

**Pages de livres, de revues, support de photocopies, billets de banque... le papier est un élément familier de notre société. Sans lui, l'imprimerie n'aurait pu se développer, favoriser la diffusion des écrits et révolutionner la communication entre les hommes.**

### Le papier, de la Chine à l'Europe

Daté environ du II<sup>e</sup> av. J.-C., le plus ancien papier connu provient de Chine. Mais la



légende veut que le papier ait été inventé plus tard par un fonctionnaire impérial, Cai Lun, qui se serait inspiré des guêpes et de la manière dont elles

élaborent la substance « cartonneuse » de leur nid.

À cette époque, c'est à partir d'écorces d'arbres - principalement du mûrier - bouillies dans une solution de cendre de bois, qu'on obtenait une pâte à papier. Ensuite, le papetier versait la pâte dans un moule composé d'un cadre de bambou supportant un tamis et cette pâte s'égouttait lentement formant une mince pellicule : la feuille.

Dès le III<sup>e</sup> siècle, on mélangea de l'amidon à la pâte à papier pour améliorer l'adhérence de l'encre et, dès le VI<sup>e</sup> siècle, de nombreuses fibres végétales, comme le chanvre, la ramie, les algues, le rotin, le bambou, le riz et le blé, ont été utilisées.

Ce principe de fabrication fut jalousement gardé par les Chinois jusqu'à la prise de Samarkand, en 751, par les Arabes. Des papetiers chinois prisonniers livrèrent leur secret...

Les Arabes ont perfectionné le procédé en substituant des vieux tissus aux fibres végétales. Cependant, c'est en Italie que naîtra véritablement l'industrie papetière qui alimentera l'Europe en papier. Vers 1250, les premiers moulins italiens sont installés à Fabriano.

Dans la seconde moitié du XIV<sup>e</sup> siècle, l'usage du papier devient courant. Dès lors, l'essor de la papeterie sera entièrement lié à celui de l'imprimerie.

### De la pâte à la feuille

À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, le moulin à cylindre remplace progressivement le moulin à pilons dans la fabrication du papier. Il déchiquette les chiffons découpés et pourris. Pour lever la feuille, on plonge une forme, sorte de moule à treillage de laiton fin, dans le bain de pâte à papier. Après égouttage, la feuille est couchée sur un feutre et pressée.

 **1** *Moulin à cylindres pour la fabrication du papier, fin XVIII<sup>e</sup>. Inv.1147 ; Moulin à pilons pour la fabrication du papier, fin XVIII<sup>e</sup>. Inv. 1146*

### L'invention de la machine à papier

À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, le papier reste relativement rare et cher. Or, la demande en papier ne fait qu'augmenter !



 **2** *Machine à fabriquer le papier, 1830. Inv.4033*

La machine à faire le papier d'une très grande longueur, brevetée par Nicolas Louis Robert en 1799, va permettre de fournir aux imprimeurs des papiers de tous les formats et de soutenir le développement de l'édition. Un an plus tard, une machine installée à Rouen fabrique par jour 80 feuilles de papier d'une longueur de près de 6 m !

La production en continu. La pâte à papier est préparée dans des piles à cylindres –

invention hollandaise du XVII<sup>e</sup> siècle – qui déchirent les chiffons de chanvre, de lin ou de coton. Déversée dans la cuve, la pâte liquide passe sur la toile sans fin de la machine, agitée mécaniquement. La feuille formée passe ensuite entre plusieurs presses garnies de feutres, puis entre des cylindres sécheurs avant de s'enrouler sur des bobines en fin de parcours.

 **3** Cuve à papier, vers 1830. Inv. 4032

 **4** Piles à cylindres défileuses et raffineuses pour la fabrication du papier, vers 1830. Inv. 4031

Les premiers clients des papeteries mécaniques sont les journaux et les fabricants de papiers peints. En 1834, la France compte 54 machines à papier. Dix ans plus tard, 200 machines ont été construites !

Du chiffon au bois. L'augmentation de la production de papier encourage vite les papetiers à se mettre à la recherche d'une matière première de substitution : la cellulose extraite du bois. La pâte de bois supplante définitivement le chiffon vers 1880.

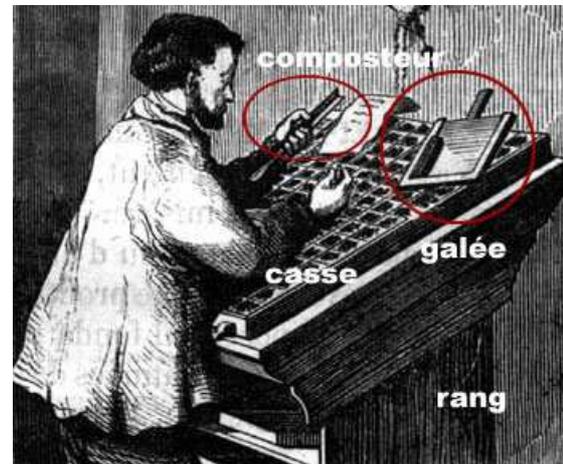
### L'an 1440 : la naissance de l'imprimerie

Né à Mayence, en Allemagne, Jean Gensfleisch, dit Gutenberg (1397-1458) révolutionne l'univers de la « chose écrite » en inventant les caractères mobiles en métal et la presse.

Connus dès le X<sup>e</sup> siècle et réalisés en argile durcie au feu de bois, les « types », ou caractères mobiles, sont à la base de la typographie. Pendant longtemps, on utilisa des types en bois dont la fabrication et la manipulation étaient longues et fastidieuses.

Gutenberg était orfèvre de profession. C'est ainsi qu'il eut l'idée d'utiliser du métal pour couler des caractères réutilisables. Il rencontra de nombreuses difficultés, financières d'abord, puis techniques. Le plomb pur ne convenait pas car il était trop mou. Il aurait donc mis au point un alliage composé d'antimoine, d'étain et de plomb.

 **5** Coll. de caractères d'imprimerie, XVIII<sup>e</sup>. Inv. 537-1 ; moule pour la fonte des caractères, milieu XVIII<sup>e</sup>. Inv. 531-1 ; Imprimerie portative, début XVIII<sup>e</sup>. Inv. 518-1



Les caractères étaient rangés dans une casse et assemblés dans le composteur par un compositeur pour former les lignes de la page à imprimer dans la galée. (Source : C. Delon, *Histoire d'un livre*, 1884)

La presse à platine à deux coups constitue dès le XV<sup>e</sup> siècle, en Europe, la pièce maîtresse de l'atelier typographique qui assure l'essor du livre. Elle est en bois et permet de multiplier rapidement les tirages des pages de caractères ou les gravures.

Principe : le pressier pousse sous la platine le chariot portant la forme faite des pages assemblées de caractères mobiles, recouverte de la feuille de papier à imprimer. Il tire ensuite le levier de la presse, actionnant la vis qui provoque l'abaissement de la platine et la pression du papier sur la forme.

La presse en bois est dite à deux coups car la pression n'étant pas suffisante, la page est imprimée en deux moitiés. Elle assure un tirage horaire de 30 feuilles.



 **6**  Presse typographique à deux coups, XVIII<sup>e</sup>. Inv. 12124

 **7** Série de presses. Matériel de composition, milieu XIX<sup>e</sup>. Inv. 7146

### La xylographie

Antérieure à l'imprimerie typographique, la xylographie, ou gravure sur bois – en relief ou taille d'épargne – permettait la reproduction des images et des textes par impression sur parchemin, papier ou tissu. Dès le début du XV<sup>e</sup> siècle, on se servait sans doute de la xylographie pour fabriquer des cartes à jouer. Cette technique permit également l'impression d'ouvrages à quelques pages.

 **6** Gravure sur bois et impression à la planche, XIX<sup>e</sup>. Inv.3508-1, 2 et 3

### La presse : du bois au métal

D'abord toutes en bois, les presses vont devenir métalliques. Elles seront ainsi plus solides et plus rapides. Vers 1800, Stanhope fabrique une presse entièrement en métal. Son principe de fonctionnement est le même qu'une presse traditionnelle en bois. C'est dans la partie qui opère la pression que Stanhope apporte des changements cruciaux. Les jumelles de bois, caractéristiques de la presse à deux

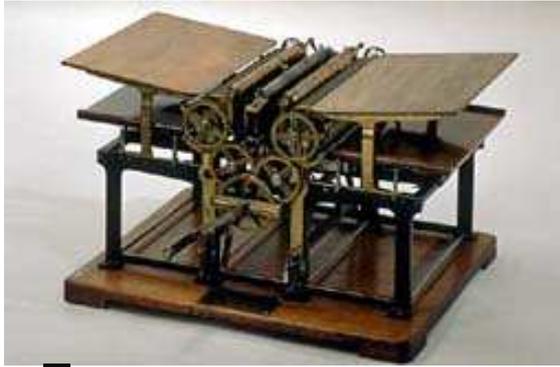
coups, disparaissent. Le *barreau*, au lieu d'aboutir à la vis métallique à égale distance des jumelles, est fixé à une colonne qui surmonte la jumelle inférieure. La vis et la colonne sont couronnées par deux pièces égales appelées *virgules* à cause de leur forme. Les virgules maintiennent le *régulateur*, pièce de fer placée horizontalement et terminée par une vis qui modifie à volonté la pression de la platine : un seul coup suffit donc pour imprimer correctement. Un contrepoids est ajouté au barreau pour faire remonter la platine après la pression. Le gain de temps au tirage est substantiel : on passe d'un rendement de 30 feuilles en une heure pour la presse à deux coups à près de 300 pour la Stanhope !



 **8**  Presse de Stanhope, vers 1830. Inv. 43069 (le film est à côté de la presse à 2 coups)

### L'imprimerie mécanique

En 1813, Koenig et Bauer mettent au point une presse qui révolutionne l'impression classique. Elle utilise des rouleaux encres, et un cylindre de pression entraînant la feuille de papier. Ces innovations font entrer l'impression dans l'ère industrielle.



**8** Presse à cylindre de Gaveau, milieu XIX<sup>e</sup> siècle. Inv. 13761

Le cylindre. La page de caractères passe sous les rouleaux encreurs puis sous le cylindre de pression qui, à la manière de la platine ancienne, presse la feuille de papier sur la page lors de son passage. Les deux mouvements sont actionnés par un même mécanisme, et synchronisés. La presse est dite « en blanc » car elle n'imprime encore qu'un seul côté de la feuille. Gaveau a amélioré la machine en y plaçant deux cylindres de pression successifs qui entraînent chacun une feuille à chaque passage. Le tirage est ainsi doublé.

Journaux et livres industriels. Les premiers utilisateurs de ces presses mécaniques sont les imprimeurs des journaux qui ont besoin de tirages nombreux et rapides. Actionnée par la vapeur, la presse à cylindre favorise l'extension du livre à bon marché.

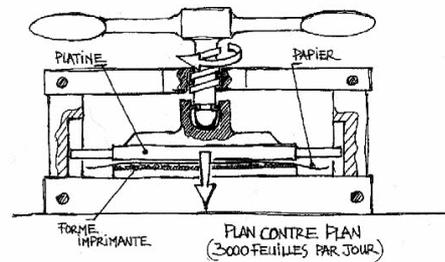
Dans les années 1850-1950, la mécanisation de la composition typographique et l'emploi des rotatives assurent le développement de la presse populaire à grand tirage.

## La lithographie

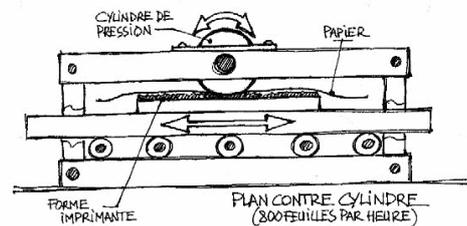
Inventée par Senefelder en 1796, la lithographie est un procédé d'impression à plat par dessin à l'encre grasse sur une pierre. Lors de l'impression, seules les parties dessinées retiennent l'encre et sont reportées sur le papier. Permettant un dessin direct, la lithographie évite l'opération de gravure et accélère la diffusion de l'illustration.

**9** Presse lithographique à cylindre avec une pierre, vers 1850. Inv. 3630

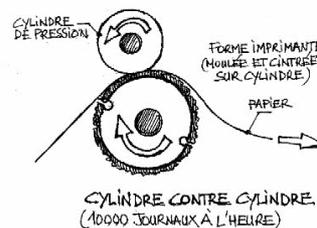
Evolution de la presse typographique



1



2



3

### La composition se mécanise

Pour répondre au développement des imprimés, la composition mécanique des pages de caractères s'impose, en même temps que l'évolution des presses. À partir de 1884, les deux opérations de composition et de fonte des caractères sont associées dans la fondeuse-composeuse de Mergenthaler. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, il devient possible de composer 900 mots à l'heure !

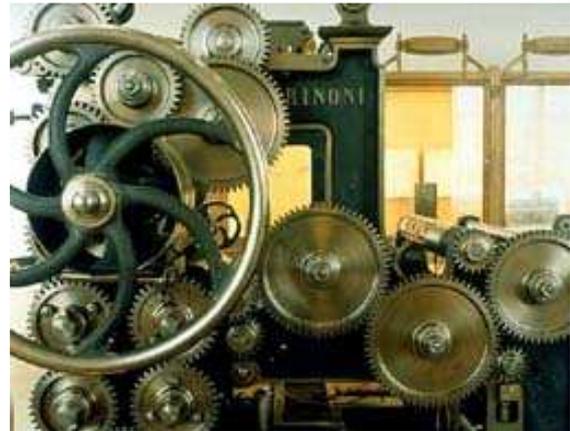
 **10** Cliché à 6 types de caractères et son épreuve. Inv. 18109-2

### Les presses rotatives

En 1866-1867, le constructeur Hippolyte Marinoni livre la première presse rotative au *Petit Journal*. Utilisant un cylindre de pression et des clichés cintrés sur un cylindre, elle démultiplie la vitesse de tirage et assure, à la fin du siècle, l'essor de la presse populaire à grand tirage.

Des clichés en rotation. On tire d'abord un moule de la page à caractères dans lequel sont coulés des clichés cintrés. Deux clichés cylindriques, imprimant l'un le recto et l'autre le verso, sont disposés l'un au-dessus de l'autre sur la machine. Chaque cliché est muni d'un cylindre de pression et d'un système d'encrage. Le papier venant en continu d'une bobine passe entre les deux clichés. Après l'impression, la feuille est pliée et coupée.

La belle époque de la presse populaire. Construite pour le *Petit Parisien*, la rotative présente dans le Musée imprime le journal recto/verso puis le plie avec un tirage horaire de 20 000 exemplaires. Plusieurs quotidiens comme le *Petit Parisien* ou le *Petit Journal* dépassent le million d'exemplaires au début du XX<sup>e</sup> siècle.



 **11** Presse rotative à plieuse de Marinoni, 1883. Inv.10733-1 ; (12) clichés de la rotative de Marinoni, 1883. Inv. 10733-3-1 ; (14) Monocyclette, 1897. Inv. 20471

### Les procédés photomécaniques

Ils permettent de reproduire rapidement et en grand nombre les photographies.



 **13** Chambre photographique pour obtenir des clichés à points inégaux, 1887. Inv. 14503-1

Le cliché photographique est reporté sur une planche enduite de produit photosensible qui est ensuite gravée en creux, en relief ou à plat, et à partir de laquelle on peut multiplier les tirages.

 **13** Héliogravure (procédé Placet), 1863. Inv. 13007

### La calligraphie

Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, l'expansion des réseaux commerciaux et administratifs s'effectue grâce à une meilleure circulation des écrits. La fabrication mécanisée des instruments de l'écriture comme la plume, désormais découpée dans une plaque d'acier, améliore la production des documents.



 **14** Collection de plumes, 1894. Inv. 12583

### La machine à écrire

Elle accélère la lecture comme l'écriture et répond au besoin de la multiplication des documents administratifs et commerciaux. À caractères réunis ou séparés, elle est construite en série dans les années 1890 (600 000 aux Etats-Unis en 1913). Elle modifie profondément le travail et la vie du bureau et amène l'apparition d'un nouveau métier : la dactylographie.

 **15** Machine Remington, 1878. Inv. 14486 ; Hammond, 1893. Inv. 20621-1

### L'avenir de l'imprimerie

Aujourd'hui, l'électronique bouleverse les méthodes traditionnelles des industries graphiques, et la vitesse d'exécution est remarquable. Le ruban perforé, la bande magnétique et le film ont remplacé le plomb, eux-mêmes aujourd'hui remplacés par le numérique. Le caractère immatériel enregistré sur ordinateur succède au caractère métallique. Par exemple, un ordinateur peut assurer la présentation définitive d'un texte. Seul le produit fini, c'est-à-dire l'imprimé, ne risque pas de disparaître.

Rédaction : V. Perez

Photos : © Musée des arts et métiers/Cnam, S. Pelly, P. Faligot

Illustrations : Serge Picard, *Histoire d'un livre*, C. Delon, Paris, Hachette, 1884.

Sources :

Robert Lechêne, *L'imprimerie de Gutenberg à l'électron*, Paris, La Farandole, 1972, 206 p.

Alain Mercier, *Les Trois révolutions du livre*, Catalogue d'exposition, Musée des arts et métiers, 2002, 511 p.

Marc Combier, Yvette Peséz,

*Encyclopédie de la chose imprimée du papier @ l'écran*, Paris, Retz, 1999, 544 p.

Jean Rosmorduc, *Chronologie des sciences et des techniques*, Paris, CDRP, 1997, 46 p.

Richard Platt, *Inventions : une chronologie visuelle. De la pierre taillée aux satellites et aux ordinateurs*, Seuil, 1995, 64 p.

Flash Museum et cartels du Musée des arts et métiers

*Encyclopaedia Universalis en ligne*

<http://www.universalis-edu.com/>

*L'album du Musée des arts et métiers*, cédérom, CNAM, 1994