

La soudure à l'étain

J'ai appris à souder à l'étain dans ma prime jeunesse, d'abord dans un manuel de l'encyclopédie Roret. J'ai pu connaître ainsi les bons et anciens principes des vieux artisans. J'ai d'autre part fréquenté à la même époque l'atelier d'un ferblantier. Pour l'époque moderne j'ai consulté les modes d'emploi des produits divers que j'ai trouvés dans le commerce. La plupart sont malheureusement fort mal rédigés et j'ai dû faire des expériences personnelles.

Les outils sont peu de choses: il y a les lampes à souder dites aussi lampes d'émailleurs bien que ceux ci ne les utilisent plus s'ils les ont jamais utilisées. Les vieilles lampes à essence H sont très mal conçues, leurs gicleurs sont toujours bouchés. On trouve maintenant de nombreuses variétés de lampes à butane, soit qu'elles transportent avec elles un petit réservoir, soit qu'elles soient reliées par un tuyau à une grosse bouteille. Suivant les besoins on choisira de gros becs ou de petits becs. Tout cela vous le trouverez chez votre quincaillier. Il ne faut pas oublier la lampe à alcool des horlogers, indispensable pour les toutes petites soudures, il faudra la choisir très petite et avec une large base; autrement elle a une fâcheuse tendance à se renverser et mettre le feu partout. A ce propos je vous rappelle que les feux d'alcool s'éteignent avec de l'eau et avec un pulvérisateur. Avec la lampe d'horloger on peut utiliser un petit tube recourbé formant chalumeau.

Il y a les fers à souder. J'en connais de trois sortes. D'abord il y a le vieux fer qu'on n'utilise plus guère, composé d'une tige de fer emmanchée, prolongée par une armature de cuivre rouge. On faisait chauffer cette armature sur un feu de forge ou à la lampe à souder, il était toujours trop chaud ou trop froid: trop froid il ne soudait pas, trop chaud il se désétaitait par oxydation. C'est pour ce fer qu'on utilisait la pierre ammoniacale pour réétamer le cuivre, ce qui fonctionnait d'ailleurs très mal, un peu de résine vaut mieux. Ce genre de fer devra encore être utilisé là où l'électricité est absente. On pourra aussi employer une combinaison d'un fer et d'une lampe à souder spéciale qui se monte sur la tige de fer et qu'il faut bien régler.

- (1) Il y a plusieurs sortes de fers électriques, on peut en improviser un en montant un charbon de cornue en série avec un fer à repasser, l'autre pôle du courant étant à la masse, mais le charbon ne prend pas l'étain, on ne peut que chauffer la pièce. Je n'ai jamais utilisé ce genre de montage mais il paraît que ça marche bien. A part ce bricolage il y a deux sortes de fers électriques qui ont chacun leurs partisans. Le plus ancien mais toujours utilisé, est construit comme les anciens fers, mais la tige de fer est remplacée par un tube aussi en fer (le cuivre vaudrait beaucoup mieux). Dans ce tube est placé une résistance électrique qui, par effet Joule et conduction calorifique du fer, transmet la chaleur voulue à l'armature de cuivre.

L'autre fer à souder électrique est constitué par une petite anse de cuivre rouge chauffée, toujours par effet joule, mais cette fois directement par un courant électrique de très bas voltage fourni par un transformateur. Ce transformateur fait partie de l'outil qu'il alourdit beaucoup (beaucoup trop). Il vaudrait mieux que le transformateur soit indépen-

.....

- (1) Les armatures en cuivre retiennent d'autant plus d'étain qu'elles sont plus grandes; cela permet d'en transporter là où il en faut.

dant du fer, mais alors il faudrait des fils conducteurs énormes. Je préfère le fer électrique de la première sorte qui fonctionne tout aussi bien et est beaucoup moins cher. Dans les deux sortes on choisira la grosseur qui convient au travail qu'on a à faire.

C'est tout pour l'outillage. Comme ingrédients il faut avoir d'abord de l'étain. On le trouve sous trois formes: il y a l'étain en baguettes qui contient beaucoup de plomb, ce qui fait qu'il fond à plus haute température que l'étain et a moins de solidité; on l'utilise surtout à cause de son bon marché pour les travaux des couvreurs. Il y a l'étain en fils pleins et enfin l'étain en tube, contenant de la poix, qui transporte ainsi son décapant. Autre ingrédient, si on n'utilise pas le tube il faut avoir du décapant. On peut utiliser beaucoup de produits pour cet usage, pratiquement on n'en utilise que trois, ce sont la stéarine qu'on peut employer pour l'étain mais qu'on réserve plus souvent pour les soudures au plomb pur. Attention, les bougies du commerce ne sont plus en stéarine mais en paraffine, ce dernier produit peut aussi être utilisé mais moins avantageusement. Pour l'étain on utilise surtout la résine (colophane), mais la poix est beaucoup meilleure, on trouve la poix chez les droguistes sensiblement au même prix que la colophane.

Le mécanisme chimique est le suivant: le produit s'oxyde à chaud et se transforme en charbon qui réduit l'oxyde du métal à souder tout en le protégeant de l'air. Les deux produits que je viens de citer conviennent très bien pour le zinc, pour le cuivre et pour l'étain lui-même. Pour le fer ils conviennent aussi mais peuvent donner lieu à des succès; il faut ajouter du chlorure de zinc.

On peut préparer ce chlorure soi-même en faisant réagir de l'acide chlorhydrique sur du vieux zinc, mais on trouve actuellement dans le commerce des vaselines à souder dont la composition est tenue secrète, un secret de polichinelle. C'est un mélange de graisse consistante, de chlorure de zinc et de poix en poudre. Dans certaines de ces vaselines la poix manque, ce qui est regrettable. Ces vaselines sont contenues dans des tubes de matière plastique ou dans des boîtes qu'il faut tenir soigneusement fermées car le chlorure de zinc a une fâcheuse tendance à perdre son acide chlorhydrique par évaporation. Avec le temps ce mélange se décante, le chlorure hydraté se sépare de la matière grasse par gravité et il est impossible de refaire le mélange à l'intérieur des tubes. On trouve aussi dans le commerce, quelquefois difficilement, de la "peinture à souder", ce qui est un drôle de nom pour un mélange grossier de poudre d'étain relativement grosse et de vaseline à souder. En principe on passe la peinture en question sur les pièces à emboîter, bien entendu avant l'emboîtement, et il suffit de chauffer, ça ne marche pas toujours aussi bien qu'on le voudrait. Il en existe deux marques une française et une autre anglaise sur le marché français.

Voici, par curiosité la préparation de la poudre d'étain suivant une technique connue depuis longtemps, peut être depuis l'antiquité. On fait fondre de l'étain à sa température de fusion minimale et on verse le liquide dans un sac à trame serrée. L'étain étant très friable au moment où il se solidifie, on trouve le sac plein de poudre d'étain.

Action chimique du chlorure de zinc. On doit opérer hors de l'action directe d'une flamme: à vous de trouver l'artifice qui conviendra dans chaque cas particulier. Avec le fer seul il n'y a pas de problème sauf celui de chauffer à une température suffisante. Avec la lampe à souder, si la pièce est assez grande il suffit de chauffer sur le verso. Pour des pièces plus petites on chauffe à côté du point à étamer. Sous l'influence de la chaleur et par l'action mécanique de l'ébullition, l'oxyde du métal est détaché et réduit par l'acide chlorhydrique qui se dégage et le zinc se dépose sur le métal à la place de cet oxyde, la soudure est faite ensuite sur le zinc. Si de l'étain se trouve mélangé au chlorure de zinc il se

dépose lui-aussi. C'est sur ce dépôt, dit "étamage" qu'on va faire la soudure.

3

Conduite de la soudure.

Le premier travail est mécanique, il consiste à nettoyer sérieusement le métal à souder par usure de la surface avec un abrasif, papier de verre ou brosse métallique. Cette opération est absolument indispensable; en effet les salissures de la surface sont très variées et beaucoup sont résistantes à toute action chimique, il faut les enlever pour tant, elles opposeraient un obstacle infranchissable à la soudure. Ce nettoyage est fait à sec. Ensuite on réalise indifféremment la soudure avec les instruments que j'ai décrits qui sont plus avantageux les uns que les autres suivant l'occurrence. La façon d'opérer est toujours la même.

1° Chauffage de la plus grosse pièce à réunir, sur laquelle on a déposé de la soudure et du décapant (chauffage par dessous la pièce).

2° Quand le décapant entre en ébullition, on intervient avec le fer chaud préalablement étamé lui-aussi. L'ensemble de l'opération 1 et de l'opération 2 porte le nom d'étamage, son but est en effet de recouvrir la pièce d'une légère couche d'étain. Si la plus grosse pièce est tout de même assez petite, le fer suffit à réaliser cet étamage.

3° Etamage de la plus petite des deux pièces. Si cette pièce est assez petite pour que le fer suffise, il n'y a pas de problème. Si elle trop grosse pour que le fer suffise, mais trop petite pour masquer la flamme, il faudra la chauffer en dehors de l'endroit de la soudure qui sera chauffée par la chaleur transmise de proche en proche par le métal.

4° Dépôt d'une couche plus appréciable d'étain sur les pièces. Au fer.

5° Mise en contact des pièces avec interposition de décapant, ici la poix ou la résine suffisent et on chauffe de nouveau en maintenant les deux pièces serrées l'une contre l'autre. Ce maintien est souvent délicat. Les mains ne peuvent tenir les pièces, la peau serait brûlée. Il ne faut pas compter sur la pression du fer à souder, les pièces se sépareraient aussitôt qu'on enlèverait le fer. J'ai vu employer autrefois des pinces spéciales en fer, il s'agissait d'énormes pinces ayant quelque ressemblance avec des pinces à linge. Certains réunissaient ces pinces avec d'énormes montages à rotules. Il y a au moins trente ans que je n'ai rien vu de tel et pourtant c'était commode mais encombrant.

Etamage des fers eux-mêmes. Les règles sont les mêmes que ci-dessus, le décapage s'opère avec un coup de lime et ensuite un peu de résine favorise l'accès de l'étain qui ne disparaîtra plus.

Contrairement à une tradition solidement établie, l'aluminium peut être soudé à peu près aussi facilement que les autres métaux. Il suffit d'appliquer avec un peu plus de soin les recettes ci-dessus mais le fer à souder ne suffit pas et le chlorure de zinc est indispensable, la poix est très utile. Quand il s'agira de souder deux fils bout à bout, pour isoler le décapant de la flamme, il faudra envelopper les deux bouts de fil avec du fer blanc mince. Souder un bout de fil de cuivre étamé sur un morceau de tôle d'aluminium, étamée aussi, pourra être fait sans difficulté avec le fer à souder.

Pour l'aluminium l'étamage devra être fait à une température assez haute, assez pour carboniser la poix. Ces soudures à l'étain de l'aluminium devront être vernies une fois terminées, sinon il y aurait effet de pile qui détruirait l'aluminium par oxydation.

Il s'agit bien entendu de l'aluminium dit "pur", de la tôle du commerce ou du fil, la fonte d'aluminium ne saurait être soudée pas plus d'ailleurs que la fonte de fer.

Quel que soit le métal, les soudures faites à la résine ou à la poix doivent être recuites sous peine d'être peu solides et poreuses. Pour ce travail il faudra maintenir solidement les deux pièces l'une sur l'autre jusqu'à ébullition totale de la résine. Pour embellir certaines soudures on en chauffera la surface sans excès et on la caressera avec un torchon imbibé de stéarine.

Enfin demandons nous par quel phénomène l'étain colle si bien aux autres métaux. Les avis diffèrent, les uns disent que c'est par alliage, d'autres disent que c'est par adsorption. En tout cas on peut souder le diamant sur les métaux et ce n'est certainement pas par alliage.