

De la Gravure à l'imprimerie

Collège Pierre Loti de Rochefort



Avec la participation de :

Lukas, Sarah, Eric, Thibault, Merlin, Yu-Lan, Louanne, Nathan, Simon, Antoine, Claire, Lydia, Lola, Matisse, Thomas, Sabelle, Romane, Jean, Lukas, Juliette

Encadrés par Marion Griffoulière, Catherine Besserer, Anne Sophie Château, Virginie Pasquet.

C.gENIAL
Fondation pour la culture
scientifique et technique

Sciences à l'École

académie
Poitiers

MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Introduction :

La gravure désigne toute reproduction de dessin ou de tableau mais également l'ensemble des procédés de réalisation d'estampes obtenues à partir d'une planche gravée. La gravure en taille douce à l'eau-forte était un procédé de gravure utilisé au moyen-âge. L'eau forte désignait l'acide nitrique. L'acide nitrique agissant comme oxydant sur des plaques de cuivre ou de zinc est un liquide dangereux car corrosif. Il a progressivement été remplacé par des oxydants moins dangereux tel que le perchlorure de fer. Avant l'invention de la photographie (au milieu du 19^{ème} Siècle) la gravure a permis la diffusion de reproductions d'oeuvres d'art.

La gravure en taille douce est un procédé de gravure en creux, par opposition à la **gravure en relief** ou « taille d'épargne ». La plaque métallique est protégée par un verni, aujourd'hui de l'encre indélébile ou un film plastique imprimable. Le verni ou le film protecteur est ensuite entaillé par une pointe de graveur de façon à mettre à nu certaines zones du métal. La plaque ainsi obtenue est plongée dans un liquide, le perchlorure de fer. Les zones découvertes sont rongées par le liquide, laissant ainsi, une fois le verni enlevé, des zones en creux. Il suffit ensuite d'encre la plaque puis d'appliquer un papier pour obtenir une œuvre appelée « gravure ». Différentes expérimentations ont été menées par des artistes tels qu'Abraham Bosse qui a préféré le verni dur au verni mou puis Rembrandt qui a testé différents types de papiers, encres et techniques d'encre.

Un des éléments importants de la gravure est la **qualité du papier**. Le papier doit être « amoureux » de l'encre, mais pas trop. Comme nous ne trouvons pas de papier adéquat, le papier pour imprimante étant trop fin et trop peu poreux et le papier pour les arts plastiques ne convenant pas entièrement non plus, même si plus épais et plus poreux, nous avons décidé de confectionner du papier pour y imprimer nos gravures.

Enfin, l'encre du commerce étant trop liquide, nous avons également fabriqué l'encre.

I. Problématique :

La problématique était donc la suivante : « Comment faire du papier utilisable pour imprimer nos productions? ». Comment obtenir de belles gravures ?

II. Notre démarche :

A partir de ces problématiques, nous avons réalisé des recherches internet sur :

- la nature du papier
- les différentes manières de faire du papier.
- Les protocoles de gravure en taille douce
- La fabrication des encres

Nous sommes aussi allés visiter une imprimerie qui est tout près du collège. Cette imprimerie est très vieille, l'imprimeur utilise encore les lettres en plomb et réalise quelques gravures pour illustrer ses textes. L'imprimeur nous a donné beaucoup de conseils concernant la qualité de l'encre et du papier et nous a montré comment il réalisait ses gravures (avec une lampe UV).

Une étudiante en gravure à l'école Estienne de Paris est aussi venue nous montrer ses travaux et nous a aussi donné des conseils et des idées.

Tous ces renseignements nous ont permis de nous rendre compte que le papier est issu de végétaux. Nous avons décidé de réaliser des essais à partir de feuilles de bambous, maïs, qui sont riches en fibre. Nous avons également décidé de réaliser du papier recyclé à partir de papier, de boîtes d'œufs ou de tissus.

Pour la gravure, nous avons décidé de procéder en plusieurs étapes :

Nous avons commencé par réaliser quelques expériences pour comprendre la différence entre taille douce et gravure en relief puis nous avons testé la gravure sur plaque d'étain avec le perchlorure de fer. Une fois la gravure sur plaque réalisée, il a fallu également mettre au point l'impression (qualité du papier, trempage du papier, encrage, qualité de l'encre, pression...).



Groupe au travail

Les deux étapes pour obtenir le papier

La confection du papier nécessite 2 étapes :

- obtention de la pâte à papier
- obtention des feuilles de papier

Concernant les différentes techniques utilisées, seule l'étape d'obtention de la pâte à papier est différente en fonction de la matière première.

Obtention de pâte à papier à partir de feuilles de bambous et de maïs.

- découpage des feuilles de bambou et/ou de maïs
- traitement chimique à la soude
- Rinçage des fibres traitées
- Broyage des fibres
- Ajout d'amidon
- Ajout de colorants

Pour l'obtention de la pâte à papier issue de végétaux, nous avons étudié

- la méthode de broyage des fibres utilisées
- l'ajout d'amidon
- l'ajout de divers colorants

Papier recyclé

- découpage des feuilles de papier et des boîtes d'œufs
- Broyage des morceaux

Réalisation des feuilles

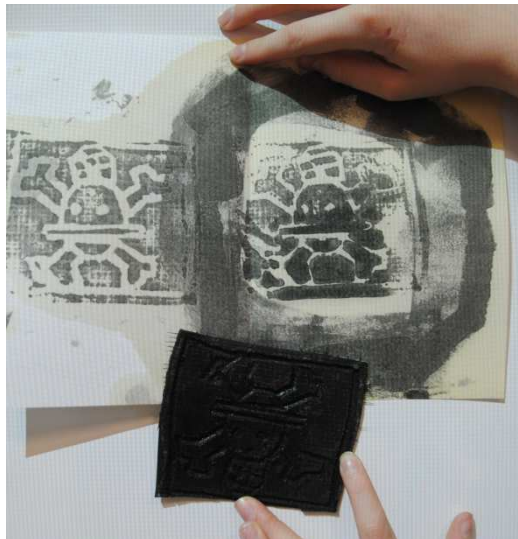
La pâte à papier est dispersée dans une bassine d'eau. Nous avons fabriqué nos tamis afin de filtrer cette solution. Les fibres récupérées constitueront les futures feuilles. Enfin les feuilles obtenues sont mises à sécher pendant plusieurs jours.

Pour la gravure des plaques, 5 étapes :

Pour bien comprendre la technique de la gravure, comprendre pourquoi il faut utiliser des plaques de laiton et du perchlore de fer, nous avons réalisé plusieurs expériences :

1. gravure sur linoléum pour comprendre le principe de la gravure

Gravure sur linoléum



2. Etude des réactions entre le perchlore de fer et différentes plaques métalliques (fer, cuivre, zinc et aluminium) pour comprendre pourquoi on utilise en général du laiton (alliage de cuivre et de zinc)
3. Essais d'impression avec des encres du commerce
4. Electrolyse de la plaque d'étain en présence de sulfate de cuivre (ce qui évite l'utilisation du perchlore de fer, assez toxique).
5. essais de gravure selon différents procédés : gravure à la main à l'aide d'une pointe fine, ou dessin à l'encre indélébile sur plaque (en négatif), ou impression sur film plastique en négatif puis application de ce film sur la plaque d'étain.

Gravure sur plaque de zinc, à l'aide d'une pointe de graveur



III. Nos résultats :

Concernant le papier obtenu à partir de végétaux, la pâte à papier donnant le plus de satisfaction après réalisation des feuilles, est issue des étapes suivantes :

- découpage des feuilles de bambou et/ou de maïs
- traitement chimique à la soude
- Rinçage des fibres traitées
- Broyage des fibres au mixeur
- Ajout d'amidon
- Ajout de gouache pour la couleur (Si besoin)



Macération de fibres de tissus



Découpage des feuilles de bambou

La détermination de ce protocole a été possible en comparant nos résultats et en faisant évoluer à chaque fois notre protocole. Les feuilles élaborées à partir de papier recyclé ont un aspect beaucoup plus conforme à celle d'une feuille de papier conventionnelle.



Premiers essais



bambou broyé et amidon



boîtes à œufs

Nous avons choisi au final de fabriquer du papier à partir de fibres végétales brutes et non à partir de feuilles de papier usagées car nous trouvons cela plus intéressant et les feuilles obtenues sont plus originales et plus jolies.

Cependant, nous avons constaté que fabriquer du papier à partir de feuilles recyclées nécessite :

- moins d'étape, donc moins de temps
- pas de traitement chimique
- pas d'ajout d'amidon.

Pour la gravure, notre protocole définitif est le suivant :

- Choix d'une image et traitement informatique pour la convertir en négatif
- Impression de l'image sur film mylar

Image d'origine en négatif et reste de la feuille mylar après transfert sur la plaque de métal



- Transfert du dessin sur la plaque métallique
- Bain de la plaque dans un récipient contenant le perchlore de fer
- Lavage et élimination du plastique restant
- Encrage (avec une tarlatane) et essuyage de l'encre

encrage



- Trempage du papier dans de l'eau
- Application du papier et presse



Et voila le résultat. !!

Nous avons encore quelques progrès à faire, surtout que notre presse n'est pas très adaptée, il nous aurait fallu une presse à cylindre.

Papier imprimé



Ce qui nous reste à faire :

En perspective, nous avons décidé de réaliser de nombreuses feuilles de papier issues de nos investigations afin de réaliser l'ensemble des impressions.

Nous devons aussi améliorer nos impressions, le procédé de gravure est bien sur encore à améliorer, nous n'avons pas réussi pour l'instant à imprimer les niveaux de gris, seulement du « noir et blanc ». Nos impressions ne sont pas très propres. Il faut donc que l'on trouve le procédé pour bien nettoyer la plaque métallique sans enlever l'encre des creux.

Conclusion :

Nous avons mis au point un protocole pour confectionner des feuilles de papier colorées ou non à partir de feuilles de bambou /maïs. Concernant le projet, il reste à réaliser des essais d'impression sur notre papier. Il nous faut donc préparer de nombreuses feuilles.

Le protocole pour réaliser des gravures en taille douce est pratiquement au point. Nous devons encore améliorer l'impression.

Résumé :

Nous avons réalisé des recherches sur la technique de gravure en taille douce : ce procédé très ancien (utilisé dès le moyen-âge) consiste à graver une plaque métallique de façon à ce que l'encre reste dans les creux. Un papier est ensuite appliqué sur la plaque encrée puis pressé.

Nous avons décidé d'étudier la technique, de la fabrication du papier jusqu'à l'impression, en passant par la fabrication de l'encre et la gravure des plaques métalliques. Plusieurs protocoles de fabrication du papier ont été étudiés, des tests ont été réalisés sur plusieurs qualités de matière première (feuilles végétales, boîtes à œufs, papiers recyclés). Après des études préliminaires sur les réactions entre le perchlorure de fer et les métaux, les types de gravure (directe ou indirecte,

sur métal, sur linoléum), l'impact de la qualité du papier sur l'impression, les divers procédés de « presse », nous avons mis au point notre protocole de gravure et d'impression.