

M É M O I R E

Sur la préparation de l'Acier et la fabrication des Faulx en Stirie et en Carinthie.

Par le Cit. RAMBOURG, propriétaire des forges de Tronçais, membre de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, correspondant de la Société philomathique de Paris, etc. etc.

I. Préparation de l'Acier.

Étirage de l'acier appelé *mocq*.

1. LES barreaux d'acier sortant des fabriques ont de 9 à 10 pouces de longueur sur 2 pouces de largeur et 12 lignes d'épaisseur. Comme ils ont été cassés à froid, le raffineur peut juger facilement de la qualité de chaque morceau, et il met à part ceux qui sont d'acier pur et ceux qui sont de nature *ferreuse*.

Ces barreaux sont chauffés au charbon de bois, couleur de cerise, dans un foyer de forge, et étirés sous un martinet du poids de 300 liv., en barres de 14 à 15 lignes de largeur sur 4 à 5 lignes d'épaisseur.

L'ouvrier ne perd pas son tems à parer sa barre, il se contente de la forger grossièrement; cette barre est ensuite cassée en morceaux de 23 à 24 pouces, pour être corroyée et raffinée.

Raffinage du *mocq*.

2. Seize de ces morceaux sont appliqués à plat les uns sur les autres, avec l'attention la plus exacte de mettre, au centre du paquet

ou trousse, l'acier le plus parfait, et pour enveloppe les morceaux qui contiennent encore du fer.

S'il se trouve quelques morceaux trop courts, c'est-à-dire, ayant moins de 24 pouces de longueur, on en met plusieurs dans le paquet, les uns au bout des autres, en leur faisant occuper une place relative à leur qualité.

La *fig. 1, pl. VI*, représente le paquet, les barres vues sur leur épaisseur.

L'ouvrier saisit ce paquet avec la tenaille à crochet, et le chauffe par un bout à l'extrémité opposée, avec précaution, jusqu'à ce qu'il soit assez chaud pour souder. Alors, il le porte au martinet, qu'il fait agir très lentement; cette opération faite, la partie soudée est entenaillée; la trousse est portée de nouveau au feu pour faire subir le même travail, et de la même manière au bout opposé.

La seconde opération donne au paquet la forme représentée *fig. 2*.

L'ouvrier continue le corroyage par des chaudes successives, et de proche en proche; il étire des barreaux de 10 lignes quarrés: si quelques parties se refusent au soudage, soit par des corps étrangers introduits entre les barres, soit par le défaut de température, il y remédie par une chaude nouvelle. Ces barreaux conservent le nom de *mocq*: c'est une étoffe d'acier destinée à faire le dos des lames de faulx.

3. L'étirage de l'acier fin, destiné au tranchant de la faulx, est le même que celui de l'étoffe, il ne diffère que par les dimensions que l'on donne aux barres. L'acier fin étiré est

Étirage de l'acier fin.

réduit à 1 pouce de largeur sur trois lignes d'épaisseur.

Corroyage
de l'acier
fin.

4. Les troupes sont composées de barres dans les dimensions précitées, et le premier corroyage est le même que pour le mocq ou étoffe. On fait subir à l'acier fin un second corroyage; il consiste à redoubler et souder ensemble les barreaux provenant du premier travail, que l'on réduit aux dimensions de 7 lignes sur 6.

Il s'ensuit que le tranchant de la faux est composé de 32 épaisseurs d'acier soudées ensemble.

Remarques.

5. On observe dans ce corroyage de ne pas invertir l'ordre établi pour le placement des barres, il faut que les plats soient appliqués l'un sur l'autre, pour des raisons qui seront déduites ci-après.

6. L'ouvrier se sert d'eau argileuse pour arroser son feu au besoin. Comme l'acier est fusible à une température moins élevée que le fer, et qu'un seul coup de marteau, trop violent, pourrait rompre le paquet et disperser les barres qui le composent, le goujat suspend le marteau en l'air, avec une chandelle de bois, en l'introduisant sous le manche, au signal que lui fait l'ouvrier.

Si l'acier raffiné est destiné pour le commerce, et non pour les faux, il est étiré sous des échantillons différens, après avoir éprouvé le premier corroyage seulement.

Frais de
main-d'œuvre.

7. On passe au raffineur $7\frac{1}{4}$ livres par quintal, pour le déchet.

On lui paie 2 florins (4 fr. 7 s. 3 d. $\frac{1}{4}$ de France) pour 12 quintaux d'acier raffiné; il reçoit par mois une mesure de froment du poids

de 90 livres, qu'on lui fait payer sur le pied de 4 livres.

Plus $1\frac{1}{2}$ mesure de seigle, qu'il paie 40 sols la mesure.

Douze livres de graisse, moitié beurre et moitié graisse de bœuf, qu'il paie 10 kreutzers la livre.

Et il est logé.

Le compagnon et le goujat son nourris, logés et payés par le maître raffineur; le premier reçoit par mois 27 kreutzers ou 19 sols 7⁷ den. de France.

Le raffineur corroie par jour 700 livres d'acier, l'ouvrier travaille 18 à 20 heures dans les 24, de minuit à 8 heures du soir.

II. Fabrication des Faux en Stirie.

8. Les fabriques de faux les plus réputées sont celles où, comme à Saint-Gallen, on corroie l'acier fin et l'étoffe; le triage de la matière s'y fait scrupuleusement, ce qui assure la bonté du travail.

Le fabricant achette l'acier; le fin coûte 12 florins 22 kreutzers; celui pour l'étoffe, appelé *mocq*, lui coûte 9 florins 50 kreutzers le quintal.

9. L'étoffe corroyée est coupée par bidons ou morceaux de 4 p. 7 à 8 lignes de longueur, et du poids de 16 onces 2 gros; le fin est coupé par morceaux de longueur semblable, il pèse 6 onces 2 gros; sa largeur est de 7 lignes, son épaisseur de 6. Poids des deux, 1 livre 6 onces 4 gros: ces deux morceaux suffisent pour former une faux à l'usage de France.

Sur le bidon d'étoffe *a*, *fig. 3*, on applique le bidon de fin *b*, avec l'attention d'unir ensemble les tranches des soudures provenant du corroyage, pour que les couches des barres forment l'épaisseur de la faux.

Si, par erreur, l'assemblage se faisait autrement, la faux se gèrerait dans le travail violent qu'elle éprouve, et serait défectueuse.

Ces deux bidons chauffés à une forge destinée à cet effet, sont soudés et étirés d'un bout à un martinet du poids de 160 livres, et prennent la forme *b*, *fig. 4*.

Cette partie est destinée à faire le bout de la lame: cet étirage n'exige que 12 à 15 secondes.

La partie *cd* est chauffée, et étirée au même martinet, pour former le talon de la lame et la crosse.

Par cette deuxième chaude, qui n'exige que 60 secondes au plus, la faux ébauchée prend la forme *e*, *fig. 5*.

On est dans l'admiration en voyant l'ouvrier donner un angle droit à sa matière avec tant d'adresse, sans ralentir la vitesse du martinet.

Pour y parvenir, il fait frapper un coup de marteau ou deux au point *i*, et quelques-uns au point *k*, en se tournant en travers.

Cette pièce ébauchée a 2 pieds 4 pouces de long, 11 lignes de large près de la crosse, 7 à 8 lignes au milieu, et 5 lignes au petit bout; son épaisseur est de $2\frac{1}{2}$ lignes près de la crosse, et de 2 lignes au petit bout.

La crosse a 2 pouces 9 lignes de longueur, 15 lignes de largeur et 2 lignes d'épaisseur.

La pièce passe alors à la forge à bras; l'ouvrier lui donne une chaude suante, soude l'ex-

trémité avec le marteau à main, et lui donne la courbure *f*, *fig. 6*.

Cette opération exige 6 secondes.

A la forge à bras, et avec le marteau à main, on forme le poreau ou talon *g*, destiné à fixer la faux dans le harnois.

Pour cette opération, qui dure 4 à 5 secondes, l'ouvrier reploie les deux angles de l'extrémité de la crosse, (qui, pour cet effet, ont été amincis au martinet,) les relève avec le marteau, et forme un piton de 6 lignes d'élévation, sur 3 à 4 lignes de long et 2 de large, auquel on donne le nom de *poreau* ou de *talon*.

La pièce ébauchée, passe à un martinet du poids de 60 livres pour élargir la lame; le maître tient la crosse de la main gauche, et avec une petite tenaille à la droite, il maintient la pièce sur l'enclume; il la promène d'abord sur la longueur pour former le renfort, et ensuite sur la largeur pour étendre la lame.

Il faut trois chaudes pour élargir la lame du point *m* jusqu'au point *n*, *fig. 7*.

Une quatrième chaude suffit pour finir la lame, depuis *o* jusqu'à *n*, et lui donner la forme représentée *fig. 8*. Pour cette opération, la tenaille devient inutile, l'ouvrier a la facilité de tenir la pièce des deux mains, et le renfort, en partie fait, le guide dans ce travail. L'on conçoit aisément que le maître, étant constamment occupé au martinet pour élargir, il a un servant qui chauffe et lui apporte les pièces.

Cette opération exige une longue habitude; en effet, l'ouvrier est tellement consommé dans ce genre de travail, que sans ralentir le marteau, il reçoit de la main droite la pièce qui

lui est présentée, la frappe d'un coup violent sur l'étau, pour détacher les parties oxidées; tandis que de la main gauche, il continue le travail de la pièce qu'il tient sous le marteau: lorsque l'ouvrier substitue sur l'enclume une autre pièce à celle-ci, jamais le marteau ne donne un coup à faux. Si le renfort se trouvait trop large, ne fût-ce que d'un $\frac{1}{4}$ de ligne, il le retrécit d'une manière si adroite, qu'il n'emporte pas plus de matière dans un endroit que dans l'autre. Une règle posée le long du renfort, jusqu'à la courbure, porterait infailliblement sur tous les points.

Dressage
de la lame.

10. La faux, après avoir été élargie, passe entre les mains d'un ouvrier qui, avec le marteau à main, et sur un tas de fer battu, la redresse en partie. Cette opération s'achève à un autre petit martinet du poids de 30 livres; là on avive aussi le renfort, mais préalablement la pièce est dégourdie au feu de charbon: ce martinet est mu avec une grande vitesse; il frappe 300 coups par minute. Sortie de ce martinet, la pièce passe entre les mains d'un autre ouvrier pour aviver le renfort d'une manière plus parfaite. Sur l'enclume *a*, *fig. 9*, on fixe avec une bride le barreau *c*. La lame porte sur la table, et le renfort de la faux s'appuie contre le barreau, qui s'oppose au recul. Avec la tranche d'un marteau, l'ouvrier bat la faux à coups redoublés, dans l'angle formé par le renfort et la lame.

Il est aisé de sentir que l'habitude dans cette opération est indispensable; car un coup donné à faux percerait la faux.

Marque de
la fabrique.

L'on chauffe la crosse, sur laquelle on im-

prime avec un poinçon, la marque du Fabricant, et celle avouée par le Gouvernement.

La crosse est chauffée de nouveau pour l'ouvrir, et lui faire décrire l'angle convenable avec la lame.

Dressage
de la crosse.

Avec une cisaille fixée dans un billot, et menée à la main, le maître ouvrier dresse la lame et emporte la matière inutile, l'habitude lui sert aussi de règle, rien dans cette opération ne régularise la marche de la pièce; néanmoins toutes ont la même courbure et la même largeur.

Dressage à
la cisaille.

11. La faux est chauffée couleur de blanc, à la forge à bras, dans un feu de charbon de bois, avec l'attention de tenir le renfort en bas, et le tranchant en haut: également rouge, elle est plongée dans un bac, doublé intérieurement de cuivre rouge, et rempli à cet effet de graisse liquide: l'ouvrier introduit le renfort le premier.

De la trem-
pe.

Ce liquide est composé d'égale portion de graisse de bœuf, de veau et de mouton.

La pièce dans le bac est abandonnée par le trempeur, un compagnon la retire, et fait tomber les gouttes de graisse en passant sur ses deux faces une écorce de cerisier; cette écorce est entretenue à une certaine température dans un pot rempli d'eau chaude: ce moyen empêche la graisse de s'attacher à l'écorce (1).

(1) Quoique les ouvriers prétendent que l'écorce de cerisier soit la substance la plus convenable pour cette opération, il n'est pas moins vrai que j'ai vu à Givonne, près de Sédan, se servir d'un goupillon, composé de branches de bouleau,

Dans la fabrique de Moll, à 8 lieues de Stayer, l'ouvrier applique un petit coup sur le renfort de la faulx, avant de la plonger dans le suif; il lui donne par-là une petite courbe qui se redresse à la trempe: ce moyen n'est pas employé dans les autres fabriques, où la faulx se courbe à la trempe en sens contraire, et donne plus de travail au redressage.

La faulx essuyée, comme il a été dit, est passée à la flamme, pour brûler le reste du suif. Un peu brunie, l'ouvrier la passe vivement, par deux ou trois reprises, dans un tas de poussier de charbon préparé à cet effet, puis il la tape violemment dans un baquet rempli d'eau froide et courante; dans cette opération, il incline la pièce, et tranche l'eau avec le renfort, sans quoi elle se courberait. Cette submersion découvre ou décape la faulx presque en entier; on la fixe sur un banc à l'aide de deux arêts que l'on place aux deux bouts, et avec des ciseaux ou grattoirs, fixés dans des tourne à gauche, les goujats font disparaître les taches restantes.

Après le grattage, la faulx reçoit encore quelques tours de flamme pour faire disparaître les crasses détachées par le grattoir, et qui ne seraient point tombées; de là elle passe au recuit.

Du recuit. 12. Le recuseur à une forge à bras et à la volée, passe et repasse la lame de la faulx à la flamme, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la couleur bleue. Cette nuance, ainsi que le frissonnement que produit l'eau qu'il lance dessus avec le goupillon, pour la refroidir en partie, lui servent de guide pour juger du degré convenable de recuit.

13. Après le recuit, la pièce est portée au petit martinet pour y être rebattue, et reprendre la forme que la trempe lui a enlevée.

Du redressage au petit martinet.

Préalablement, on la dégourdit au feu.

Du martinet la faulx passe entre les mains de deux ouvriers, qui, avec des marteaux à main, du poids de 2½ liv. à 3 livres, et à pannes quadrées, battent la lame d'un bout à l'autre, sur un tas d'acier incliné, fixé dans un billot de bois, *fig. 10.*

Du redressage à bras.

Cette opération est suivie d'une semblable par deux autres ouvriers qui perfectionnent ce qui n'a été que commencé par les premiers. Enfin, la faulx passe entre les mains du maître, qui s'assure si elle est bien dressée, et la dégauchit, si le besoin l'exige.

Le dressage à bras est une des opérations les plus longues; mais, comme on vient de le voir, par un travail bien ordonné, et pour que toutes les opérations se suivent, la pièce passe d'abord au petit martinet, et ensuite entre les mains de cinq dresseurs.

Cette marche uniforme conduit à l'économie, puisque les opérations subséquentes vont aussi vite que la trempe, et que la pièce dégourdie reçoit plusieurs main-d'œuvres avant de se refroidir: on observe qu'avant le dressage à bras, et en sortant du petit martinet, la pièce est encore chauffée légèrement au feu de charbon.

14. L'émoulage se fait sur une meule taillée en écu, et mue par l'eau; il ne consiste qu'à former le biseau du tranchant, ce qui n'exige que quelques secondes.

De l'émoulage.

Enfin, on fait sécher la faux, on l'essuie, et elle est portée au magasin.

Le charbon de bois est le seul combustible employé dans le cours de cette fabrication (1).

15. Si dans le cours du travail il se manifeste quelques gerçures à la lame, ou qu'elle se perce, l'ouvrier la fait chauffer légèrement; avec la panne du marteau, il étire la matière avec précaution, fait ensorte que les deux parties séparées se croisent; il humecte ces parties avec de la salive ou de l'eau, il les saupoudre de borax pulvérisé, reporte la pièce au-dessus du vent, et à l'aide d'un léger coup de feu, il fait fuser la matière. Enfin, sur l'enclume, et à petit coups de marteau précipités, il soude et répare ce défaut.

III. Sur les frais de main-d'œuvre et le prix des Faux en Stirie.

16. On fabrique annuellement trente-six mille faux, dans un atelier composé d'un maître ouvrier et de quinze ouvriers et goujats.

Ces quinze ouvriers de première, deuxième, troisième et quatrième classes sont nourris et payés par le maître. Il fournit le charbon, et est tenu à l'entretien des outils.

Les entrepreneurs fournissent l'acier; ils paient au maître-ouvrier 12 fl. par chaque cent de faux, et lui passe vingt-six livres par quintal pour le déchet.

Le maître-ouvrier est logé.

(1) Le charbon est généralement de bois de sapin.

La petite faux en usage en France se vend 24 sols prise sur les lieux (1).

IV. Observations.

17. Pour nous rendre certains, si l'acier de France était propre au genre de fabrication dont nous avons parlé, nous avons fait fabriquer, sous nos yeux, trois faux avec de l'acier non corroyé, provenant des mines spathiques de l'Isère. Deux de ces faux ont parfaitement réussi, et la troisième a été rejetée pour des gerçures; elle ont subi toutes les opérations d'une manière satisfaisante. Le décapage même a surpassé celui de l'acier de Stirie, et nous avons été convaincus, de même que le maître ouvrier, que rien ne s'oppose à ce qu'on puisse fabriquer, avec l'acier provenant de nos mines spathiques, quand il aura subi le raffinage, des faux d'une aussi bonne qualité que celles que l'on fabrique avec l'acier de Stirie.

18. Les mines qui produisent ces deux espèces d'acier sont spathiques.

L'une et l'autre sont combinées avec le manganèse.

Enfin, les mines d'Esnartz en Stirie et d'Alvar dans l'Isère, ont des caractères semblables.

La fonte, qui généralement est cristallisée, a les mêmes dispositions à se convertir en acier que les fontes de l'Isère, de la Drôme et du

Faux fabriquées en Stirie avec l'acier de France.

Nature et traitement des minerais.

(1) A Moll on a offert le cent de faux de France pour 16 fl. ou 143 l. 19 s. 11 d. $\frac{9}{11}$.

Mont - Blanc , provenant des mines spatliques d'Alvar et de Saint-Hugon (1).

Fabrication de l'acier.

19. La forme des foyers, pour la conversion de la fonte en acier, diffère cependant de ceux de Rive : la manière d'opérer sera traitée dans un Mémoire particulier.

La méthode de Stirie est infiniment moins fatigante pour l'ouvrier, que celle de Rive, et elle doit naturellement donner à l'acier une qualité plus suivie (2).

Les prix de main - d'œuvre sont infiniment au - dessous de ceux que l'on paie en France. Ce serait une idée chimérique de vouloir les réduire au même taux ; notre manière d'administrer nos établissemens métallurgiques, est un des principaux obstacles qui s'y opposent ; mais en réduisant la peine de l'ouvrier, on pourrait aussi réduire le prix de la main - d'œuvre, parce que l'ouvrier pourrait faire, avec moins de peine, et dans un tems donné une plus grande quantité d'ouvrage.

En Stirie la plus longue séance du raffineur d'acier est de seize heures.

A Rive elle est quelquefois portée jusqu'à quarante heures : un travail aussi long doit nécessairement conduire à la destruction de l'ouvrier, et est contraire à la perfection du travail.

Les martinets, que l'on appelle en France *martinets à queue*, sont les seuls connus en Stirie et en Carinthie. Nous n'avons vu aucun martinet à drôme. Les chaufferies pour étirer

(1) *Journal des Mines*, tome premier, N^o. 4.

(2) Voyez la description des acieries de *Rive*, dans le N^o. 4, tome premier du *Journal des Mines*.

et corroyer sont les mêmes qu'en France ; mais les foyers pour l'affinage primitif sont de formes très-différentes.

20. La police des établissemens métallurgiques de la Stirie et de la Carinthie est soumise à une administration si sagement organisée, depuis des tems très-reculés, que tout porte à croire, que tant que cette administration existera, la conservation de ces établissemens est infaillible.

Police des usines.

Rien de majeur ne peut se faire sans la détermination prise par la Chancellerie de Vienne, sur l'avis du conseiller résidant à Vordemberg. A Vordemberg, Esnartz et Stayer, existent des administrations particulières qui sont soumises au conseiller, et correspondent avec lui.

A Stayer réside l'administrateur, chargé exclusivement de la vente des marchandises.

Sans la permission du conseiller de Vordemberg, qui que ce soit ne peut être admis dans les ateliers.

Les pouvoirs, extrêmement étendus, accordés à cette Compagnie, s'étendent, 1^o. sur les eaux et forêts ; 2^o. les mines ; 3^o. la fabrication ; 4^o. la vente ; 5^o. les employés et ouvriers, etc.

21. Un moyen encore efficace établi pour le soutien et les progrès des établissemens, dans les pays héréditaires, comme dans les Electorats, c'est la caisse de secours. Si des événemens imprévus ont occasionné des pertes au manufacturier, ou qu'il démontre l'utilité d'étendre son industrie, des moyens pécuniaires lui sont accordés par l'administration de la caisse de Secours, qui surveille si l'emploi de ces fonds est fait avec sagesse.

Caisse de secours.