiers*. Springer Verlag, 1988
- STÜMPPEL, R. *Papier*. Berlin, Museum für Verkehr und Technik, 1987



