
ADDITIONS AU MÉMOIRE

DE SIR SAMUEL PARKES;

SUR

LA FABRICATION DU FER - BLANC

EN ANGLETERRE (1),

Traduites du Journal des Mines allemand intitulé : *Archiv für Bergbau und Hüttenwesen*, de M. Karsten, professeur de métallurgie à l'Université de Breslau et conseiller des fonderies de Prusse. (Vql. III, 2^e. livraison) (2).

1^o. Fabrication du fer des ferblanteries.

LE fer dit *Tin-iron* destiné à la confection du fer-blanc se fabrique de la manière suivante. Des pièces de fonte obtenue avec du coack sont portées au-dessous d'un foyer d'affinage, qui ne diffère des feux de forges ordinaires que par ses dimensions un peu plus faibles; là, on les pose sur des supports de fer emmurillés et placés à 4 pieds au-dessus du foyer (3). Quand elles

(1) Nous avons inséré ce mémoire dans les *Annales des Mines*, t. IV, p. 635. Les additions que nous publions ici sont, pour la majeure partie, tirées des rapports de MM. Eckardt et Kriegar, officiers supérieurs des mines de Prusse, que leur gouvernement avait fait voyager en Angleterre pour étudier les mines et les usines de ce pays.

(2) Cet excellent journal paraît à Berlin par livraisons non périodiques: il a été commencé en 1818. La publication du nouveau Journal des Mines de Freyberg avait cessé dès l'année 1816, par suite de la mort de M. Hoffmann.

(3) Il y a probablement une erreur dans l'indication de cette hauteur, qui paraît beaucoup trop considérable.

ont pris la chaleur rouge, on les descend successivement dans le feu pour les fondre lentement : dès que l'affinage est au point où le fer prend de la cohérence, on retire du foyer des morceaux de différentes grosseurs pour les porter sous un marteau soulevé par la tête (*stirnhammer*), qui n'a que 8 pouces de levée, pour leur donner la forme de gâteaux aplatis. Les grumeaux qui s'en détachent sont remis dans le feu ou bien soudés à ces gâteaux. Dans cette opération, on se sert de charbon de bois feuillu, et l'on a soin de donner un vent très-plongeant. L'affinage se termine dans un feu de chauffeerie destiné spécialement à cette opération, où l'on soude les gâteaux à des barres de fer pour en faire des maquettes (*blooms*) de 2 à 3 pieds de longueur, 6 pouces d'épaisseur et 3 pouces de largeur, sous un marteau soulevé par la tête ou même sous un marteau ordinaire. Ces feux de chauffeerie ou de soudage sont des foyers fermés de tous côtés et surmontés d'une voûte : le fond est fait en brasque ; il est, pour ainsi dire, excavé dans celle-ci, et est recouvert de coack : l'air arrive dans cette excavation par une tuyère assise très-peu au-dessous du point le plus profond. Les coacks sont introduits par une ouverture que l'on peut fermer, et qui est pratiquée dans une des parois latérales du four. Vis-à-vis cette ouverture s'en trouvent d'autres que l'on peut également fermer par le moyen de petites portes, et par où l'on introduit les barres de fer sur lesquelles reposent les gâteaux et grumeaux demi-raffinés ; les barres sont aplaties au bout qui soutient ces derniers et qui doit s'y souder. Dans la quatrième paroi, celle opposée à la tuyère, se

trouve encore une ouverture qui conduit à une niche ou une petite voûte latérale, où l'on commence à chauffer les barres et le fer demi-raffiné, avant de l'introduire dans le foyer. Le fer n'est mis en contact ni avec le combustible ni avec le courant d'air, et prend, par la seule chaleur de la partie supérieure du fourneau, la température nécessaire pour se souder avec les barres et pour être forgé en maquettes. Dans quelques forges, le soudage des grumeaux ne se fait pas dans de tels feux, mais bien dans des fours à réverbère, où l'on ne consomme que de la houille crue. Les maquettes obtenues sont chauffées ensuite dans un second four (*heating furnace*) par la flamme de la houille, jusqu'au degré de la chaleur soudante, et sont étirées alors sous des cylindres en barres de 8 à 10 pieds de longueur et de trois quarts de pouce d'épaisseur. Le fer à tôle ainsi obtenu doit être d'une excellente qualité ; sa cassure n'a pas le nerf aussi long que le fer ordinaire, c'est pourquoi il ne prend pas si facilement des pailles ; sa dureté plus grande fait aussi que les feuilles ne prennent pas si facilement des vésicules lorsqu'on les soumet au décapage.

2^o. Laminage des feuilles.

Le fer à tôle est découpé à froid en languettes de 9 pouces de longueur et 6 pouces de largeur, par le moyen d'une cisaille mue par une roue hydraulique : ces pièces passent alors à l'atelier des laminoirs. Celui-ci est composé de deux paires de cylindres avec deux fours d'égalés

dimensions et attendant l'un à l'autre. La sole est faite en briques, entièrement horizontale et ovale, d'une longueur de 7 pieds et d'une largeur de 5 pieds : la grille a un espace de 2 pieds et demi en carré, et se trouve 6 pouces plus bas que la sole. La voûte du four est inclinée le plus possible vers le devant, c'est-à-dire vers le côté opposé à la grille, afin d'empêcher, autant qu'il se peut, l'entrée de l'air froid lors de l'ouverture des portes. Par suite de la grande hauteur de l'autel, la flamme passe le long de la voûte et ne peut point avoir de contact avec le fer ; et afin de s'opposer encore davantage à son oxidation, on répand dessus de temps en temps de la menue houille. Pendant le travail, on met dans l'un des fours quarante-cinq languettes, et cela en quatre paquets de onze à douze pièces, en ayant soin de les poser à plat et de laisser un espace vide à gauche. Lorsque le fer a acquis la chaleur nécessaire, le chauffeur retire les pièces une à une ; il plonge chacune dans une auge remplie d'eau et la donne alors au lamineur, qui la passe en travers huit fois de suite entre les cylindres ; à chaque tour, l'aide repasse la pièce au lamineur par-dessus les cylindres. La longueur de 6 pouces qu'avaient d'abord les languettes, se change par là en une longueur de 2 pieds. Dès qu'une pièce a pris cette longueur, l'aide la remet au chauffeur, qui la replace dans le même four sur l'espace à gauche qu'on avait laissé vide. Quand les quarante-cinq languettes ont passé au laminoir, et souvent même avant ce temps, les pièces ou semelles du premier laminage sont déjà convenablement réchauffées, et le lamineur les passe encore trois fois entre les

cylindres, ce qui leur donne une longueur de 4 pieds. Après cette opération, on les jette à un ouvrier, qui les plie en appuyant le pied sur l'un des bouts de chaque pièce, et en recourbant l'autre au moyen d'une pince, il ferme le pli par un coup de masse. Le chauffeur reprend de suite les pièces ainsi doublées, et les met dans le deuxième four. On n'emploie ni eau argileuse ni autre enduit pour empêcher le soudage des doublons. Le travail du laminage est alors interrompu pendant quelque temps, et l'on recommence à découper des fers ou languettes, qui sont posés dans le premier four, puis on continue le laminage en passant les doublons deux fois entre les cylindres ; le doubleur les plie alors une seconde fois après les avoir effeuillées ou ouvertes, pour s'assurer qu'elles ne se sont point soudées ; les feuilles ainsi quadruplées sont remises au feu pour la quatrième fois, et cela dans le second four : finalement, on les passe encore trois ou quatre fois au laminoir. Il arrive souvent que des feuilles quadruplées sortent de ce four, même avant que le laminage des feuilles doublées soit terminé.

Ces feuilles ainsi quadruplées sont ensuite découpées à la main après qu'on y a tracé, à l'aide d'un modèle, les dimensions voulues.

3°. Du four à décapier.

Comme il est essentiel, dans le four à décapier, d'empêcher le courant d'air d'arriver sur les feuilles (1), la grille du four doit être sur-

(1) Le texte français (*Annales des Mines*, vol. IV, p. 636)

montée d'une petite cheminée (*schlotte*) avec une coulisse, que l'on ouvre lorsque l'opération du chauffage des feuilles commence, en même temps que l'on doit fermer la coulisse de l'entrée de la cheminée (*fuchs*) placée à l'extrémité opposée du four. La sole est ovale et a 6 pieds de longueur; sa plus grande largeur est de 5 pieds: l'emplacement de la grille a 2 pieds 6 pouces en carré; l'autel a 2 pieds de haut au-dessus de la grille et de la sole; mais celle-ci s'élève depuis l'autel jusque sur le devant du fourneau, c'est-à-dire vers le côté par où l'on introduit et retire les feuilles à décaper; et le devant de la sole se trouve 8 pouces plus haut que la grille. La voûte, au contraire, descend vers le devant, et son extrémité se trouve à un niveau plus bas que le haut de l'autel.

4°. *Du décapage dans le four, et du premier nettoyage avec les acides, qui le précède.*

Dans un grand nombre de manufactures de fer-blanc du Continent, le premier nettoyage des feuilles se fait avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, lequel est meilleur marché, à la vérité, que l'acide muriatique, mais dont l'effet aussi doit être moins avantageux, puisque l'action de l'acide muriatique étendu d'eau sur

dit que la flamme doit opérer le décapage: cela tendrait à faire croire qu'elle doit désoxyder la surface des feuilles, tandis que c'est la chaleur seule qui opère le décapage en rompant la cohérence entre l'oxide et le métal. Il paraît que le pli n'est donné aux feuilles que pour la commodité de les placer dans le four, ainsi que le dit M. Parkes lui-même quelques lignes plus haut.

l'oxide de fer est bien plus énergique que celle de l'acide sulfurique étendu d'eau, tandis que ce dernier agit plus fortement sur le fer et le dispose à une nouvelle oxidation; ce qui fait que le décapage par l'acide muriatique donne au fer un éclat métallique plus pur.

Quand on emploie de l'acide sulfurique, la surface des feuilles reprend très-promptement de la rouille, et c'est précisément cet oxide qui est le plus difficile à enlever, parce qu'il résiste fortement à l'action des acides, et qu'il adhère à la surface du fer avec tant de force, qu'on ne peut pas même l'enlever mécaniquement par le frottement ou en raclant. Ces inconvéniens font que l'acide sulfurique est très-impropre pour le premier nettoyage.

Pour introduire les feuilles à décaper dans le four, on suspend une rangée de trois feuilles pliées sur une baguette de fer, et par le moyen de celle-ci on place successivement six rangées semblables, les unes à côté des autres, sur la sole.

Dès que les feuilles ont pris la couleur rouge, on les retire, par rangées de trois feuilles, de la même manière qu'elles ont été introduites dans le four; chaque rangée est remplacée de suite par une autre. Quand les ouvriers sont bien exercés, le travail va si vite, que dans une heure on peut donner cette chauffe à six cents jusqu'à sept cents feuilles.

5°. *Des cylindres polisseurs.*

Les cylindres bien durcis sont une condition bien essentielle pour la fabrication d'un beau

fer-blanc. Leur fabrication est très-difficile, demande des appareils très-coûteux et une grande adresse dans la manipulation ; encore ne peut-on pas toujours compter sur la réussite dans le coulage et le tournage. Dans un grand nombre de manufactures de fer-blanc, et sur-tout dans celles des environs de Pontipool, où cependant il existe des fonderies, on préfère pourtant faire venir les cylindres d'autres fonderies, même fort éloignées, mais qui sont arrangés pour ce travail, par exemple, de Bristol. Le tournage de ces cylindres offre bien des difficultés et demande beaucoup de temps. On n'emploie pas précisément des machineries fort compliquées ; mais il faut un mouvement très-lent, des ciseaux du meilleur acier fondu, et sur-tout un soin et un coup-d'œil très-exercés de la part du tourneur, qui ne doit pas désemparer un instant pendant tout le travail.

Les cylindres à polir se distinguent en outre par leur polissage de ceux qui servent à laminier le fer. Le plus souvent leur ordon n'est point à piliers assemblés, mais simplement à piliers massifs ; en général ce mode paraît préférable pour les petits ordons et pour tous les cas où il s'agit de serrer le plus possible le cylindre supérieur contre le cylindre inférieur par le moyen de vis et écrous.

6°. Du décapage avec les acides.

Il paraît que les acides minéraux ne peuvent point remplacer entièrement l'acide acétique dans le décapage après le dernier laminage, car celui-ci agit plus fortement sur l'oxide de fer

que sur les premiers. L'acide végétal sert donc au moins à ramollir l'oxide, à le prédisposer à l'action de l'acide sulfurique, afin que cet oxide se détache facilement par le frottement, et même par le seul mouvement de l'eau lorsqu'on retourne les feuilles dans les liqueurs acides. Peut-être que l'eau acide du son réduit en partie l'oxide à l'état d'oxidule, ce qui faciliterait excessivement le décapage.

La formation des vésicules, dont l'effet est si désavantageux pour l'étamage, est indubitablement un effet de l'action trop forte de l'acide sulfurique sur le fer métallique. Les fers doux et filamenteux sont les plus sujets à cet accident, parce qu'ils sont attaqués le plus fortement et le plus promptement par cet acide. Il est donc de la plus haute importance, ainsi que le recommande très-bien M. Parkes, de faire grande attention à ce que la dernière opération de décapage avec l'acide sulfurique ne soit pas trop prolongée.

On ne saurait assez recommander de bien laver les feuilles décapées, pour enlever complètement tout l'acide ; autrement une nouvelle oxidation aurait lieu inmanquablement : et lors même qu'elle ne serait pas visible, il en résulterait cependant un étamage défectueux.

7°. De l'étain pour l'étamage (1).

Il est très-douteux que la proportion entre les deux sortes d'étain indiquées par M. Parkes

(1) On peut consulter, à ce sujet, les *Annals of Philosophy*, vol. XIV, p. 215.

(page 642), soit également observée dans toutes les fabriques de l'Angleterre. On sait que la nature de l'étain répandu dans le commerce est très-variable. M. Parkes dit fort bien quels doivent être les effets du *block-tin* et du *grain-tin*; mais les analyses manquent encore pour expliquer ces effets. M. Thomson a fourni une analyse de dix sortes d'étain du Cornouailles, provenant de fonderies différentes (*Annals of Philosophy*, vol. X, p. 166) : il y a trouvé des traces de fer et de cuivre. Dans les qualités les plus impures, la quantité de substance étrangère, qui n'était que du cuivre, ne s'est élevée qu'à $\frac{1}{5000}$, et d'autres fois $\frac{1}{3000}$ ou même $\frac{1}{10000}$. Les résultats d'analyses obtenus par M. Schrader sont bien différens de ceux-ci : selon lui, l'étain d'Angleterre contient depuis 1,70 jusqu'à 10,25 pour 100 de substances étrangères; savoir, du fer, du cuivre, de l'arsenic et du bismuth. Dans quelques espèces, il a trouvé encore du plomb, du zinc et de l'antimoine. Dans l'étain d'Espagne, M. Schrader a trouvé un peu de soufre, dans celui du Pérou un peu de tungstène, et dans l'étain Banca et celui de Malacca 1 pour 100 de substances étrangères; savoir, fer, cuivre et bismuth. On ne sait pas si M. Thomson n'a employé que de l'étain dit *grain-tin*, et M. Schrader, que de l'étain en saumon, dit *block-tin*, ou bien si M. Thomson n'a reçu pour ses analyses que des étains raffinés. On sent bien que, lorsque des matières étrangères s'élèvent à plusieurs unités sur cent, l'influence de la plus ou moins grande pureté de l'étain doit être très-sensible : aussi les étains de Bohême et de Saxe, tels qu'ils sont répandus dans le commerce, sont-ils plus im-

propres encore à la fabrication d'un beau fer-blanc sans défauts, que les qualités communes d'Angleterre. De là vient aussi que les étains des Grandes-Indes et les premières qualités d'Angleterre peuvent seules être employées dans l'étamage. Toutes les autres sortes doivent être purifiées d'abord, et celles de Saxe et de Bohême, même après le raffinage, ne pourront guère être employées à l'opération du lavage (*washing*), mais simplement au premier étamage. Le raffinage de l'étain se fait dans un petit four à réverbère avec une sole de brasque assez inclinée, sur laquelle l'étain à raffiner est fondu très-lentement avec un feu très-doux. Lorsque le métal est fort impur, il est nécessaire de le refondre ainsi deux à trois fois. Ce procédé est une véritable liquation où l'étain, comme plus fusible, est fondu et coulé dans le bas du fourneau, pendant que les métaux moins fusibles restent infondus sur le haut de la sole.

8°. Description de la fabrique de fer-blanc de Carmaerthen.

Cette manufacture est sise au bord d'une rivière considérable qui lui procure une chute d'eau de 25 pieds; elle est composée des bâtimens suivans :

1°. Une forge renfermant un marteau soulevé par la tête, un soufflet à pistons composé de deux cylindres de 3 pieds de diamètre chacun, un feu ouvert, auquel sont attenans une chaudière pour traiter les coupures des tôles, et un fourneau de réverbère pour le soudage des

masses demi-raffinées obtenues dans le feu précédent.

2°. Un moulin à seigle.

3°. Une usine avec une grande roue hydraulique en fer à double engrenage. L'axe de l'un de ceux-ci met en jeu deux paires de cylindres, l'une pour cingler le fer, et l'autre pour le laminier en feuilles. L'axe du second engrenage met encore en jeu un laminoir pour les feuilles. Lors de la visite de MM. Eckardt et Kriegar, la première paire seule était en roulement, et trois fourneaux à réverbère étaient en feu pour chauffer les *blooms*.

4°. Le bâtiment d'un haut fourneau supprimé; aujourd'hui c'est un magasin pour les matières premières.

5°. Dans l'ancien fourneau, se trouve le bâtiment de l'étamage. Dans la première pièce de ce bâtiment, on voit quatre pots de lavage; dans la seconde sont quatre pots à étamer et un pot de lavage. MM. Eckardt et Kriegar n'ont vu que trois pots à étamer et quatre à laver en activité. Ces pièces renferment les pots dits *listing-pots*; ils sont en communication avec les autres pots et les bancs de nettoyage: l'on y fait aussi l'assortiment et l'emballage des fers-blancs. Après ces pièces, vient la chambre du décapage, où l'on voit au milieu seize cuves en fer pour le son, en deux rangées de huit cuves chacune, et chaque rangée est chauffée par un seul feu. Dans deux coins de la chambre se trouvent encore six cuves, dont trois dans l'un des coins, et trois dans l'autre, destinées au décapage à l'acide sulfurique; elles sont faites en plomb, et plus petites

que les précédentes. Sur chacun des deux côtés on voit en outre quatre bancs de nettoyage, huit en total. Les cuves en plomb peuvent également être chauffées; mais il paraît que cela ne se pratique que lorsqu'il fait de grands froids. Une pompe est établie dans cette pièce pour remplir d'eau les cuves de fer, après qu'on a eu soin d'y mettre le son, que l'on ne prend ni très-fin ni très-grossier.

Dans la quatrième pièce de ce bâtiment, se trouvent trois fours à réverbère pour faire rougir les feuilles à décaper, et préparer par là la séparation de l'oxide de fer qui les couvre ordinairement.

6°. Au près du bâtiment précédent, un autre de moindres dimensions renferme deux laminoirs pour le laminage à froid. Un seul de ceux-ci était en activité lors de la visite des deux voyageurs prussiens; il était mis en jeu par une petite roue à chute supérieure.

7°. Vis-à-vis ces deux laminoirs se trouve la machinerie pour tourner les cylindres, laquelle est également mise en jeu par une roue hydraulique particulière.

8°. La grande usine des laminoirs principaux n'a qu'une seule roue hydraulique de 30 pieds de diamètre, construite en fer et avec deux engrenages. Deux laminoirs en tôle sont mis en jeu par l'axe de chacun de ces engrenages, et pour chaque laminoir deux fours sont en feu: sur le devant des fours, une grande cisaille hydraulique sert à découper les barres de fer, et deux autres cisailles, encore mues par la même roue, servent au découpage des semelles dont les bords sont gercés.

9°. Enfin , cette dernière usine communique avec la quatrième pièce du bâtiment n°. 5, par une bâtisse dont les feuilles sont découpées à la main.

Suivant les renseignemens que M. Eckardt et Kriegar ont pu recueillir, on avait, pendant la semaine qui précédait leur séjour, fabriqué quatre cent soixante-quatre caisses de fer-blanc, de deux cent vingt-cinq feuilles chacune. Cette manufacture, avec ses quatre laminoirs à tôle et le nombre de pots à étamer qu'elle renferme, peut être considérée comme d'une consistance double des manufactures ordinaires; néanmoins on est étonné de sa grande fabrication, même en remarquant que le laminage des feuilles se fait jour et nuit sans interruption, par postes de douze heures de travail.

Cette fabrication si grande est due en partie à la parfaite disposition des laminoirs et à l'excellent mode de travail, qui font que d'une languette on obtient ici douze semelles, tandis que dans les autres manufactures on n'en peut tirer que huit. Il faut y ajouter encore l'habileté extraordinaire et la grande habitude des ouvriers, que ces messieurs n'ont retrouvées nulle part à ce degré. Le travail passe sans aucun retard d'une main à l'autre, et pendant ce temps on ne mesure ni ne compte l'ouvrage fait. En général ce contrôle ne s'exerce point dans les usines d'Angleterre, on ne songe point à la possibilité d'une infidélité; aussi le moindre vol est puni sans aucune indulgence par la déportation. Tout le travail a lieu à prix fait; mais comme il n'y a point de véritable maître-ouvrier, mais seulement quelques surveillans, on ne prescrit pas

de conditions pour les consommations, pour le temps employé ou autres. Il paraît qu'avec la meilleure volonté, on n'aurait point su dire combien de houille on consomme pour le chauffage des languettes, des semelles, et celui des pots à étamer. D'après la construction des fours, il paraît certain que, proportionnellement, on y consomme beaucoup de houille; cependant il faut faire attention que l'on fabrique en peu de temps des quantités extraordinairement grandes, et que lorsque l'un de ces fours est chauffé une fois, il suffit d'en entretenir la chaleur.

Quant à la consommation du suif, il est à croire qu'elle est considérable, puisque le travail est partagé entre deux pots, et que l'on n'emploie point de graisse noircie (*schwartzzer zeug*): cette graisse formait peu de vapeurs. Du reste, les deux ingénieurs n'ont observé aucune différence entre les graisses employées dans les manufactures d'Allemagne et celles d'Angleterre.

Il y a certainement une économie dans la consommation d'étain dans les manufactures d'Angleterre; à la vue seule des fers-blancs d'ici on le voit, et c'est probablement la suite du poli de la surface des feuilles. On assurait, à Carmaerthen, qu'une caisse ne demandait que 10 livres d'étain. M. Georges, à Pontipool, pense que les fers-blancs minces demandent plus d'étain que les gros; il admet que, terme moyen, la consommation varie de 12 à 15 livres par caisse.

Chacun des deux ateliers pour le laminage à chaud de Carmaerthen, composé de deux paires

de cylindres, occupait deux compagnies d'ouvriers qui se relevaient de douze en douze heures; la compagnie était de cinq ouvriers: le chauffeur qui soigne les feuilles dans le feu, celui qui conduit le feu et amène les houilles, le lamineur, le doubleur et son aide. Ce travail est pénible, et l'on ne conçoit guère comment les ouvriers peuvent y résister; il n'y a pas précisément de grands efforts à faire, mais le travail est sans interruption, et ne laisse pas un moment de repos.

Le découpage des feuilles occupait quatre hommes, dont l'un traçait les dimensions des feuilles; en outre quatre enfans ouvraient les feuilles quadruplées.

Les fours à décaper demandent chacun un homme et un garçon ou une fille.

Le laminage à froid s'exécutait par un vieillard et par un enfant. Le découpage aux eaux de son acidulé occupait huit jeunes filles, et celui à l'acide sulfurique deux femmes. En outre le surveillant examinait les feuilles décapées, et quelques enfans apportaient les feuilles, le son, etc. Chacun des trois pots à étamer occupait un ouvrier, qui paraissait surveiller en même temps ceux des pots à laver (*listingspots*). Un garçon apportait les feuilles à ces derniers; chacun des quatre *listingspots* occupait un ouvrier adulte, un garçon ou aide, un petit garçon ou une fille, pour enlever les lisières, et trois petites filles pour le nettoyage.

Un vieil ouvrier surveillait le tout et faisait l'assortiment des fers-blancs.

L'emballage se faisait par d'autres ouvriers

qui préparaient en outre les caisses, mais dont on ne saurait indiquer le nombre.

D'après cela, le décapage et l'étamage occupaient environ cinquante ouvriers. La plupart étaient des enfans recevant des gages très-faibles.

On prétendait à Carmærthen que la caisse de fer-blanc, composée de trois cents feuilles, revenait à la fabrique de 70 à 75 schellings, c'est-à-dire environ 65 fr. à 69 fr. 60 cent.

MM. Hellicar frères, à Bristol, ont donné le prix courant suivant :

La caisse IC.	61 schell. ou environ	58 ^f 10 ^c
— IX.	69	64 00
— IIC.	59	54 70
— IIX.	67	62 10
— IIIC.	57	53 00
— IIIX.	65	60 20

Avec ces prix on a un crédit de six mois; en payant comptant, on obtient, selon l'usage d'Angleterre, un rabais de 10 pour 100.

9°. *Notes sur la manufacture de fer-blanc de Kidwelly.*

Cette manufacture, appartenant à M. Harford, n'est pas éloignée de celle de Carmærthen, et, sous tous les rapports, elle est loin de la perfection de cette dernière. Une roue à chute inférieure, de 18 pieds de diamètre, faisait mouvoir deux axes par deux moyens d'engrenage; sur l'un de ces axes se trouvait un lamineur à tôle, sur l'autre un second laminoir sem-

blable, et plus loin un laminoir pour étirer le fer. En outre l'axe de la roue hydraulique mettait en jeu un quatrième laminoir, lequel paraissait être en chômage depuis long-temps. L'usine renfermait de plus deux fours à décaper, une cisaille hydraulique, deux fours pour chauffer les barres de fer, et plusieurs cisailles pour découper les feuilles. De l'autre côté, la roue mettait en jeu les deux laminoirs à froid, placés dans un bâtiment particulier. Les fours à décaper étaient dans un bâtiment séparé, l'atelier du décapage aux acides également. Les pots à étamer se trouvaient encore dans un autre bâtiment; enfin, les pots à laver (*listingspots*) et les bancs pour le nettoyage des fers-blancs étaient aussi dans un bâtiment séparé. Les cylindres ne faisaient que six tours par minute; ils avaient trop peu de force, et manquaient de volans: aussi ne pouvait-on former que huit feuilles d'une languette, et leur fabrication n'était pas si parfaite qu'à Carmærthen. Dans les fours à décaper, on détournait la flamme des feuilles à décaper, non point par une porte à coulisses placée au bas de l'entrée de la cheminée, mais bien par un clapet placé à l'orifice supérieur de celle-ci.

Du reste, la manipulation et toute la conduite du travail étaient mal soignées, et les produits de cette usine fort imparfaits.

10°. *Manufacture de fer-blanc de Pontipool.*

Après celle de Carmærthen, c'est la princi-

pale que les deux ingénieurs prussiens aient vue. Le propriétaire traité, dans un petit haut-fourneau à charbon de bois, deux tiers de mine de fer oxidé rouge de Lancaster avec un tiers de mine de fer argileuse. La fonte que l'on obtient est convertie en fer pour la manufacture de fer-blanc, lequel est cinglé sous des marteaux particuliers en maquettes ou *blooms*. Les laminoirs de cette manufacture sont mis en jeu par une roue à chute supérieure, haute de 20 pieds. D'un côté de la roue, un double engrenage fait mouvoir deux axes, dont l'un met en jeu deux laminoirs pour l'étirage des *blooms*, avec deux fours à réverbère; sur l'autre axe étaient deux ordons de laminoirs à tôle, mais dont un seul était en activité, et servait à repolir les cylindres dont la surface s'était endommagée. La vitesse de ceux-ci était ralentie par plusieurs engrenages, de manière à ne faire qu'un tour par minute. Sur l'autre côté de la roue, deux axes étaient également mis en jeu par un double engrenage: l'un de ces axes communiquait avec ses trois ordons de laminoirs pour le laminage des feuilles placées les unes à la suite des autres, et dont deux seulement étaient en activité; comme il y avait seulement deux fours à tôle, et que deux laminoirs suffisaient au service de deux fours, il est à présumer que le troisième laminoir était en réserve pour les cas d'accidens. L'autre axe mettait en jeu le laminoir à froid. Entre les deux axes se trouvait l'appareil pour le tournage des cylindres: celui-ci était mis en jeu immédiatement par l'axe de la roue même. On n'obtenait ici que huit

feuilles d'une languette; cependant la machinerie ne manquait pas de force; le travail s'exécutait comme à Carmærthen, si ce n'est que le lamineur ouvrait lui-même les feuilles doublées avant le second doublage, tandis qu'à Carmærthen, c'est un ouvrier dit le doubleur qui fait ce travail.

Peu avant l'arrivée des deux ingénieurs, l'un des cylindres pour le laminage des feuilles s'était cassé en travers; le propriétaire de l'établissement leur a dit qu'ordinairement cet accident provient de ce que les ouvriers n'ont pas soin de réchauffer assez lentement les cylindres refroidis. Malgré que la fabrication fût plus faible qu'à Carmærthen, on avait ici cinq fours à décapage, dont la construction ne différait de celle des fours de ce dernier établissement, qu'en ce que la sole n'était pas inclinée vers l'autel, mais simplement horizontale. En place d'acide sulfureux, on faisait le premier décapage avec de l'acide nitrique, et cela purement par motif d'économie (1). Après le décapage au four, lequel se faisait comme à Carmærthen, on employait également de l'acide sulfurique; les feuilles y restaient pendant une heure. L'étamage se faisait dans trois pots à étamer et dans trois pots à laver, et le travail ne différait dans les deux manufactures, qu'en ce que les feuilles étaient

(1) M. Karsten pense, et je crois avec raison, que cette assertion est fondée sur un renseignement inexact, et que dans les deux manufactures on n'emploie avant le décapage au four ni acide sulfurique ni acide nitrique, mais simplement de l'acide muriatique.

d'abord réchauffées ici dans un pot de graisse. La bonté des fers-blancs ne le cédait en rien à celle des précédens. Parmi les échantillons que l'on avait communiqués aux deux ingénieurs, l'un se distinguait par la grande ténuité de la feuille.

110. *Manufacture de fer-blanc du Mastwrough.*

Cette manufacture, sise près de Rotherham, appartient à MM. Walker et compagnie, et diffère des précédentes par les points qui suivent. Une roue à chute inférieure, haute de 12 pieds, large en œuvre de 10 pieds, et de 18 pouces de profondeur des couronnes, donnait directement le mouvement aux laminoirs sans le concours d'engrenages; aussi les cylindres n'avaient-ils ni la vitesse ni la force des autres laminoirs. Les cylindres étaient bien aussi en fer dur; mais la dureté n'était pas assez forte, et ils recevaient des impressions à leur surface. Pour cette cause, un ouvrier était occupé à détacher l'oxide de fer des feuilles avant de les passer au laminage; le lamineur lui-même aidait à ce travail, et ne pouvait s'occuper à serrer plus ou moins les vis de l'ordon. La tôle fabriquée n'était point si belle que dans les autres usines. Dans l'étamerie, deux pots à étamer et deux autres à laver étaient en activité: au lieu de graisse, on employait ici une huile, c'était probablement de l'huile de poisson ou du goudron; pour enlever le rebord d'étaiu, on se bornait à poser; au sortir du pot à laver, les feuilles sur un de leurs

angles, où l'étain se rassemblait en gouttes; une fille prenait alors les feuilles, plongeait cette pointe dans un peu d'étain que l'on tenait fondu sur une plaque chauffée en dessous, et par un petit coup donné à la feuille avec une baguette en bois, la goutte d'étain s'en détachait; le rebord disparaissait entièrement par ce procédé. Les fers-blancs n'étaient point emballés dans des caisses de bois, mais bien dans des caisses de tôle; au moyen d'un levier, on les y comprimait fortement avec leurs couvercles, et par-dessus ceux-ci on pliait les rebords des parois latérales.

NOTICE

Sur des végétaux fossiles traversant les couches du terrain houiller;

PAR ALEXANDRE BRONGNIART, membre de l'Académie royale des Sciences, ingénieur en chef au Corps royal des Mines, etc.

AVRIL 1821.

LA présence des débris de corps organisés au milieu des couches solides et profondes de l'écorce du globe est, dans l'histoire naturelle de la terre, une des circonstances les plus dignes de piquer la curiosité et d'appeler l'attention des observateurs.

Ces débris des anciens mondes, souvent si nombreux et si peu altérés dans leur forme ou dans leur structure, quoique entièrement changés de nature, semblent n'avoir été si bien conservés que pour nous fournir sur l'histoire naturelle de ces diverses périodes les seuls documens que nous puissions jamais obtenir: ce sont comme des phrases éparses de cette histoire. Plus nous en rassemblerons, plus nous pourrions espérer de parvenir à la rétablir, sinon dans son entier, au moins dans ses parties principales. Le fait que je vais rapporter ici n'est pas nouveau; mais les exemples de ce fait sont encore rares. Il est d'ailleurs si remarquable, si important pour la théorie de la formation d'un des terrains les plus intéressans sous tous les points de vue, qu'on ne peut pas en réunir trop d'exemples.

Celui qui est le sujet de cette notice est un des