

version du 06 06 2017

Plusieurs options sont possibles pour réaliser une héliogravure sur cuivre, en particulier lors de la fabrication ou réalisation d'une trame gravée dans le cuivre de façon à pouvoir retenir l'encre à l'impression :

- **écran d'aquatinte** (aquatint screen): avantages: un grain régulier et peu d'opérations à réaliser pour tramer l'image, efficace si on est bien équipé lors de l'exposition avec un matériel permettant un contact parfait trame/papier gélatiné (unité UV à pompe à vide). Le résultat final en définitive se rapproche plus de la photographie que dans les autres techniques. Dans cette technique, on met en pratique un système de double exposition : on expose en premier lieu une trame qui permet de reproduire ultérieurement un grain d'aquatinte et on expose dans un deuxième temps l'image positive. Avec l'expérience, je me suis rendu compte que dans cette façon de travailler, la quantité de lumière UV reçue par la gélatine bichromatée est bien plus importante du fait de la double exposition, ainsi la gélatine est plus résistante au perchlore, cela permet de travailler avec un film positif avec des noirs plus intenses et aussi de pouvoir prolonger un peu le temps total de la gravure tout en évitant au mieux le risque de crevé.

- **aquatinte colophane sur le cuivre**: la colophane fondue sur le cuivre procure un grain fin modulable par la taille et/ou la répartition des particules de résine sur le cuivre , plus complexe à maîtriser que la trame photographique citée précédemment . C'est au départ la méthode traditionnelle de l'héliogravure au grain. L'inconvénient principal dans cette option est du au fait que tout usage d'alcool est proscrit car la colophane est présente dès le départ des opérations.

- **aquatinte colophane sur la gélatine développée** : la colophane posée et cuite sur la gélatine exposée, développée et sèche procure en principe les meilleurs résultats, la légère cuisson de la résine renforce un peu plus le film gélatiné. C'est cette méthode que je présente aux stagiaires venant à l' Atelier Héliopse, elle répond en tous points à l'appellation " héliogravure au grain de résine " et c'est aussi, à mes yeux la plus complète en terme de gravure. Les noirs sont les plus veloutés et les plus profonds.

- **aquatinte bitume de Judée sur le cuivre** : la liaison cuivre/bitume est très puissante et peut donc permettre d'allonger les temps de gravure et procurer des images plus fortement gravées sans risque de crevé.

- **aquatinte bitume de Judée sur la gélatine développée** : ici la cuisson du grain de bitume étant assez longue pour qu'elle soit parfaite fait que la gélatine est cuite elle aussi et donc plus résistante à la pénétration du perchlore de fer nécessaire à son action sur le cuivre.

Autres critères de choix avant d'entreprendre de réaliser une héliogravure :

le choix du type de papier gélatiné : à ce jour, il ne reste plus guère de fabricants pour le papier gélatiné, c'est à dire qu'il existe seulement le papier Phoenix et le papier Dragon (voir l'onglet fournisseurs sur le site)

le papier Phoenix est plus léger plus fin et la couche gélatinée plus mince, en conséquence il donnera des contrastes plus forts pour la même concentration du bain de bichromate sensibilisateur. Il faut éviter d'utiliser l'alcool lors des opérations de séchage de ce papier car il est trop mince et trop fragile. Il faut donc procéder au séchage lent à la verticale en retournant la plaque régulièrement pendant la première heure de séchage.

le papier Dragon est plus épais et plus solide et sa couche de gélatine est nettement plus importante, aussi son contraste est moins important, mais il apportera en théorie une échelle de gris plus étendue pour la même valeur de bichromate sensibilisant.

Dernière alternative, fabriquer son propre papier ou film de gélatine avec une épaisseur sur mesure

apportant ainsi une gamme de gris assez riche. (voir la rubrique "[réaliser son propre papier gélatiné](#)" accessible dès la page d'accueil du site)

Pourquoi ce planning ?

Bien que dans son principe cette méthode soit ,somme toute, assez logique dans son principe, il apparait assez vite au stagiaire qu'il faut bien, non seulement maîtriser correctement les étapes successives dans leur contenu respectif, mais qu'il est aussi important (si on ne veut pas connaître trop d'échecs pouvant mener au découragement) de bien mémoriser l'ordre dans lequel vont se succéder les opérations. Cette organisation du travail permet de prévoir à l'avance les différents matériels, outils, et/ou produits qui seront nécessaires de façon à les avoir sous la main quand on aura besoin d'eux.

PLANNING REALISATION D'UNE HELIOGRAVURE

(exemple pour un cuivre de 15x20 cm)

Découpage d'un papier gélatiné au cutter au format 15 x 20 cm ou peu plus grand, éviter de toucher la face gélatine pigmentée avec les doigts. Le papier gélatiné se conserve très bien, voire plusieurs années à l'abri de la chaleur et de l'humidité dans son emballage d'origine.

pour un cuivre 15x20 cm, je découpe un papier gélatiné 16x21 cm, laissant ainsi une petite marge de sécurité lors de la sensibilisation au bain.

j'utilise pour faire cela plus facilement des gabarits rectangulaires en plexiglas .

Sensibilisation au bac plastique avec une solution aqueuse gardée au frigo de bichromate de potassium à 4%

ou 4,5 % selon que l'on veut obtenir plus ou moins de contraste. Température du bain : environ 8°C

Le port de gants épais imperméables est obligatoire.

Maintenir délicatement immergée la feuille de papier gélatiné au dessous du niveau du bain les premiers instants, face colorée (=gélatinée) vers le haut, par la suite elle va s'assouplir et restera sous le liquide plus facilement. Le temps de sensibilisation optimale est de 2 minutes.

En fin de sensibilisation,égoutter et transférer ce papier humide sur un plateau de plexiglas propre et sec,(nettoyage à l'alcool), face gélatinée plaquée contre le plexiglas. Utiliser de façon douce une raclette en plastique pour chasser les bulles d'air et/ou les plis éventuels. Essuyer le dos du papier en douceur à l'aide de papiers absorbants. Il est important de procéder assez régulièrement à la filtration de ces solutions de bichromate pour écarter le risque de défauts dans la gélatine bichromatée, qui proviennent souvent de fibres de papiers.

Pour préparer une solution à 4 % : peser exactement 40 grammes (ou 45 gr si on veut une solution à 4,5%) de bichromate de potassium, dissoudre cette quantité avec 200 ml d'eau distillée ou déminéralisée chaude et compléter à un litre avec de l'eau froide et stocker cette solution au frigo à l'abri de la lumière et attendre que la température soit redescendue en dessous de 10°C pour pouvoir l'utiliser.

Séchage du papier sensibilisé sous ventilateur (sans chauffage) pendant un durée de 1h environ et 1 heure 30 (selon les conditions climatiques) à l'abri de la lumière et de la poussière. Le but est d'obtenir un papier sensible, sec, mais encore suffisamment souple . Si on maintenait le ventilateur

au delà du temps du séchage, le papier se décollerait du plexiglas et il retrouverait sa forme d'origine et se remettrait en rouleau rigide, ce qui n'est pas pratique quand on passera à l'étape d'exposition. En restant souple, le contact entre ce papier et le film positif sera de meilleure qualité. On obtient un très beau papier gélatiné sensibilisé bien glacé, plat et brillant quand l'humidité ambiante est assez importante, aux environs de 60 %.

J'utilise une ventilation électrique de VMC (ventilation mécanique contrôlée), car ces moteurs électriques sont fiables, ne chauffent pratiquement pas et de plus sont très silencieux. Le papier à sécher se trouve à quelques dix centimètres des hélices du moteur.

Le papier gélatiné ainsi préparé, peut être conservé quelques jours au frigo, il restera photosensible. Le seul inconvénient provient du fait que l'air d'un frigo ordinaire est très sec et le papier se déforme assez fortement: il faudra à nouveau le placer dans une atmosphère à 60 % d'humidité et aussi le mettre sous presse(cartons et poids légers) pour lui faire retrouver un aspect plat, propice à une exposition/contact de bonne qualité.

Elaboration d'un film positif : sur transparent et à l'aide d'une imprimante jet d'encre, en niveaux de gris, réglage du gamma (écart de densité) à l'aide d'un logiciel de retouche d'images (exemple Adobe Photoshop, Photofiltre studio, Corel photo paint pro, etc) en utilisant la fonction réglage de niveaux, entre 40% et 85 % de noirs .

Ces valeurs moyennes observées dépendent de l'installation d' imprimante. (Modèle, marque des cartouches etc.) Il est nécessaire d'avoir fait une héliogravure avec une échelle de gris avec différents temps d'exposition pour avoir pu déterminer le temps optimal d'exposition : c'est à dire celui qui donnera sur la gélatine mais aussi sur le papier chiffon final, la meilleure étendue d'échelle de gris .

Il faut bien garder en tête que les noirs ne sont pas obtenus par une absence totale de lumière sur la gélatine, mais par une moindre exposition aux UV. Une opacité complète aux rayons UV aurait pour conséquence une dissolution totale de la gélatine et provoquerait des crevés.

Ne pas oublier le retournement droite/gauche nécessaire dû au double transfert.(image vers film / film vers cuivre)

Exemple : avec une imprimante Epson Stylus Photo RX500, les zones noires doivent être à 80% et les derniers gris les plus légers à graver sont à 45 %. Bien entendu, on peut selon l'effet recherché s'éloigner légèrement de ces valeurs optimales au cas où on désire une image plus contrastée ou une atmosphère différente pour l'héliogravure.

Ajouter une bordure sombre (80%° de noir) de 5 à 6 mm environ sur les 4 côtés de l'image. Les dimensions totales

(image + cadre) doivent être légèrement inférieures à celles de la plaque de cuivre, par exemple 14,8 x 19,8 cm pour un cuivre 15X20 cm.

*** les % de densité sont donnés à titre indicatif : ils sont fonction de l'imprimante, de l'encre utilisée, du film transparent, du résultat recherché etc... Il convient de faire des héliogravures avec une échelle de gris et lui appliquer plusieurs temps d'exposition pour trouver les meilleurs choix des nombreuses variables possibles**

Préparation d'une plaque de cuivre poli parfaitement dégraissée (soude + savon), à l'eau froide, bords biseautés et polis, cuisson d'une peinture résistante au dos de la plaque. Maintenir au sec et sans poussières. On peut à ce stade se passer d'une peinture protectrice au dos, en lui substituant ultérieurement l'application d'un scotch étanche au dos juste avant l'opération de gravure (en effet, je me suis rendu compte que l'emploi d'alcool isopropylique pour le séchage final de la gélatine développée dégradait fortement cette peinture au dos de la plaque)

Si on a choisi l'option de réaliser une aquarelle sur le cuivre nu au préalable du dépôt du film de gélatine, on fera donc cette aquarelle (colophane ou bitume de Judée) maintenant.

Exposition UV recouper le film positif cadré en noir et le papier bichromaté sec pour qu'ils aient exactement les mêmes dimensions, exposer sur banc d'insolation à tubes et dépression (pompe à vide) avec le positif face imprimée en contact direct avec le papier gélatiné sec pendant 2 minutes +/- une ou deux secondes.

Si on a choisi l'option écran d'aquarelle, il faudra pratiquer la technique de la double exposition : à savoir, on exposera donc en premier la trame d'aquarelle (environ 10 % de moins que le film positif)

Veiller à ce qu'il n'y ait aucune poussière entre le film et le papier sensible, il est préférable pour une meilleure définition de l'image que la face encrée du film positif soit en contact direct avec le papier sensible. Le dépoussiérage parfait est indispensable surtout dans la technique à la trame.

Hydratation au bac : la plaque de cuivre est posée au fond d' un bac et recouvert de la solution de réhydratation (1 vol éthanol + 3 vol H₂O déminéralisée) fraîche stockée au frigo, le papier exposé est mis dans cette solution au dessus du cuivre face exposée vers le haut , hydratation pendant une minute et 15 secondes. Puis retourner le papier face gélatine exposée réhydratée contre la plaque de cuivre préalablement posée au fond du bac

Adhésion : sortir l'ensemble (papier+cuivre) du bac, bien centrer le papier, égoutter le tout au sortir du bac, et passer doucement une raclette pour éviter plis ou bulles d'air. Pendant une dizaine de secondes, guère plus, le papier glisse très facilement sur le cuivre et cela permet de bien recadrer le papier par rapport au cuivre.

Passé ce court laps de temps, la gélatine adhère fortement au cuivre dégraissé et il n'est plus possible de bouger le papier sans dégâts. Absorber l'excès d'eau au dos du papier gélatiné en douceur avec une raclette plastique et finir en douceur avec du papier absorbant.

Placer cet ensemble sur un plan horizontal avec un poids modéré et régulièrement réparti et laisser ainsi 17 minutes. Environ 2 à 3 kg pour cette plaque 15x20 cm. Il s'agit d'une adhésion en milieu humide. Ce qui signifie que l'on ne doit pas laisser le papier gélatiné retourner à l'état sec, faute de quoi la couche gélatinée reviendrait adhérer au papier de base au lieu de se transférer sur le cuivre.

Développement : au bac, au préalable pulvériser sur tout le dos du papier une solution d'alcool éthylique à 70 °, laisser agir environ 30 à 45 secondes .Les bains de développement seront faits avec de l'eau chaude entre 45 et 50 °C, ici j'utilise l'eau chaude du robinet ordinaire, tous les bains sont faits sous une agitation régulière des bacs.

Je rajoute dans l'eau des bains quelques gouttes de surfactif (liquide de rinçage de lave-vaisselle) pour apporter un état d'hydratation régulier sur toute la plaque de gélatine pour permettre par la suite un séchage uniforme quelque soit l'épaisseur de la gélatine (épaisse dans les zones claires et fine dans les zones sombres)

En ce qui concerne le papier Phoenix, je n'utilise pas cette pulvérisation de 30 secondes d'alcool au dos du papier : le papier Phoenix est beaucoup plus fin que le papier Dragon et son développement à l'eau chaude est très rapide.

Procéder au premier bain de 1 minute qui va surtout servir à éliminer l'alcool déposé sur le papier, puis changer cette eau. Second bain : eau chaude qui va sans doute servir à décoller le papier et à commencer à faire fondre et dissoudre une bonne partie de la gélatine moins exposée. L'eau du bain de développement devient progressivement trouble puis rouge, elle entraîne avec elle le pigment (rouge de Venise) inclus dans le papier gélatiné. A ce stade, en principe, le papier doit se mettre à flotter et se séparer de la gélatine qui, elle, doit rester sur le cuivre.

Un troisième bain pour finir d'enlever la gélatine, puis un quatrième dont l'eau va rester claire . A la fin de ce dernier bain , on va rajouter de l'eau déminéralisée froide (additionnée aussi de surfactif) progressivement pour diminuer en douceur la température de la plaque.

On finira par un bain d'eau déminéralisée seule à T° ambiante avec quelques gouttes de surfactif (liquide de rinçage de lave-vaisselle), pour évacuer toute l'eau du robinet de la plaque (l'eau du robinet peut selon les cas laisser des traces de calcaire au séchage). Le but de ce bain d'eau froide additionné de surfactant est aussi de répartir uniformément la même quantité d'eau sur toute la plaque quelque soit l'épaisseur de la gélatine.

A ce stade, s'offrent à nous deux alternatives pour le séchage :

Séchage Option 1 :

La première option est une technique de déshydratation très rapide grâce à des bains d'alcool très hygroscopiques

(on peut substituer l'alcool éthylique par de l'alcool isopropylique qui est encore plus fortement déshydratant)

On sort la plaque du dernier bain d'eau froide et surfactant, et on la plonge dans un bain à température ambiante d'alcool éthylique à 75° /80° pendant 3 minutes 30 secondes en agitant constamment mais doucement pour ne pas endommager la gélatine.

Pour le papier Dragon, du fait de l'épaisseur plus importante de la couche de gélatine, on peut laisser agir ce bain d'alcool jusqu'à pendant 3 minutes 30 secondes.

Par contre, en ce qui concerne le bain d'alcool pour le papier Phoenix, celui-ci étant beaucoup plus fin , on ne laissera agir dans l'alcool que pendant une minute, faute de quoi on augmenterait trop le contraste de l'image car l'alcool contribue à diminuer encore l'épaisseur de la couche gélatinée.

Au sortir de ce bain : finir la déshydratation avec un rinçage à l'alcool éthylique à 95° pur versé successivement par les quatre côtés de la plaque pendant 2 minutes environ, puis finir ce séchage avec un ventilo froid et doux.

Plus dernièrement, au lieu de ce rinçage, je préfère réaliser un bain de 1 min 30 secondes dans un bain alcool éthylique 95° + alcool isopropylique 99° (en petite quantité).

Il est nécessaire, entre chaque bain (eau, alcool à 80°, alcool à 95°+ isopropylique 99°) de bien égoutter la plaque de façon à ne pas apporter de l'eau dans le bain suivant.

Pour tous ces bains de déshydratation successifs, l'agitation doit être permanente et assez vigoureuse, car le but est d'obtenir une efficacité régulière sur toute la surface de la gélatine développée. Cette homogénéité du séchage aura une très grande influence sur la qualité de la gravure au perchlorure.

J'utilise de préférence un séchage à l'air comprimé frais issu d'un compresseur (8 Bar) à une distance d'au moins 45 cm pour ne pas endommager la gélatine, le but étant de provoquer une évaporation de l'alcool le plus vite possible, pour ne pas laisser des zones d'humidité enfermées dans la gélatine en particulier là où elle est la plus épaisse (les zones claires).

Il apparaît préférable lors de ce séchage à l'air comprimer de chasser l'humidité depuis les zones épaisses (parties claires de l'image) vers les zones fines (parties sombres de l'image) si possible, car les parties épaisses de la gélatine ont plus tendance du fait leur épaisseur à retenir des traces d'humidité.

Laisser la plaque au repos au moins 7 heures , à température ambiante (20° / 23° C) verticalement, (le plus souvent j'attends le jour suivant pour continuer.)

Cette méthode plus rapide fonctionne bien surtout grâce à l'ajout de produit surfactif dans les bains de développement y compris dans l'eau froide rajoutée en fin d'opération pour diminuer la température, elle augmente aussi légèrement le contraste des images à graver.

Séchage Option 2 :

Ici, on n'utilise pas d'alcool pour toutes ces opérations, cela est indispensable si on a fixé une résine colophane d'aquatinte sur le cuivre antérieurement au départ des opérations.

Au sortir du dernier bain de développement (celui à l'eau froide additionné de surfactant) , on dispose la plaque verticalement sur un papier absorbant et on la retourne de 90° toutes les 5 minutes

pendant la première heure, quand le séchage est sur sa fin, on peut exposer la plaque devant un ventilateur froid. Cette méthode est plus lente, mais fonctionne bien et surtout est celle qu'il faut utiliser obligatoirement si il y a une résine colophane sous-jacente.

Aquatinte : (Si on a pratiqué la technique de la double exposition en exposant une trame d'aquatinte, il n'est pas nécessaire de faire une aquatinte à la boîte à grains) (de même si elle a été faite en premier lieu sur le cuivre nu)

Faire une aquatinte pas trop dense et avec de la colophane toujours remoulue au moulin à café électrique. Il faut un nuage très fin de colophane et exposer peu de temps (environ 30 à 45 secondes en moyenne) à la retombée de l'aquatinte sur la gélatine. J'utilise toujours une résine colophane que je remoude à l'aide d'un moulin à café électrique .Placer la plaque environ pendant une trentaine de secondes dans le nuage de colophane que l'on aura laissé retomber pendant au moins deux minutes ou plus, avant d'introduire la plaque dans la boîte à grain. Eventuellement après examen visuel du grain déposé sur la plaque, attendre encore 1 ou 2 minutes pour réexposer pendant 30 secondes à la retombée d'une poussière encore plus fine.

Cuire classiquement cette résine, une fois refroidie on pourra adjoindre à la plaque deux poignées ou équerres en plexiglas collées avec un adhésif au dos de la plaque dans le but de changer facilement la plaque de bain lors des étapes successives de la gravure.

Penser à filtrer régulièrement (toutes les 3 hélios environ) les diverses solutions (la solution d'hydratation, l'alcool éthylique) car elles se chargent en fibre de papiers. Moins fréquemment, il faudra aussi filtrer la solution de bichromate pour éviter les impuretés diverses.

Vérifier assez souvent le degré alcoolique de la solution alcool (75 °) et rajouter de l'alcool pur si nécessaire.

Avant l'opération de gravure proprement dite, il faut stabiliser la plaque gélatinée en terme d'hygrométrie, on la placera pendant une heure environ dans une atmosphère à 55 ou 60 % d'humidité, ainsi l'attaque par le perchlore sera plus régulière tout au long du processus depuis la gravure des zones noires ou les plus sombres jusqu'à celle des zones les plus claires.

Protection des bords avec une marge de 5 ou 6 mm sur les 4 côtés avec un feutre indélébile ou permanent dont l'encre résiste bien aux acides. Avec l'expérience, il m'est apparu que l'encre indélébile n'était pas suffisamment résistante à l'attaque chimique du perchlore, c'est pourquoi j'ai choisi simplement de tirer un trait de bordure avec ce feutre et de compléter la protection des bords par l'ajout d'un encadrement complet au scotch adhésif. Avec une pointe en agate, prendre bien soin de chasser l'air entre la gélatine et le scotch des bords.

Si on ne l' a pas fait en première étape, on protégera le dos avec un adhésif étanche.

Gravure au perchlore de fer : disposer d'une gamme de solutions assez large soit : 45 , 44, 43, 42 , 41, 40, 39 °B, procéder assez régulièrement à la mesure des concentrations avec un aréomètre, corriger ces concentrations soit avec de l'eau ou avec du perchlore en poudre pour diminuer ou augmenter le degré °B. Régulièrement, il est bon de filtrer les différentes solutions de perchlore pour éviter que des impuretés viennent perturber la qualité de la gravure chimique du cuivre. Selon l'étude visuelle de la plaque avant la gravure et le résultat recherché choisir 2 ou 3 solutions parmi cette gamme, ou plus si nécessaire prendre en compte la température de l'atelier, le % d'humidité de l'air. Au delà de 21°C dans l'atelier, il n'est pas conseillé de procéder à la gravure sauf à avoir une installation d'air conditionné permettant de revenir à 21° C.

Imprimer une image du film sur papier, cela servira de guide pendant la gravure pour déterminer où doit commencer la morsure et aussi à quel endroit et à quel % de noirs de l'image, on doit la stopper, Noter sur cette impression papier des repères de % de noirs vus à l'écran, mais aussi et surtout visionner l'avancée de la gravure directement sur la plaque immergée dans la perchlore, pour

faciliter cette observation , il faut ne pas avoir plus de 1 mm de perchlo au dessus du cuivre sinon l'opacité du mordant cachera toute l'opération,

Disposer d'un chronomètre, pour noter le moment où on immerge la plaque dans le premier bain de gravure, quand celle-ci débute, en principe aux endroits les plus sombres de l'image, remettre le compteur à zéro : le véritable temps de gravure débute maintenant.

En principe, la gravure doit commencer entre 2 et 2 minutes 30 sec voire 3 minutes. dans le premier bain, si rien ne se produit, il faut passer au bac immédiatement en dessous en terme de concentration.

En principe et d'une façon générale, on utilise 45 44 43 42 41 comme séquence, ou 44 43 42 ou 43 42 41 quelquefois 40 ou 39 ° plus rarement. Le temps total de la gravure peut s'échelonner entre 8 minutes jusqu'à 25 minutes voire plus, mais il n'y a pas de règles strictes, il s'agit de marge de temps.

Le principal facteur influençant le plus la cinétique de la morsure est la température du perchlore et aussi celle du local et aussi le % d'humidité de l'air ambiant.

Une fois les derniers gris les plus légers obtenus, on procédera au dépouillement de la gélatine dans un bac avec de l'eau chaude et on finira alors avec le nettoyage de la plaque et son polissage avec les produits classiques appropriés aux cuivre (à condition qu'ils ne contiennent pas ou peu d'abrasifs qui risqueraient de blanchir les gris légers). Pour diminuer l'abrasivité lors du polissage et par là-même risquer de perdre les gris légers, je mélange toujours le produit à cuivre avec de l'huile minérale (utilisée pour la mécanique générale)