

De Gutenberg à l'impression numérique



<http://www.youtube.com/watch?v=pMf8DhEea1w>

<http://couvillencoul.wordpress.com/2007/07/14/le-moyen-age-decouvre-le-livre/>

B. CHETTOUH – Strasbourg juin 2007

***Plus de 500 ans
d'histoire...***

L'imprimerie en Occident



En 1440, on s'apprête à fêter dignement l'anniversaire de l'achèvement de la flèche de la Cathédrale. Gutenberg est à Strasbourg depuis trois ans, il travaille en secret à l'élaboration d'une machine utilisant des caractères mobiles pour l'impression des textes. Son atelier se situe dans le faubourg de Saint Arbogast, aujourd'hui quartier de la Montagne Verte.



Johannes Gensfleisch zur Laden zum Gutenberg



La vie de Gutenberg : un parcours entre Mayence et Strasbourg

- Gutenberg est né vers la fin du XIVe siècle à Mayence
- Il vit à Strasbourg de 1434 à 1444
- Il réapparaît à Mayence en 1448
- Il meurt à Mayence en 1468 (seul et appauvri)
- Les historiens recensent une trentaine de documents où son nom est mentionné

Gutenberg et l'imprimerie



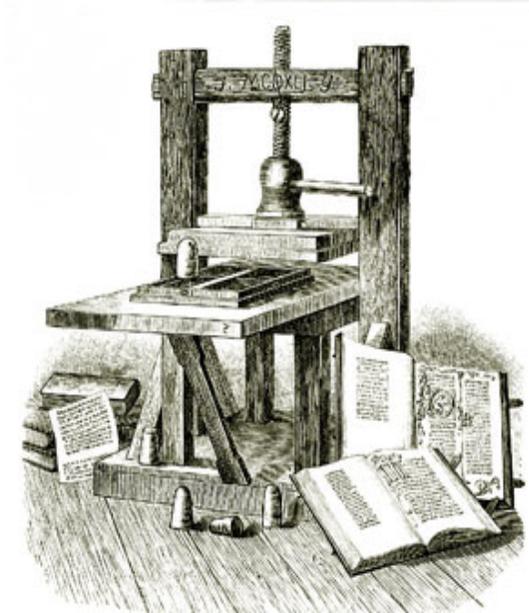
Une histoire qui laisse peu de trace pour les historiens

- **Seuls, trois documents concernent Gutenberg et l'imprimerie ou "l'œuvre des livres" (Werk der Bücher) :**
 - à Strasbourg, le procès Dritzehn (1439)
 - à Mayence, l'acte du notaire Helmasperger (1455)
 - et la déclaration du Dr Humery (1468)...
- **... Pour autant Gutenberg n'a écrit ou signé aucun document manuscrit ou imprimé, l'usage du colophon par l'imprimeur lui est postérieur**

Les imprimés reconnus à Gutenberg et à son atelier

de son atelier de Mayence à partir de 1453

- des affiches populaires
- des calendriers
- des indulgences papales
- une grammaire latine (Donat)
- la Bible dite à 42 lignes
- la Bible dite à 36 lignes
 - les deux bibles résultent de son association avec le banquier Johann Fust et le calligraphe Peter Schöffer (*alternativement : Pierre Schoeffer*)

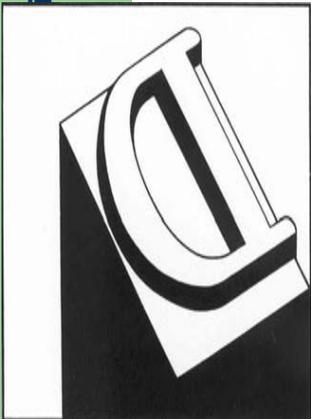


Gutenberg "invente" la typographie

L'imprimerie est une invention chinoise

- L'imprimerie est attestée en Chine avec technique xylographique (VIIe) et technique pré-typographique (XIIe) ainsi qu'en Corée (XIVe)
- Gutenberg conçoit au XVe siècle l'ensemble du procédé typographique :

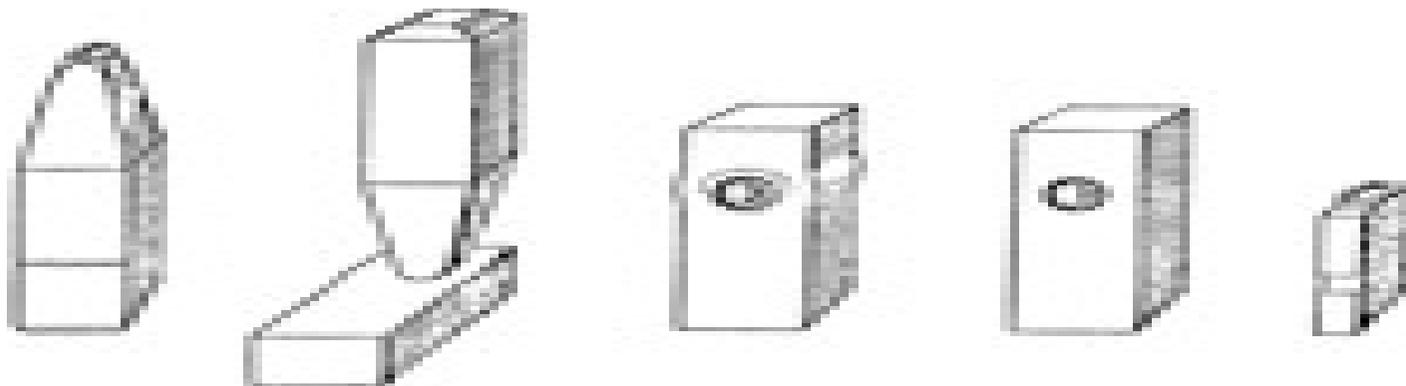
- gravure des 25 lettres de l'alphabet latin
- confection de matrices et fonderie des caractères à volonté
- composition des textes (mise en page) et impression sur une presse à bras
- fabrication des encres et utilisation du papier



la fabrication de la lettre typographique

Le procédé inventé par Gutenberg

Une gravure de chaque caractère est effectuée sur un métal dur (*acier*) aux dimensions réelles puis ce poinçon est frappé sur un métal plus doux (*cuivre*). Enfin l'alliage (*plomb, métal malléable, antimoine qui accroît la résistance à l'usure et l'étain qui abaisse le point de fusion - 300°*) est coulé dans cette nouvelle matrice afin d'obtenir autant de lettres désirées. Leur hauteur (*23,56 mm en France*), qui variera de quelques dixièmes d'un pays à l'autre, semble résulter de celle de la résistance maximale à l'écrasement d'une planche de bois gravée.



La casse de Gutenberg comportait près de 300 caractères différents

L'aspect de l'écriture manuscrite est conservé (caractères, ligatures, colonnes...)



Les différents types de Gutenberg inventoriés par E. Ruder (1967)

En Occident : vers une normalisation progressive des caractères imprimés

Le processus de normalisation s'impose pour les langues avec des variantes

- Les premiers typographes occidentaux essayèrent d'imiter l'écriture manuscrite jusque dans ces liaisons les plus complexes. Toutefois, dans un esprit de rationalisation, on abandonna ces ligatures, on standardisa l'orthographe et on adopta le principe de séparation des caractères afin d'en limiter le nombre et donc les frais d'impression.
- L'écriture arabe, à l'exception de la Turquie, gardera ses ligatures et devra développer plus tard une typographie complexe (+ de 300 caractères différents)

La typographie : un secret de fabrication bien gardé



Un fondeur au XV^e s.
gravure de Jost Amman

- **1462 : 3 imprimeries en Europe**
 - Fust et Schöffer à Mayence (Gutenberg s'est retiré de l'association)
 - Mentelin et Eggestin à Strasbourg
 - Pfister à Bamberg
- **1462 : guerre civile à Mayence**, les typographes fuient la ville, l'imprimerie va pouvoir se répandre en Occident

L'écriture consacre le papier comme support universel

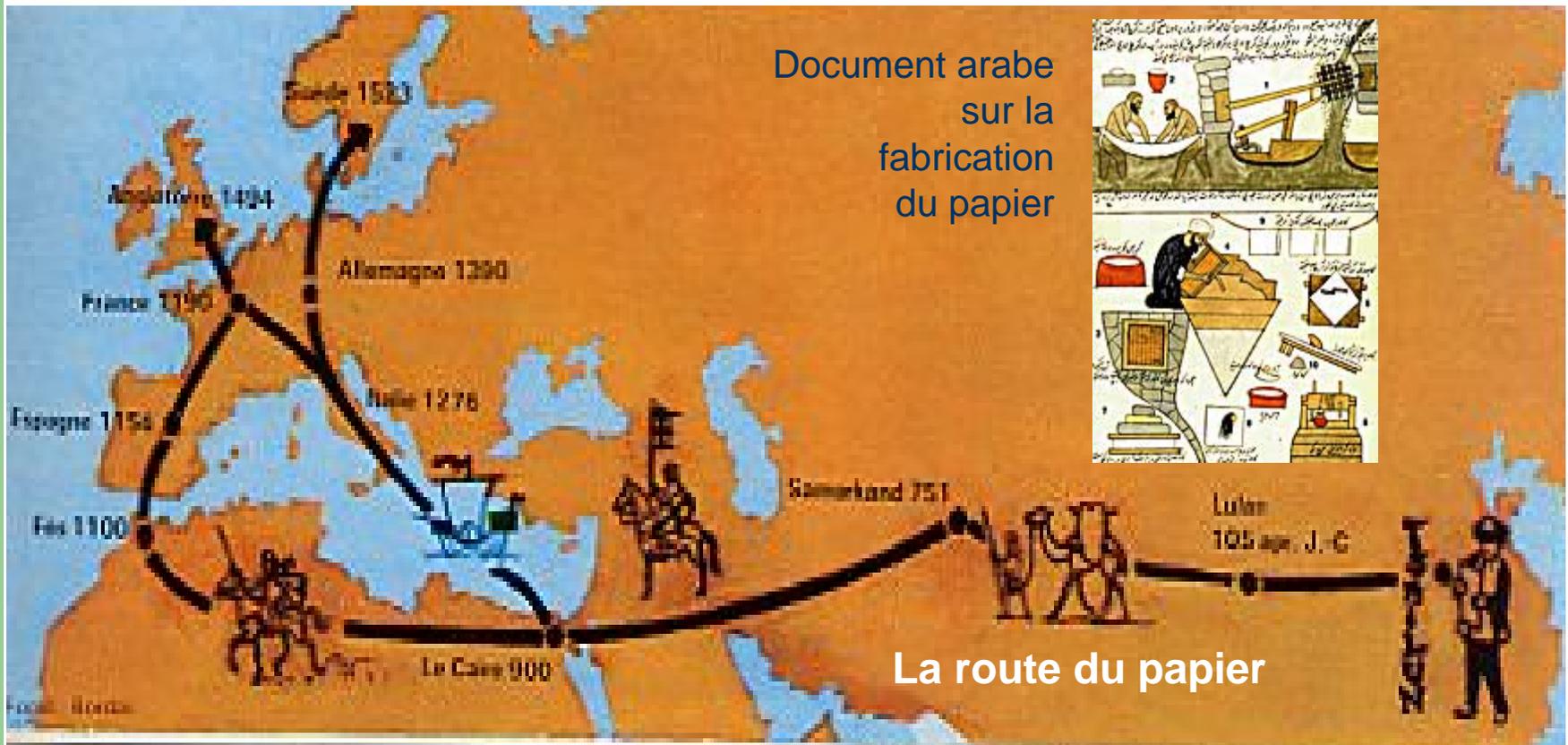


Le papier : encore une invention chinoise

- **-200/150** le plus ancien papier connu recouvert d'une vingtaine de caractères, Hantanpo (*Chine*). Il est fait de fibres de chanvre pilées et réduites en poudre. La pâte est filtrée à travers un tamis en tissu puis mise à sécher au soleil. La feuille est épaisse et rugueuse bien que légèrement "encollée" et porte quelques caractères chinois inscrits sur une face. Elle représente le premier témoignage du papier comme support d'écriture.
- La fabrication de la pâte, extraite d'écorce de murier, est plus ancienne en Chine mais elle servait à d'autres usages, (*chapeau, baudrier, souliers...*) et continuera d'être utilisée pour la fabrication d'armures, couvertures, papier toilette...

Le secret de fabrication transmis à l'occident par les arabes

Le papier concurrence le parchemin comme support d'écriture



L'imprimerie consacre le papier comme support universel

- La typographie de Gutenberg dope l'utilisation de ce support et donc la fabrication du papier, qui deviendra complètement artisanale avec la généralisation des piles à maillets actionnées par l'énergie hydraulique.



Un atelier novateur : Albert Pfister à Bamberg



vers 1460

Il imprime en un seul passage textes et images. Il adapte le relief des bois gravés au niveau des caractères typographiques. Posée sur le marbre, la forme (*l'assemblage de caractères qui constitue la page à reproduire*) encrée à l'aide de balles (*2 boules de chiffons et de cuir imbibées d'encre*) recevait la feuille à imprimer, préalablement humidifiée. Un plateau (*la platine*) déplacé par une énorme vis mue par un levier (*le barreau*) appliquait, en descendant, le papier contre la forme.

Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, ce modèle de presse (*excepté le remplacement de la vis en bois par une vis en métal*) restera le même pour toutes les imprimeries typographiques

Les premiers ateliers italiens



Les villes italiennes accueillent les typographes allemands

- 1464 création de la première imprimerie italienne à Subiaco (dans le monastère fondé par saint Benoit) par les allemands Pennartz et Sweynheim, anciens assistants de Gutenberg et Schoeffer. Bientôt, ils travailleront à Rome pour le pape
- 1469 le premier privilège personnel fut accordé à Jean Spira, premier éditeur installé à Venise.
- 1476 impression par Erhardt Ratdolt d'un *Calendario* de Jean de Montereio avec le premier frontispice orné. On pouvait y lire sous forme de poème le titre de l'ouvrage, la date, le lieu de sa publication (Venise) ainsi que le nom de ses imprimeurs
- 1477 à Florence, Nicolo de Lorenzo publie « *Il Monte Santo di Dio d'Antonio Bettini* ».



Le premier atelier français : une imprimerie universitaire

1469, Paris

- Le premier atelier d'imprimerie à Paris (Sorbonne). Recrutés par le prier (G. Fichet) et le bibliothécaire (J. Heynlin) du collège, les premiers imprimeurs parisiens sont allemands (Gering, Krantz, Friburger). Le premier ouvrage qu'ils impriment est intitulé : *Epistolae Gasparini Pergamensis*, format in-4°. Leurs papiers sont champenois et leur fonte (fonte romaine de corps moyen) strasbourgeoise et due à Adolf Rusch, dit "l'imprimeur à l'R-bizarre"*
**on le connaissait à cause de la forme particulière du R qu'il utilisait dans ses impressions - probablement du à la première lettre de son prénom*



Les premiers ateliers français

Paris, Lyon, puis une dizaine de villes françaises

- 1473 à Lyon, Guillaume Regis ou Le Roy imprime le *Compendium breve* du cardinal Lothaire
- 1473 à Paris, Pierre Caesaris, maître ès arts libraire jurés de l'Université de Paris et Jean Stoll (*élèves de Gering*) fondent une seconde imprimerie dans cette ville
- 1474 Louis XI accorde des lettres de naturalité à Gering, Friburger et Crantz (les imprimeurs de la Sorbonne).

Le cas du français Nicolas Jenson : « créateur » du caractère romain

A B C D E F G H I
K L M N O P Q R S
T V X Y Z

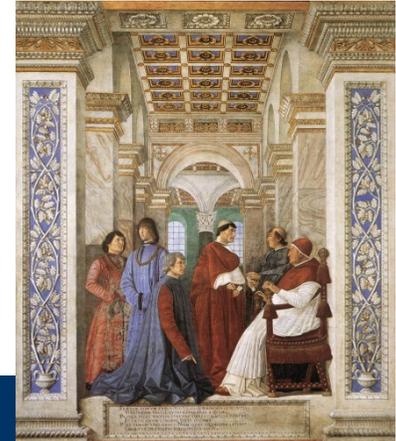
a b c d e f g h i k l m n
o p q r s t u x y z
æ ð ſ ß

Graveur et directeur de la Monnaie du roi à Tours en 1458

- **Charles VIII** "*ayant sceu que Messire Guthenberg, chevalier, demourant à Mayence au païs d'Alemaigne, avoit mis en lumiere l'invencion d'imprimer par poinçons et caracteres*" manda Nicolas Jenson pour l'"*envoïer au dict lieu secretement soy informer de la dicte forme et invencion, entendre, concevoir et apprendre l'art d'icelles*".
- Il partit pour l'Allemagne afin de « *parvenir à l'intelligence du nouvel art et execucion d'icelui audict Royaulme de France* ».
- Il travaillera à l'atelier de Fust et Schoeffer jusqu'au 28 octobre 1462 où pour échapper aux troupes de l'archevêque Adolfe de Nassau, il s'enfuira avec de nombreux typographes vers l'Italie et connaîtra une grande carrière d'imprimeur à Venise

Les premiers ateliers européens

Villes universitaires et parlements accueillent les imprimeurs



- 1474 W. Caxton publie (à Bruges) le premier livre imprimé en anglais "Recueuell of the Historyes of Troye" traduit d'un texte en français
- 1474 Berthold Rodt, Michel Wensler et Bernard Richel sont les premiers imprimeurs de Bâle
- 1477 W. Caxton introduit l'imprimerie en Angleterre en publiant à Westminster "The dictes and sayings of the philosophers"
- 1475 fondation de la bibliothèque vaticane (Bulle de Sixte IV). les premiers imprimeurs seront allemands (voir illustration)

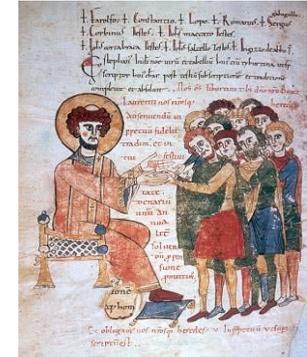


Les premiers ateliers européens

L'invention se répand comme une trainée de poudre

- *Des ateliers sont attestés à :*
 - Bude en Hongrie, Alost en Belgique et Utrecht aux Pays-Bas dès 1473 ;
 - Louvain, Bâle, Gènes et Valence en 1474 ;
 - Plaisance, Saragosse, Barcelone, Deventer, Breslau, Pilsen, Bruges, Cracovie en 1475 ;
 - Bruxelles, Anvers, Rostock, Udine, Trente en 1476 ;
 - Lucques, Gouda, Palerme, Séville, Westminster en 1477
 - Oxford, Vienne, Genève en 1478
 - ...

La typographie : un secret de fabrication partagé



La "profession" s'organise et inquiète les pouvoirs

- **1484** à cette date on dénombre plus de douze imprimeries en France :
 - Strasbourg, Paris, Lyon, Albi, Toulouse, Angers, Chablis, Poitiers, Caen, Metz, Troyes, Besançon, Vienne, Rennes
- **1488 en France**, les imprimeurs sont placés sous surveillance directe de la Sorbonne dont le contrôle inaugure la censure (ordonnance de Charles VIII). Par lettre patente, le roi leur accorde les mêmes privilèges dont jouissent les universitaires

L'imprimé et les religions du Livre

1491 le premier acte public imprimé en France : protestation de l'Université



- 1466 la première Bible en allemand est imprimée à Strasbourg par Jacques Mentelin
- 1475 à Reggio de Calabre dans le royaume de Naples, des typographes juifs impriment un commentaire du rabbin Jarchi sur le Pentateuque. C'est la première impression en langue hébraïque
- 1483 le sultan Bajazet II interdit l'impression des textes sacrés arabes dans tout l'empire ottoman.
- 1486 l'archevêque de Mayence, Berthold publie un édit de censure sur l'imprimerie et dénonce les abus de l'art nouveau. Il s'en prend à "*ces hommes abusés par l'invention, conduits par le désir d'argent et de vaine gloire*".

L'imprimé et le protestantisme



Le rôle des imprimeurs allemands

- **1517** apparition des affiches papier (placards) de Luther sur toutes les églises d'Allemagne, présentant ses 95 thèses (querelles des indulgences)
- **1518 à 1521** entre ces deux dates, plus de 8000 éditions d'une centaine de textes de Luther parurent en latin, en allemand et autres langues
- **1534** impression de la Bible de Luther (format 21x31cm) dans sa langue maternelle, un dialecte Thuringeois-haut-saxon. Le succès de sa diffusion, qui s'appuie sur le réseau des imprimeurs allemands (50 imprimeries différentes), imposera ses thèses, et posera les bases d'une norme écrite unifiée d'où naîtra l'allemand moderne. En France, c'est Simon Du Bois qui publiera ses traductions

L'imprimerie à la fin du XVIe siècle : une industrie naissante

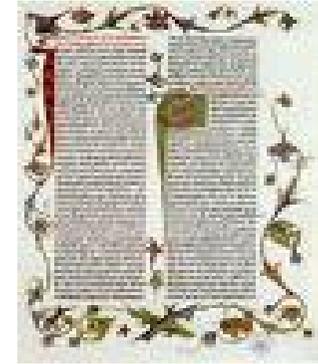
La chaîne graphique, avec ses spécialistes, se met en place



- 1493 La grande imprimerie Antoine Koberger à Nuremberg (*25 presses et 100 ouvriers*) publie "les Chroniques de Nuremberg", grand in-folio de 326 feuillets illustrés de 645 gravures sur bois (*2000 exemplaires en latin et 2000 en allemand*). Un objectif : produire plus et moins cher. Le capitalisme naissant investit dans une industrie nouvelle.
- Dans l'atelier voisin de Koberger, Michel Wolgernuth grave le bois, le cuivre avec le jeune Albrecht Dürer, son filleul

Albrecht Dürer, *Lansquenets*, gravure sur bois

1501 : fin des incunables



Au XVIe s. les fontes seront romaines et les textes sur une seule colonne

- Fin de la période des premiers livres imprimés fabriqués sur le modèles des manuscrits (caractères gothiques et en 2 colonnes), appelés les incunables.
- Venise est la capitale des imprimeurs (156 éditions connues) suivie par Milan (82 éditions), Augsbourg (67), Nuremberg (53), Florence (48), Cologne (44), Paris (35), Rome (34), Strasbourg (28), Bâle (24), Gouda, Bologne, Trévise, Lyon, Padoue, Delft, Louvain (25 à 15) soit 35 000 éditions représentant 15 à 20 millions d'exemplaires.

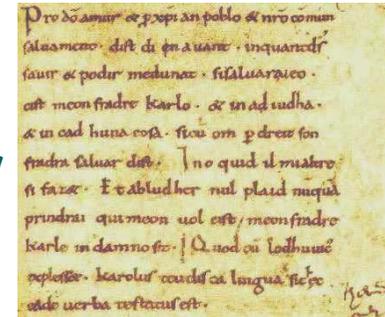
le contenu des incunables 50 ans d'imprimerie



Développement des langues nationales, fixation des normes ortho-typographiques

- 77% des livres sont en latin, 7% en italien, 6% en allemand, 5% en français. 45% sont des ouvrages religieux, 30% des livres classiques médiévaux, 10% du droit, 10% des ouvrages à caractères scientifiques.
- En Europe, 236 localités au moins ont vu des presses fonctionner (*sources L. Febvre et H.J. Martin*).
- Des innovations typographiques du XVI^e siècle, émergera la forme du livre moderne

Les caractères vont s'émanciper de l'écriture manuscrite



Sous Charlemagne, la réforme scolaire d'Alcuin normalise l'écriture

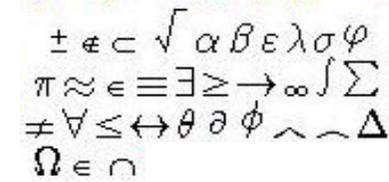
- VIIIe s. la révolution carolingienne : l'introduction des minuscules dans l'écriture manuscrite
- XIe s. apparition de la lettre gothique (plus serrée)
- XVe s. Gutenberg et ses émules copient le caractère gothique et conservent ses ligatures
- Fin XVe s. les imprimeurs s'émancipent et (ré)inventent le caractère rond dit romain
- 1501 Alde Manuce (Venise) édite en caractère *italique*

L'apport d'Alde Manuce (Venise) à l'édition typographique



- 1501 Alde Manuce imprime la première collection petit format in-octavo (*12x18cm*) notamment pour un public étudiants. Il paraît possible de le considérer comme le précurseur de l'impression de masse.
Pour lui, Francesco Griffo de Bologne dessine l'italique (*inspirée de la cancellaresche romaine*), chef d'œuvre technique avec ses 65 lettres ligaturées, ses capitales à têtes et à queues et ses lettres à formes variées (*initiales, médianes, finales*). Il grave les matrices pour l'ouvrage du Cardinal Pierro Bembo (*De Aetna*).
Le Bembo est le nom d'une police de caractère encore utilisée actuellement en PAO

L'imprimerie et la notation mathématique



Le réseau des livres normalise les pratiques d'écriture chez les mathématiciens

- 1489 le mathématicien allemand Johann Widmann d'Eger introduit les signes + et - en remplacement des lettres p et m (*initiales de piu et minus*) utilisées pour exprimer l'addition et la soustraction.
- 1525 le mathématicien allemand Christoph Rudolff introduit le symbole de la racine carré $\sqrt{\quad}$ (*abréviation de la lettre R pour Radical en latin*)
- 1557 le mathématicien gallois Robert Recorde introduit le symbole de l'égalité (=)

L'imprimerie et les pratiques du point et de la virgule

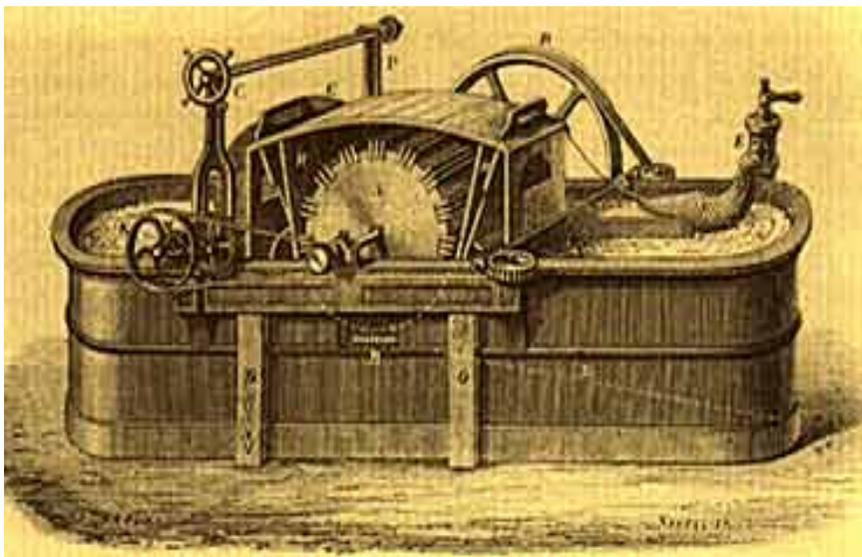


Les pèlerins du "May flowers" partent sans la virgule hollandaise !

- Fin XVIe siècle l'astronome italien Magini introduit la notation du point dans l'écriture des chiffres pour séparer les unités des dixièmes (ex. 5.89). Notation encore usitée dans les pays anglo-saxons
- Début du XVIIe siècle le mathématicien hollandais Snellius imposera (*à la majorité des pays européens*) la notation de la virgule dans l'écriture des chiffres pour séparer les unités des dixièmes (ex. 5,89).

L'évolution technique de la fabrication du papier

Amélioration de la fabrication de la pâte à papier



La pile hollandaise (fin XVIIIe s.)

Innovation majeure (*anonyme*) dans le processus de la fabrication du papier due aux papetiers hollandais, un cylindre de bois muni d'une soixantaine de lames de métal (*50.000 tours/min*) remplace la traditionnelle batterie de maillets actionnée par un arbre à came. Il améliore très nettement le rendement de la pâte à papier et le principe en est conservé jusqu'à nos jours

L'évolution technique de la fabrication du papier

Amélioration de la fabrication du papier

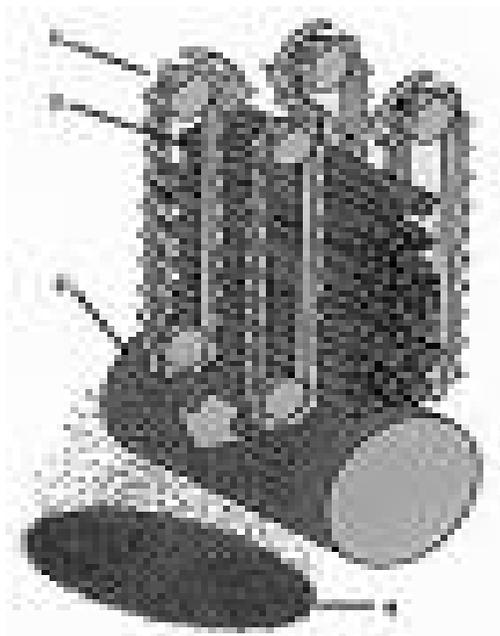


La machine à papier de Nicolas Robert

1799 brevet de la première machine à papier en continu par L.-Nicolas Robert, à la papeterie d'Essone, appartenant à la famille Didot. Un cylindre à palette extrait la pâte de la cuve et la dépose sur une toile sans fin, soumise à un mouvement transversal continu ; la feuille est essorée entre deux cylindres
(production : 50 feuilles de 12 m de long par jour)

L'évolution technique de la fabrication du papier

Fabrication du papier à partir du bois

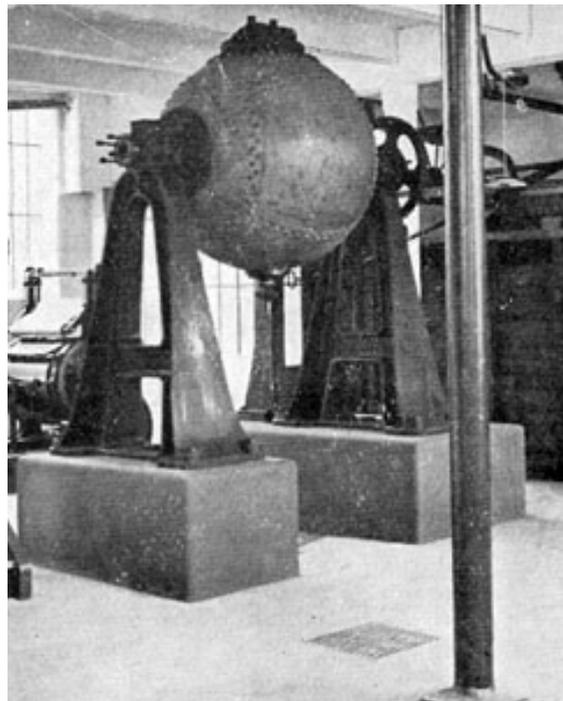


La machine à défibrer le bois

1840 première machine à défibrer le bois, (*FG. Keller*). Après plusieurs expériences de fabrication de papier (*Schaeffer, Koops...*) à partir de différents végétaux dont le constituant commun est la cellulose (*découverte de la chimie*), le bois (*résineux et feuillus*), avec ses 50% de fibres cellulosiques, devient rapidement la source principale (*et quasi inépuisable*). Jusqu'à présent on utilisait de la chiffe pour fabriquer du papier.

L'évolution technique de la fabrication du papier

Fabrication du papier à partir du bois

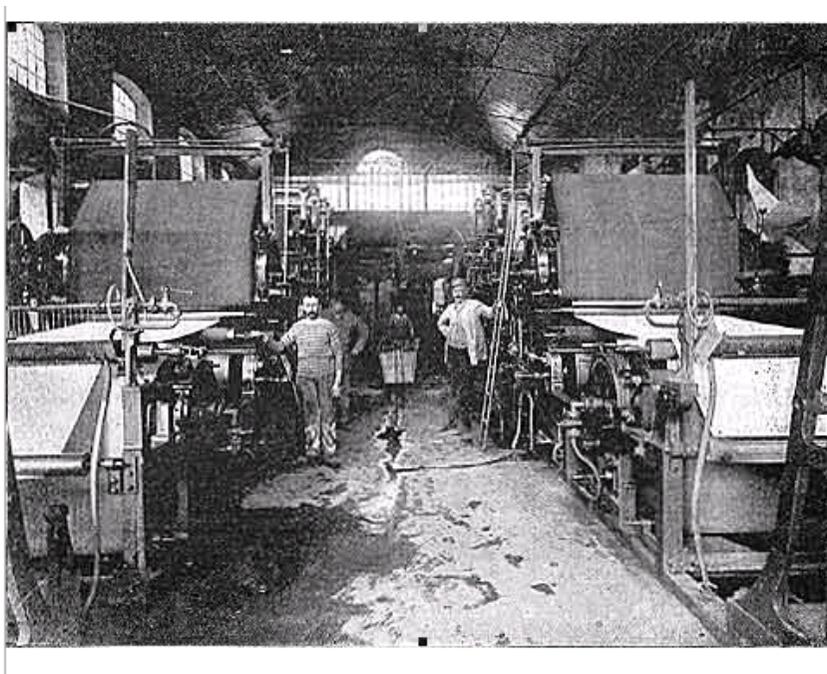


La machine à lessiver le bois

1874 pâte à papier chimique au bisulfite (*Alexander Mitscherlich*) - anhydrite sulfureux (SO_2) - procédé acide utilisé principalement pour les résineux. Il résolut un problème important en découvrant que la lignine pouvait être dissoute dans une solution de bisulfite. La production économique de papier venait de voir le jour.

L'évolution technique de la fabrication du papier

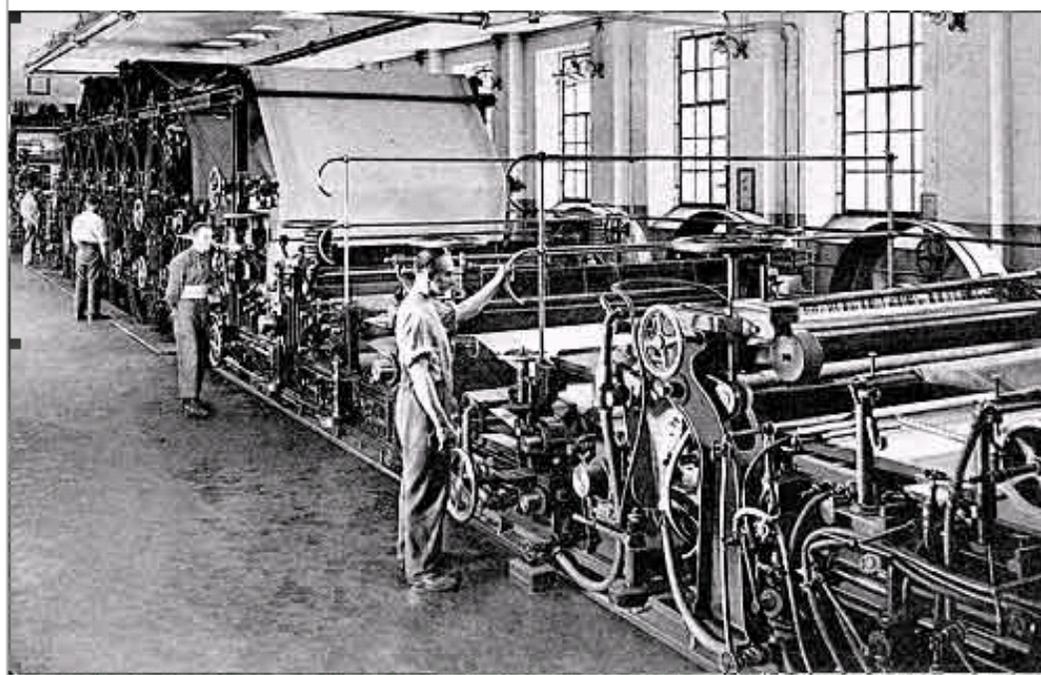
Fabrication industrielle



Photographie de deux machines à papier de l'usine de Firmin Didot à Sorel. A cette époque (1870/1880), la laize (largeur) est comprise entre 1,20 et 1,80 mètres*

L'évolution technique de la fabrication du papier

Fabrication industrielle



Machine à papier en pleine production vers 1915

VITESSE FABRICATION DU PAPIER



165 m/min.

200 m/min.

425 m/min.

1000 m/min.

1800 m/min.

Objectifs 2015-2020 :
150 à 180 km/h
soit 3000 m/min.

10 m.

1908

1910

1935

1958

2000

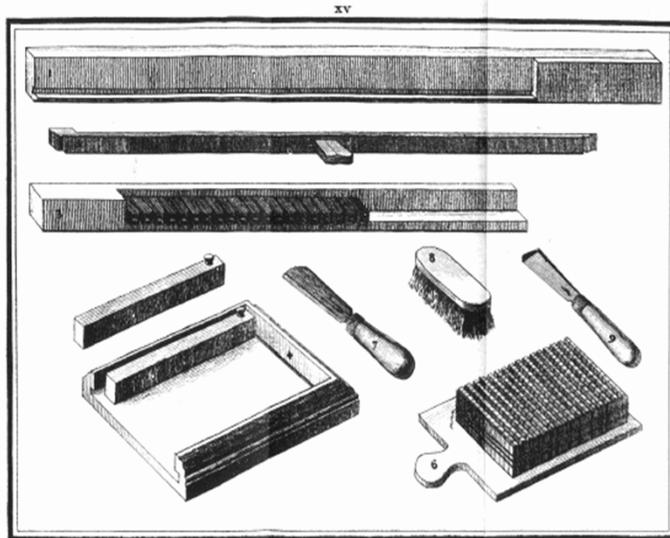
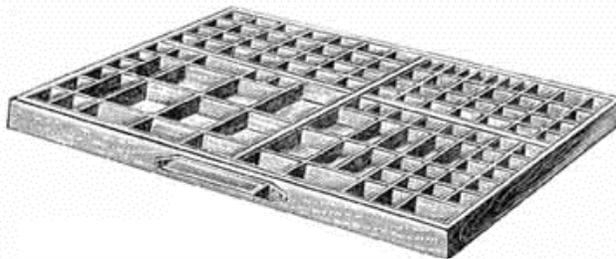
P. CUETTTOUH – Strasbourg juin 2007

2001 record de vitesse de fabrication du papier à Golbey (Vosges) par le papetier Norske Skog soit 1902 mètres/minute pendant 24 heures



La composition typographique

Les outils du typographe au XXe siècle



Les caractères sont rangés dans les casses en bois. Une casse comporte plus de 130 compartiments. Le typographe se tient debout devant la casse, prend le composteur dans sa main gauche et saisit de sa main droite une lettre après l'autre et les place dans le composteur; pour justifier la ligne, il prend des cadratins ou des cadrats. Aussitôt que quelques lignes sont prêtes, il les dépose sur le galet jusqu'à ce que le nombre des lignes d'une colonne soit atteint. Pour fermer la colonne, il pose une réglette avant la première et après la dernière ligne et ligote la colonne avec une cordelette. Ainsi pratiquait-on depuis Gutenberg jusqu'au XXe s.

La linotype

Machine à composition au plomb par lignes



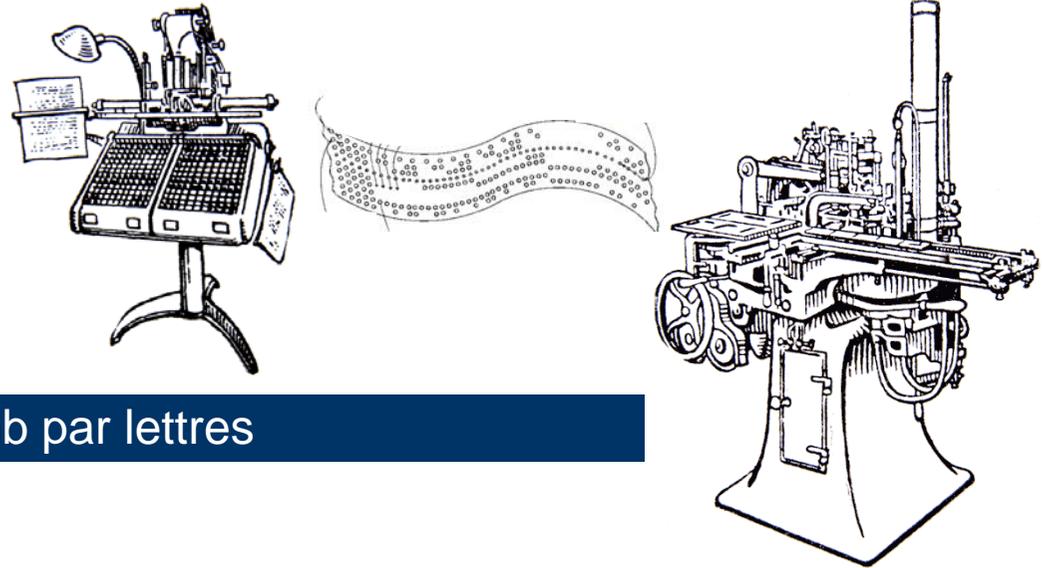
Mise au point par Ottmar Mergenthaler en 1886, elle permet la composition du texte à partir d'un clavier et la fonte d'une ligne bloc sur une justification déterminée.

La frappe sur une touche du clavier permet de sélectionner dans un « magasin » une matrice en creux correspondant à un signe typographique. Les différentes matrices sont positionnées et juxtaposées dans un composteur. La ligne de matrices se présente devant le moule où l'on injecte un mélange de plomb, antimoine et étain en fusion provenant d'un creuset. On obtient une ligne bloc présentant des caractères en relief. Après utilisation de ces lignes-blocs, on peut les refondre et réutiliser l'alliage.

La linotype permet une composition de 8000 à 15000 signes à l'heure en fonction de la difficulté du texte alors que la composition manuelle ne permet d'atteindre que 1000 à 1500 signes à l'heure.

La monotype

Machine à composition au plomb par lettres



C'est en 1897 qu'aboutit la réalisation de la première composeuse mécanique Monotype. C'est une machine à composition automatique lettre par lettre, non soudée dissociée du clavier de composition, qui fondait les caractères au fur et à mesure de la frappe du claviste. Cette machine rendit obsolète l'industrie traditionnelle des fondeurs de polices en plomb qui remplissaient les volumineuses casses des ateliers de composition typographique.

Un siècle auparavant, le français L.E. Herhan avait formulé un modèle similaire qu'il qualifiait déjà de "monotype". Son brevet n'a jamais pu être véritablement exploité techniquement

Photocomposition



Machine à photographier les caractères sur une surface sensible

- 1946 deux ingénieurs français (Higonnet et Moyroud) inventent la photocomposition (*principe de la photographie allié aux systèmes mécaniques de composition*) et la développent aux USA chez Intertype (*cadence : 28 000 signes/heure*). Quatre générations vont se succéder pour aboutir aux photocomposeuses à laser des années 1990.
- 1976 le laser (*Lasercomp de la société Monotype*) supplante définitivement le tube cathodique pour l'enregistrement (*numérique*) des caractères. Le stockage numérique du texte ouvre d'immenses possibilités de transmission ultra rapide d'informations dans le monde entier, par satellite ou par câble à fibres optiques. C'est la première machine dotée d'un générateur d'images tramées (*RIP*) qui permettait de traiter simultanément textes et images.

Evolution technologique des machines d'impression (1)



L'impression typographique

- 1450 presse en bois de Gutenberg
- 1550 l'imprimeur Danner remplace la vis en bois de la presse gutenbergiene par une vis en cuivre qui accroît la force de la pression et permet de mieux maîtriser cette dernière
- 1620 le Hollandais Vilhem Janszoom Blaew modifie la presse de Gutenberg par l'adjonction d'une platine mobile et d'un mécanisme de pression entièrement métallique qui pouvait se redresser, une fois la pression faite, sans avoir à desserrer la vis
- 1772 le fondeur de caractères G. Haas (Bâle) construit une presse typographique de forme nouvelle : le socle est en pierre et les montants en bois sont remplacés par une pièce de métal en forme d'arc. La presse "gutenbergiene" entre dans l'ère du machinisme industriel

Evolution technologique des machines d'impression (2)



L'impression typographique

- 1783 Presse à un coup (*F.A. Didot*) munie d'un marbre en fer et d'une platine en cuivre de même dimension qui permet pour la première fois d'imprimer un in-folio complet (*56x76cm*) soit deux pages à la fois
- 1790 W. Nicholson invente le rouleau encreur (remplace les tampons encreurs utilisés depuis Gutenberg pour déposer de l'encre sur la forme à imprimer)
- 1803 machine à imprimer avec encrage automatique (*F. Koenig*)
- 1803 première presse à imprimer mue par la vapeur (*Koenig en Allemagne*). Cette presse fonctionne comme les presses de Gutenberg c'est-à-dire que la pression était assurée par deux surfaces planes. Mais Koenig, installé en Angleterre, va modifier profondément cette machine

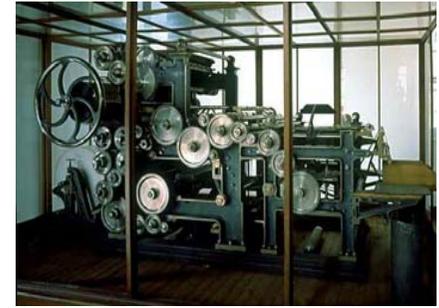
Evolution technologique des machines d'impression (3)



L'impression typographique

- 1812 innovation technique sur les presses : le cylindre presseur (*F. Koenig*)
- 1814 construction d'une presse double (2 cylindres + 2 marbres) qui imprime, en un seul passage, recto-verso pour le "Times". Animée par la vapeur, elle imprime jusqu'à 1100 feuilles/heure (*F. Koenig et A. Bauer*)
- 1818 Lorilleux invente l'encre d'imprimerie moderne et la commercialise. Jusqu'à cette époque les imprimeurs fabriquaient tout ou partie de leurs encres
- 1838 Charles Knight fait breveter un procédé d'impression rotatif en couleurs (3 plus le noir) en une seule passe.

Evolution technologique des machines d'impression (4)



L'impression typographique juste avant l'offset

- 1863 W. Bullock construit une rotative (*lithographie améliorée et préfigurant la technique offset*) imprimant le recto-verso direct sur du papier conditionné en bobines. Elle tournera en 1865 au Philadelphia Inquirer
- 1875 ultime évolution de la lithographie avant la technique offset : R. Barclay et J. Doyle Fry imaginent d'interposer entre la forme imprimante (*une plaque de zinc flexible*) et le cylindre de pression, un cylindre à blanchet de caoutchouc qui reportait par décalque les données à imprimer

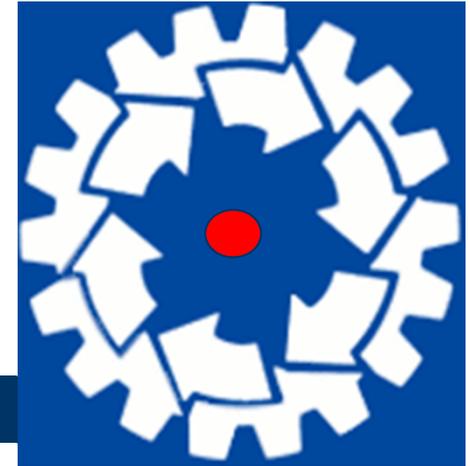
La technique offset



L'impression offset : la technique actuellement la plus utilisée

- 1904 évolution majeure de la lithographie : l'offset (report en anglais) grâce à l'américain Rubel, lithographe à Nutley (*New Jersey*) qui découvrit ou redécouvrit le principe de l'impression indirecte. C'est une machine à trois cylindres : un cylindre porte-plaque pour fixer la forme imprimante, un cylindre blanchet, caoutchouc sur lequel s'effectue le report, un cylindre papier qui maintient le support pour l'impression
- Aujourd'hui, offset et informatique sont liés par l'électronification de toutes les phases d'impression (*calage et réglage*) autour des rotatives actuelles (*4-5-6 postes*) feuilles ou bobines. L'imprimeur tourne le dos à sa machine pour faire face à son pupitre de commandes électroniques

Les autres technologies d'impression



- l'héliogravure (impression en creux),
- la lithographie (impression à plat),
- la flexographie (impression en relief),
- la sérigraphie (impression par toile poreuse)
- et la nébuleuse des technologies d'impression numérique dites *impressions sans impact* connectées aux ordinateurs

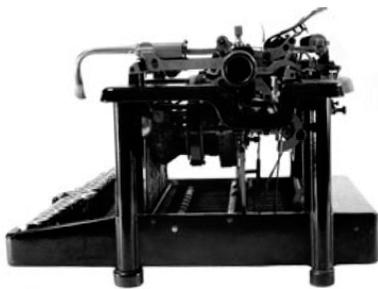
Les machines à écrire : "avec dispositif capable d'imprimer des lettres isolées et suivies"

1715 premier projet d'une machine à écrire, à Londres (*H. Mill*)



REMINGTON 7
USA 1887

Clavier normal. Leviers de touches et barres universelles en bois. Écriture invisible. Les barres à caractères sont suspendues à des supports individuels et frappent de bas en haut. Pas de guide central. Ruban de 35 mm. Unicolore. Il se déplace d'avant en arrière pour régulariser l'usure. Retour du ruban automatique. Blocage du clavier à la marge. Bouton passe-marges au devant du bâti, ainsi que le levier fixe-majuscules.



REMINGTON 10
USA 1907

Clavier normal. Écriture visible. Ruban 13 mm. Chaque barre à caractères a son support individuel. Levier d'interligne à droite.

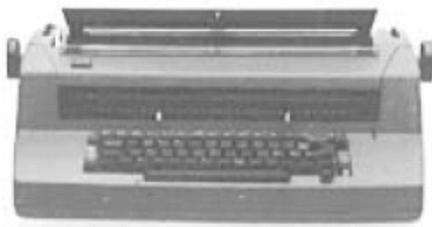
Les dernières machines à écrire : avant le micro-ordinateur

Les cadences s'accroissent et les polices se diversifient



TRIUMPH électrique 1959

Machine à entraînement des barres à caractères par un cylindre actionné par un moteur. Retour du chariot électrique.



IBM à boules 1970

Sur ces machines, les caractères sont solidaires d'un même élément (moteur pas à pas). **Machine à boule** (1960). puis à **marguerite** (1970).

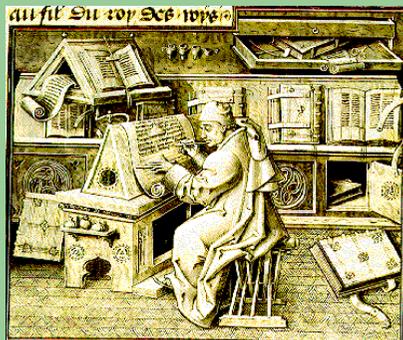
La PAO

Publication Assistée par Ordinateur



Machine à produire des fichiers numériques

- 1983 la société Microsoft présente un nouveau logiciel de traitement de texte : Word
- 1983 création de PostScript, premier langage de description de pages adapté aux nouvelles imprimantes à laser par J. Warnock (E.U.). Il s'impose rapidement et totalement à l'ensemble des fabricants de micro-ordinateurs
- 1984 Apple lance le Macintosh et l'imprimante Laserwriter (moteur Canon) et Aldus son logiciel de PAO, Pagemaker en WYSIWYG. Le terme de Desktop Publishing qualifie cette nouvelle technique. Le concept de PAO élargit son champs d'action et permet l'intégration d'images dans la mise en page.
- 1985 apparition de l'interface graphique Windows de Microsoft qui deviendra le principal standard du monde PC



Les origines de la reprographie : produire des écrits et les reproduire



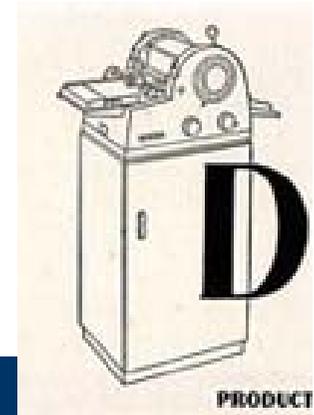
- Dès le Moyen-Âge à côté des produits nobles : les livres, l'imprimerie commence à produire des documents administratifs et économiques.
- A partir des années 1950, s'amorce un rapprochement entre l'imprimerie et le bureau électronique qui invente des matériels adaptés : offset de bureau, photocopieuses et imprimantes
- Dans les années 1970, la communication tient une place centrale dans les entreprises et administrations, elle participe à l'accélération technologique des matériels dits de reprographie dans un premier temps, puis de reprographie numérique soit des matériels d'impression numérique connectés avec des technologies laser ou jet d'encre au sens large des deux termes

La reprographie (1) : comment dupliquait-on avant ?



- Milieu du XIIIe siècle le dominicain Albert le Grand (1200-1280) évêque de Ratisbonne et légat pontifical, découvre la réaction du nitrate d'argent qui, impressionné à la lumière, noircissait rapidement au contact des vapeurs de mercure. Pendant plusieurs siècles ce principe de sensibilisation a été utilisé pour la duplication de certains écrits.
- 1655 invention d'une encre à copier (Samuel Hartlib) en Angleterre "qui permet d'obtenir une douzaine de copies par pression de feuilles humides sans que l'original en pâtisse"
- 1780 dépôt d'un brevet par l'écossois James Watt d'un procédé pour reproduire des documents, basé sur deux inventions chimiques (une encre à copier et un liquide humidificateur) et une invention mécanique (la presse à rotation)

La reprographie (2) : comment dupliquait-on avant ?



- 1820 brevet pour une presse à copier utilisant un "livre de copies" c'est-à-dire un jeu de feuilles de copies reliées entre elles (*Marc Isembart Brunel*) en Angleterre. La découverte de la teinture à l'aniline (*1856*) améliorera considérablement la qualité de l'encre à copier. C'est également à cette époque que des lois promulguées en Europe rendent obligatoire la copie de factures. Ce procédé amélioré restera en usage jusqu'aux années 1950.
- 1870 Edison invente un procédé à stencil (*sorte de pochoir portant le texte en perforation*) utilisé pendant plus d'un siècle
- 1890 brevets de l'héliocopie ou diazotypie (*procédé d'impression adapté aux tirages de plans*)

La reprographie (3) : comment dupliquait-on avant ?

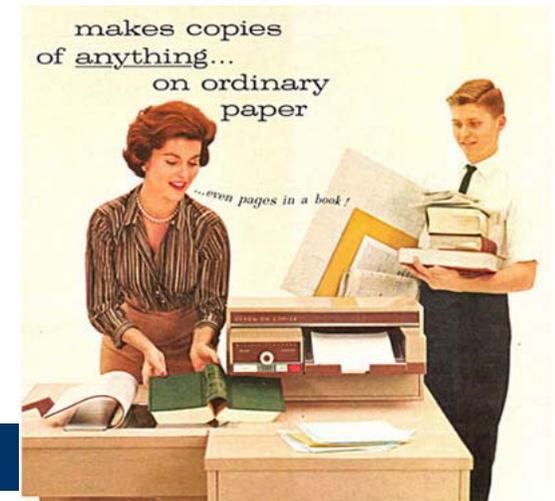


C CARLSON

- 1881 perfectionnement du procédé à stencil (*D. Gestetner*).
Présentation à plat, possibilité d'écrire avec un crayon spécial ou de percer le support à partir d'une machine à écrire.
Le duplicateur « cyclostyle » représentera le premier outil de reprographie pour les entreprises
- 1930 thermocopie, technique de photocopie basée sur la décomposition par la chaleur d'un papier traité chimiquement en surface (*type papier fax*)
- 1938 C. Carlson invente la copie électrostatique à sec (*la xérographie*) en découvrant la photoconductibilité d'un métal, le selenium qui conserve sa charge électrique dans l'obscurité.
Début du concept de l'impression dite "sans impact", l'encre n'est pas déposée par pression mais projetée sur le support

La reprographie : quelques dates clés

Xerox 914



- 1959 premier véritable photocopieur électrophotographique (*Xerox 914*). Très cher à fabriquer (*2000 dollars*) donc difficile à vendre. D'où l'idée géniale de vendre non pas la machine mais la photocopie. Succès immédiat.
- 1968 premier photocopieur couleur (*color-in-color de 3M*). Il permet pour la première fois d'obtenir une copie couleur de qualité satisfaisante en moins d'une minute
- 1972 la plupart des brevets Xerox sur l'électrocopie tombent dans le domaine public. Le marché de la photocopie va exploser, notamment avec l'arrivée des photocopieurs japonais
- 1978 première imprimante à jet d'encre (*9,5 points/mm*) commercialisée par IBM

La reprographie : quelques dates clés



XEROX 4045

- 1981 Xerox commercialise la première imprimante-photocopieuse laser (*RX 4045*). L'intégration technologique est en marche.
- 1985 la société japonaise Duplo lance la ronéotypie numérique : le duplicopieur.
- 1988 Canon présente l'imprimante-copieur jet d'encre grand format A1 (*BJ A1*)
- 1988 apparition des imprimantes thermiques par sublimation
- 1991 Xerox lançait le premier moteur d'impression digital avec scanner, écran de contrôle et applications de compositions des documents intégrés : la DocuTech 135.
- Aujourd'hui, les systèmes d'impression numérique NB et couleur sont connectés, multifonctions, et accessibles par le web

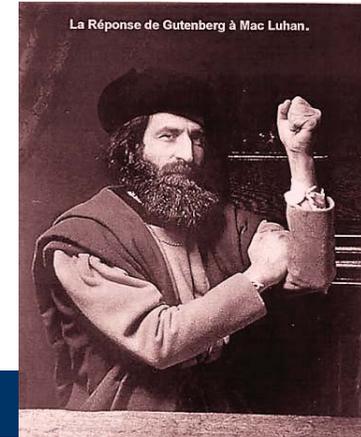
L'imprimerie de l'université Marc-Bloch à Strasbourg

- 1998 : regroupement de la reprographie et de l'imprimerie
- 2000 : évolution de l'offset au tout numérique
- 2001 : gestion par le service du parc de photocopieurs
- 2005 : mise en place d'un flux de production
- 2006 : acquisition d'une presse numérique « couleur »
- 2007 : évolution des photocopieurs (connexions, scan to mail...)

- 2009 : en route vers l'université unique !!!

Peut-on en finir avec la révolution Gutenberg ?

bernard.chettouh@univ-fcomte.fr



- 1987 vente d'un exemplaire complet de la Bible de Gutenberg (*Bible Doheny, appartenant à l'archevêché de Los Angeles*) à la firme des libraires japonais Maruzen de Tokyo pour la somme de 5.390.000 dollars. Il existe encore 49 exemplaires (plus ou moins complets) répertoriés dans le monde

