

2). Le terrain primitif ne se montre à découvert que sur une très-petite étendue.

3). Il est composé principalement de roches feldspathiques.

4). Le calcaire forme la masse principale de ce terrain de transition.

5). On y trouve en couches subordonnées, du gypse, du schiste argileux, de la grauwacke, des poudingues et des brèches.

6). Le calcaire qui renferme immédiatement le gypse, est très-argileux et carburé.

7). Il est tantôt compacte, tantôt schisteux.

8). Le gypse est, dans l'intérieur, de l'anhydrite, et à la surface du sol, du gypse hydraté épigène.

9). Il renferme des couches de calcaire compacte siliceux, de schiste argileux, de grauwacke, et des rognons de gypse hydraté ordinaire.

10). Le gypse et les roches qui lui sont intercalées renferment fréquemment du sel gemme.

11). Enfin le gypse forme deux couches fort épaisses dans le calcaire de transition, dont la plus basse est la plus étendue.

## NOTICE

SUR

### LE TRAITEMENT DU FER PAR LA HOUILLE, PRATIQUÉ EN ANGLETERRE.

Extrait du *Bulletin de la Société d'Encouragement*,  
octobre 1818, page 522 et suivantes.

10. *RÉDUCTION de la houille en coak.* — Cette opération se fait ordinairement à l'air libre; on forme d'abord cinq piliers, composés chacun de six briques posées à plat, et ayant leur longueur dans la direction d'un cercle, tel, qu'elles laissent au milieu un espace vide, circulaire, d'environ 1 pied de diamètre; ou bien on les place dans un cercle tracé, de 30 pouces de diamètre; on élève ensuite, sur ces piliers espacés également et en croisant successivement, des briques, entre lesquelles on ne laisse que très-peu d'intervalle, et on forme ainsi un cône tronqué, de 3 pieds et demi à 4 pieds de haut, posé sur sa base, et dont la troncature a 6 pouces d'ouverture. C'est autour de cette petite construction, toute en briques sèches, que se range la houille, d'abord en très-gros morceaux; on allume ensuite, à une hauteur moyenne, et on couvre successivement, de manière que la combustion lente du charbon, ou sa réduction en coak, ait lieu à flamme renversée, au moyen d'un courant d'air qui vient de l'extérieur plonger entre les piliers pour passer dans le cône qui sert de cheminée. Le tas s'augmente prodigieusement par les charges successives; lorsqu'on

juge l'opération achevée, on couvre le tout de menus charbons et de terre, et l'on bouche hermétiquement la cheminée; on laisse les choses dans cet état jusqu'à ce que la masse soit complètement refroidie.

Il est à observer que toutes les espèces de houilles ne sont pas également propres à la fabrication du coak; on emploie communément, pour cet objet, une houille assez brillante, et dans laquelle on reconnaît encore des fibres végétales; on le nomme white coal (charbon blanc). Le caractère du bon coak est d'être très-dur et sonore.

Il existe un autre procédé pour faire le coak; on l'emploie pour les mêmes charbons, qu'on introduit dans un four ayant la forme d'un cône tronqué, où l'air pénètre par plusieurs trous pratiqués à la partie inférieure, et que l'on bouche lorsque l'opération est assez avancée. Le coak fabriqué de cette manière est de très-bonne qualité; mais on ne peut en faire de grandes quantités à-la-fois; ce procédé ne conviendrait donc pas à des exploitations considérables.

2°. *Des hauts-fourneaux.* — Les hauts-fourneaux sont, comme en France, construits dans des massifs de la plus grande solidité, où l'on ménage des vides pour éviter les accidens qui résultent de la dilatation produite par la très-forte chaleur nécessaire pour opérer la réduction de la mine, et de l'expansion violente de l'humidité réduite en vapeur; l'intérieur est formé de trois cônes tronqués, dont les deux supérieurs se touchent par leur base, et dont l'inférieur a sa base à la troncature de celui qui le précède; ce cône inférieur est remplacé, dans la plupart des fourneaux, par une pyramide tronquée, dis-

posée de la même manière: il résulte de cette construction, que le cône intermédiaire, tout en conservant sa base ronde, se rapproche insensiblement de la forme carrée, qu'il prend à sa réunion avec la pyramide. La hauteur totale de ces hauts-fourneaux est, en général, 45 à 55 pieds; la base du massif dans lequel ils sont construits, a 35 à 40 pieds: la différence de proportion d'avec les hauts-fourneaux français résulte de la plus grande difficulté de la combustion du coak. La partie supérieure est surmontée d'une espèce de cheminée pour la mesure de la charge, ainsi que cela se pratique chez nous; mais les proportions de cette cheminée diffèrent de celles des nôtres, à cause de la différence de volume d'une charge de coak et d'une charge de charbon de bois. La cheminée principale ou supérieure a communément 28 pieds de haut, à partir de la bure B (Voyez *fig. 1*, Pl. VII), jusqu'à sa réunion aux étalages C. La hauteur perpendiculaire de ces étalages, de C en D, est de 10 pieds; l'ouvrage, de D en E, a la même élévation; le creuset E, a 2 pieds à sa partie inférieure; le gueulard A a 4 pieds de diamètre; la partie B, 3 pieds 4 pouces; le haut des étalages C, 10 pieds; le sommet de l'ouvrage, 5 pieds, et le fond, 3 pieds 4 pouces. Les tuyères sont placées sur des plans de 5 pouces l'un au-dessus de l'autre; la plus élevée est à 26 pouces du fond du creuset. L'intérieur du fourneau est construit en grès ou en briques très-réfractaires. Les deux vides circulaires I K, pratiqués dans toute la hauteur de la grande masse, sont remplis d'un sable légèrement argileux, à gros grains, et battu à la manière du pisé, au fur et à mesure que la construction s'élève.

Lorsqu'on emploie un minerai argileux, contenant 30 à 32 pour 100 de fer, la proportion de la houille ou du coak est à celle du minerai jeté dans le haut-fourneau : : 7 : 8, et à la castine : : 4 : 1. Si le coak n'est pas de qualité parfaite, ou qu'on veuille avoir une fonte bien carbonée, on augmente d'un huitième les proportions du combustible; la charge pour douze heures est de *quinze milliers* de minerai, *quinze milliers* de houille et environ *trois mille sept cents livres* de castine. Les machines soufflantes fournissent environ 1,500 pieds cubes d'air par minute, avec une force de deux livres un quart par pouce carré de surface, et par chacune des deux tuyères, lesquelles ont 2 pouces un quart de diamètre: le produit, pour chaque charge semblable, est de 4,500 à 4,700 de fer. La fonte n'est pas coulée, comme en France, en gueuses d'une dimension énorme, mais en petits prismes triangulaires de 3 pieds de long sur 2 à 3 pouces de surface carrée; tous ces prismes partent d'un jet principal de même dimension, perpendiculaire à la face du fourneau.

La fonte, après avoir été ainsi coulée, est brisée en morceaux pour être portée au fourneau d'affinage destiné à la décarboniser. Il faut observer que, d'après cela, on ne doit pas rechercher la meilleure fonte; les Anglais se servent exclusivement de celle qui est de troisième qualité, et qu'ils nomment *forge pig*. Cette fonte ne diffère des autres que par une moindre proportion de carbone. Lorsqu'on destine le produit d'un haut-fourneau à la fabrication exclusive du fer malléable, on emploie une moins grande quantité de combustible pour la réduction du minerai; la différence est d'à-peu-près un huitième.

La fonte de première qualité, ou la fonte noire, est coulée en tubes, roues d'engrenage, etc.; elle sert pour tous les objets qui exigent, pour bien arriver, c'est-à-dire, pour bien remplir les moules, que le métal ait une très-grande fluidité, ou bien pour ceux qui ont besoin d'être limés, forés, tournés, etc., avec facilité, après avoir été enlevés des moules. La fonte grise, moyenne entre cette première et celle destinée à faire du fer, est employée à fondre de gros tuyaux, des bajanciers, des supports, des grils, des cheminées, de grandes roues d'engrenage, des volans, etc.

*Explication des Figures 1 et 1 (a) de la Pl. VII.*

*Fig. 1.* Coupe ou section verticale d'un haut-fourneau à deux tuyères, employé dans les forges du comté de Warwick, en Angleterre.

*Fig. 1 (a).* Plan au niveau des étalages C.

A, Guculard par où l'on jette le minerai, le coak et la castine, et par où se mesure la hauteur de la charge avec la bé-casse.

B, Bure ou sommet réel de l'intérieur du fourneau.

C, Étalages qui s'étendent jusqu'en D.

D, Ouvrage jusqu'au point E.

E, Creuset du fourneau.

F, Voussoirs ou embrasures des tuyères et de la dame, ou de la tympe.

G, Vides ménagés pour laisser échapper l'humidité réduite en vapeur.

H, Fond de l'embrasure de la dame.

I K, Espaces concentriques remplis de sable battu.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans ces deux figures.

3°. *Fourneaux d'affinage ou de décarbonisation.* — Ces fourneaux, assez semblables à nos affineries, sont des forges de grandes dimensions, dont l'intérieur ou le foyer forme un large creuset parallélogrammique, de 3 pieds

de long sur 2 de large, et 16 pouces de profondeur, bâti en briques très-réfractaires, pareilles à celles du revêtement intérieur du haut-fourneau. L'extérieur du fourneau et la cheminée sont construits en briques ordinaires; il est entouré d'une forte armature en fer forgé; pour éviter qu'il ne se fende par l'effet de la chaleur violente qu'on développe. Le métal réduit en fragmens est mêlé avec du coak, qu'on entasse à 15 et même 18 pouces au-dessus du niveau de la forge ou de la bouche du creuset. L'air qui alimente le feu est fourni par de fortes machines soufflantes, et pénètre dans le foyer par deux ou trois tuyères dont la somme d'ouverture est de 3 pouces et demi ou 4 pouces carrés, et avec une force égale à celui poussé dans les hauts-fourneaux. Il doit être dirigé sur la surface du métal en fusion, afin d'en détruire tout le carbone. Plusieurs métallurgistes allemands qui ont visité les usines anglaises, voyant un conduit d'eau arriver à chaque tuyère, ont pensé que l'on combinait l'effet de ce liquide avec l'air, pour opérer plus promptement et plus complètement la décarbonisation de la fonte; ils n'ont point hésité à publier leur opinion dans plusieurs ouvrages, sur-tout depuis qu'ils y ont été confirmés par les maîtres de forges anglais, qui se garderaient bien de les dé tromper. Cependant, rien de pareil n'existe; l'eau arrive, il est vrai, aux tuyères par trois tuyaux, de 2 pouces de diamètre environ; mais elle se rend dans un double fond qui les enveloppe; pratique qu'on suit également ailleurs: à l'égard du creuset, on le fait aussi à double fond, et quelquefois en fonte, au lieu de le construire en briques réfractaires. L'eau, après avoir rempli son office, qui est d'entretenir les

tuyères et le creuset de fonte à une température bien au-dessous du rouge, sort par un conduit caché en terre, et se dégorge, encore bouillante, à quelques toises de là. La fonte est tenue liquide pendant trois ou quatre heures environ, suivant qu'elle contient plus ou moins de carbone. Sur le côté du fourneau et à 14 pouces au-dessous du niveau de la forge, est pratiqué un canal garni en briques réfractaires, long de 7 à 8 pieds, de la même largeur que le creuset, et de 7 pouces de profondeur; ses côtés sont inclinés de manière que le fond n'a que 16 pouces de large; vers le milieu de sa longueur, on forme, en travers, une digue de 8 pouces de base, avec du sable à mouler. La chose étant ainsi disposée, et la fonte étant, à l'aide d'un ringard, jugée suffisamment décarbonée, on fait couler le laitier dans le canal, par un trou pratiqué à une hauteur convenable, et bouché, pendant l'opération de l'affinage, avec du sable réfractaire et argileux. On perce ensuite, vers le fond du creuset, et la fonte blanche coule sous le laitier, qui s'est arrêté vers la digue dont nous venons de parler; on jette alors environ deux seaux d'eau, en cinq ou six reprises, à une minute d'intervalle, sur le laitier qui bouillonne prodigieusement et se fige; ensuite on perce la digue, et la fonte, déjà bien baissée de température, coule sous le laitier, dans la seconde partie du canal, où elle reste jusqu'à ce qu'elle soit refroidie. Cette opération la rend blanche comme de l'argent, d'une dureté excessive et montrant une cristallisation parfaitement prononcée dans sa cassure; elle perd environ un sixième de son poids, qui, déduction faite du carbone, s'est oxidé et vitrifié dans le laitier. Cette fonte, en gâteaux de 2 pouces

d'épaisseur, est, dans cet état, exclusivement destinée à la fabrication du fer malléable.

*Explication des Figures 2, 2 (a) et 2 (b) de la Planche VII.*

*Fig. 2.* Élévation vue de face du fourneau d'affinerie ou de décarbonisation de la fonte provenant du haut-fourneau.

A, Mur du fond, au travers duquel passent les tuyères.

B, Cheminée.

C, C, Armatures de fer forgé.

D, D, Murs latéraux pour supporter la cheminée.

E, Niveau de la forge.

F, Coak entassé.

G, G, Largeur du creuset; sa hauteur est indiquée par les lignes ponctuées de G en H.

I, Plan incliné du canal.

K, Niveau du fond, du même.

L, Digue en sable de fondeur.

M, Extrémité du canal.

N, N, N, Les trois tuyères.

*Fig. 2 (a).* Plan du fourneau.

O, O, O, Niveau du fourneau, bâti intérieurement en briques pour le revêtement du creuset.

Q, Q, Inclinaison des côtés du canal.

R, R, Angles du fourneau, construits en pierres de plus fortes dimensions que les briques, afin qu'ils soient moins sujets à se dégrader.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans ces deux figures.

*Fig. 2 (b).* Coupe du devant du fourneau, selon la ligne AB du plan.

a, Ouverture par laquelle on fait couler le laitier.

b, Autre ouverture par où sort la fonte.

c, c, Direction de l'axe des tuyères.

d, Niveau du fourneau.

e, e, Fond du creuset.

f, Fond du canal.

Les lignes ponctuées indiquent la capacité des forges et l'inclinaison des tuyères.

4°. Fourneau pour faire passer la fonte à l'état de fer malléable. — Lorsque le fer a été

coulé et refroidi, au sortir du fourneau d'affinage ou de décarbonisation, il est prêt à être converti en fer malléable. Pour cette opération, on brise d'abord les gâteaux en fragmens de 3 à 4 pouces carrés; on les place dans un fourneau à réverbère, nommé, par les Anglais, *balling-furnau*, et chauffé avec de la houille crue; la flamme réverbérée par la courbure de la voûte, ramollit bientôt les pièces de fonte; et lorsqu'elles sont à l'état de fusion, on les brasse fortement avec un ringard, ainsi que cela se pratique dans nos affineries, jusqu'à ce que l'ouvrier s'aperçoive que le fer prend nature; c'est-à-dire, qu'il se convertit en une espèce de pâte, dont les molécules semblent avoir entre elles une plus grande adhérence; ensuite il divise sa matière en portions d'environ 60 à 80 livres, et les travaille séparément. Quand elles ont parfaitement pris nature, il en enlève une qu'il fait arriver sous un gros marteau, pesant au moins 8 quintaux. Pendant ce temps, un manoeuvre donne la chaude suante dans une petite forge appropriée à cet usage, à un fort ringard, qui, amené sur la pièce, se soude avec elle, en la cinglant. Après avoir bien réuni toutes les parties de la loupe, l'ouvrier en forme un prisme quadrangulaire, d'environ 18 pouces de long, dont il abat les arêtes, qu'il remet à un autre ouvrier, pour continuer lui-même le cinglage des loupes suivantes.

Le fourneau dans lequel se fait cette opération doit être construit avec beaucoup d'intelligence, tant sous le rapport de la solidité nécessaire à la haute température qu'il éprouve, que sous celui des courbures les plus convenables, pour

que la flamme soit réverbérée de la manière la plus avantageuse à la perfection et à la promptitude du travail. Outre la courbure de la voûte, la partie inférieure du fourneau, où se placent les morceaux de fonte, est formée suivant une autre courbe susceptible de réunir vers le centre le métal lorsqu'il entre en fusion; tout cet intérieur, ainsi que celui de la cheminée, est garni en briques les plus réfractaires. Il est encore indispensable d'entourer le fourneau de barres de fer forgé et de fer fondu, qu'on serre fortement au moyen d'écrous. Il est sur-tout bien essentiel de n'employer que de la houille entièrement privée de soufre, parce que, quelle que soit la qualité de la fonte employée, on n'obtiendrait qu'un fer cassant à chaud.

*Explication de la Figure 3 de la  
Planche VII.*

*Fig. 3.* Coupe, sur la longueur, d'un fourneau à réverbère employé dans les forges de Colebrokedale, et destiné à faire passer la fonte à l'état de fer malléable.

- A, Voûte formant la partie supérieure du fourneau; elle est construite en briques réfractaires.
- B, Partie inférieure faite avec de semblables briques, et composant, avec la courbe A, une ellipse allongée.
- C, Grille.
- D, Ouverture servant à l'introduction de la fonte, et au travers de laquelle s'opère le brassage.
- E, Cheminée.
- F, Revêtement intérieur en briques réfractaires.
- G, Partie inférieure ou assise du fourneau faite en pierres.
- I, Bandes de fonte pour éviter l'écartement latéral.
- K, Autres bandes pour la partie inférieure de la cheminée.
- L, Intérieur du fourneau.
- M, M, Endroits où se place la fonte.
- N, Cendrier.

5°. *Forme donnée au fer en le faisant passer dans des cylindres.* — Le fer travaillé au fourneau précédent, et remis à un second ouvrier, est porté, encore très-chaud, à un autre fourneau ou chaufferie, à-peu-près semblable, mais plus petit et n'ayant pas la courbure B. La diminution de ses dimensions existe, sur-tout, dans la longueur de l'ellipse formée par A et B, qui est beaucoup plus arrondie en approchant de la cheminée. Là, le fer est chauffé suant, et pendant la chauffe l'ouvrier projette sur ses surfaces, qu'il change alternativement de position, des poignées de sable, pour former un enduit vitreux qui empêche le contact immédiat de l'air, et conséquemment l'oxidation du métal. La pièce, portée ainsi à la température convenable, est présentée dans de fortes entailles pratiquées dans deux cylindres de fonte, de 18 pouces environ de diamètre; le fond des trois ou quatre premières de ces entailles ou gorges est formé en rond, et traversé par des crans destinés à engrener la pièce, pour la mieux entraîner dans le mouvement du laminoir. Aussitôt que le fer a passé par la première cannelure, l'ouvrier qui l'a reçue du côté de sa sortie la remet à celui qui est sur le devant du laminoir, en la faisant passer par-dessus le cylindre supérieur. La pièce passe ainsi successivement par un nombre de crans qui arrivent graduellement à la forme qu'on se propose de donner aux barres. Pour faire la tôle ou du fer fendu, on les prépare de forme plate et de large dimension. Le fer carré se fait dans des entailles formant, dans chaque rouleau, un angle de 90 degrés, de manière que la diagonale est perpendiculaire à la face de ces mêmes rouleaux. La qualité du fer dépend es-

sentiellement de la manière dont il a été brassé et cinglé; s'il paraissait, dans la chauffe qu'il reçoit la première, n'être pas convenablement soudé, il est présenté une seconde fois à l'action du marteau, seulement pour bien en réunir les parties. Dans quelques endroits on cingle au laminoir; mais alors les cannelures sont presque comme des engrenages, et les pièces sont divisées en parties dont le laitier est parfaitement exprimé par une pression énorme qui le fait couler par une quantité de crevasses. Le fer qu'on achève de séparer en petites galettes, est ensuite formé en lopins auxquels la première chaude se donne sous le marteau. Ce mode d'opérer produit de bien meilleurs résultats, mais est beaucoup plus dispendieux et long, conséquemment augmente le prix du fer. Les cylindres des laminoirs, employés dans ces opérations, sont en fonte moyenne, se tournant ou se burinant assez facilement. Les axes sont de la même pièce et d'un très-fort diamètre. Les assemblages des extrémités sont faits comme un pignon à quatre dents, et s'emmanchent dans des boîtes ou manchons aussi de fonte.

6°. *Des fonderies particulières.* Dans les grands établissemens dont on ne destine pas la fonte à être convertie en fer forgé, on ne s'occupe que de travaux proportionnés à l'ensemble des moyens qu'on y emploie; les objets de petit détail sont laissés à des fonderies particulières, qui achètent la fonte telle qu'elle sort des hauts-fourneaux, et où le métal se traite soit au fourneau à réverbère, soit dans des petits fourneaux dits à manche. Les procédés, dans la plupart des opérations, sont semblables à ceux employés dans nos ateliers. Si la fonte est, en résultat, de

meilleure qualité en Angleterre, c'est plutôt par la supériorité de sa nature primitive que par un moyen d'opérer quelconque que nous ignorons. On coule, comme en France, dans des moules secs ou en sable vert; et, à moins de circonstances particulières, en employant les mêmes matériaux, les résultats sont toujours à-peu-près les mêmes.

Mais une chose qui paraît entièrement ignorée en France, c'est l'art de fondre, à très-bas prix, des mêmes objets, tels que les clous et une quantité prodigieuse d'articles qui sont du ressort de la quincaillerie (1).

Il existe, à Sheffield, une fabrique où l'on fait, en fonte douce, des mouchettes, des charnières, beaucoup de petits ouvrages de serrurerie, des sous-gardes de fusil, des clous, des ciseaux qui se ploient facilement, au-delà d'un angle de 45 degrés, sans se rompre; on y fait aussi des couteaux qui sont expédiés en Amérique en quantité très-considérable. Le voyageur qui visita cette fabrique, n'y vit point de haut-fourneau; ce qui lui fit juger qu'on n'y opérait point la réduction de minerais quelconques; on y trouve, au lieu de cela, quatre fourneaux tout-à-fait semblables à ceux employés pour la fabrication de l'acier fondu, excepté qu'ils paraissent être de 3 à 4 pouces plus larges; et en outre, un cinquième fourneau d'une disposition particulière, qui sert à recuire. Un homme était occupé à broyer une substance rougeâtre, qui était simplement de l'oxide de fer au *maximum* d'oxidation. Dans

(1) Ce problème vient d'être résolu de la manière la plus heureuse par M. Baradelle, et lui a valu le prix proposé à ce sujet par la Société d'Encouragement.

une autre partie de l'atelier, le voyageur aperçut des lingots ou prismes de fonte tels que les donnent les hauts-fourneaux, et que le fabricant lui annonça être du plomb; ce qui suffit pour le convaincre que c'était là sa matière première, et que s'il employait de la ferraille, comme on l'assurait, il ne faisait qu'en ajouter quelques petites quantités dans les creusets; car il n'existait aucun fourneau à réverbère; conséquemment tout devait être coulé au creuset. Il moula dans des châssis de fonte, et une espèce d'étuve, auprès de laquelle il y en avait un certain nombre, prouva qu'il ne coulait point en sable vert. Mais rien jusque-là n'avait pu faire présumer la cause de la flexibilité extraordinaire qu'il donnait à ses pièces fabriquées, propriété que n'avait point, en elle-même, la matière première qu'il employait, et qui ne pouvait s'acquiescer que par les opérations auxquelles elle était soumise.

Ayant envoyé chercher une mouchette bien façonnée pour la montrer au voyageur, celui-ci s'aperçut que l'ouvrier allait la prendre dans un fourneau particulier, qu'il la frappait contre un morceau de bois, l'essuyait et soufflait dedans comme pour en chasser quelque substance; il fut dès-lors assuré que ce fourneau n'était point destiné à la trempe, puisque les pièces se refroidissaient dedans, mais que c'était un fourneau de recuisson. A l'examen de la mouchette, il reconnut dans les angles du fond de la boîte, comme dans le fond des ornemens, des portions d'une substance rouge, qui était de l'oxide de fer: il restait à savoir si le fabricant employait quelque flux, comme cela se pratique pour l'acier fondu. Le voyageurs'étant procuré quelque

fragmens de creusets qui avaient déjà servi, il remarqua que toutes les portions du haut de ces creusets étaient enduites d'une couche vitreuse, tandis que les parties inférieures n'en montraient aucun vestige; ce qui lui fit présumer que la fonte était d'abord placée dans le creuset, et que l'on mettait, par-dessus, des morceaux, et non de la poussière d'un fondant, qui semblait être simplement le laitier des hauts-fourneaux.

Il résulte de ces observations, que le fabricant dont il s'agit emploie la fonte de première qualité (la seule susceptible de prendre une extrême fluidité, comme l'exige la ténuité des pièces qu'on en obtient), telle qu'elle lui arrive des hauts-fourneaux; qu'il la fond dans des creusets de 15 à 16 pouces de haut et de 6 à 7 de diamètre à l'ouverture; qu'il la recouvre avec une couche de fragmens de laitier des hauts-fourneaux, et ferme le tout d'un couvercle de même nature que le creuset, quoique un peu plus fusible, comme cela se pratique pour l'acier fondu; que les moules sont séchés dans une étuve (ceci n'est cependant qu'une présomption); enfin, que les pièces fondues sont cimentées avec un oxide de fer rouge qui est probablement le minéral d'Ecosse, dont le fondeur avait fait venir une certaine quantité. D'après cela, toute la théorie de ce procédé consiste à employer de la fonte bien coulante, et à lui enlever ensuite son carbone, autant que possible. Quoique ceci soit la chose la plus simple en apparence, il paraît néanmoins qu'il faut une fonte d'un choix particulier, puisque le fabricant fait un mystère des fourneaux d'où il tire la sienne; en second lieu, que tous les oxides de fer, soit factices, soit naturels, ne sont pas également bons pour

la décarbonisation, le fabricant faisant venir du minerai d'Ecosse.

Pour compléter le travail du fer à la houille, nous allons donner les détails des machines à cylindres employées par M. Wilkinson; nous avons copié ces dessins dans les *Annales des Arts et Manufactures*, tome 43, page 150 et 254, et tome 44, page 76.

Planche VII, *Fig. 6. Plan de l'usine de M. Wilkinson.*

*aaa*, Fourneaux à réverbères dont quatre servent à l'affinage de la fonte et quatre à réchauffer, pour remplacer les chaufferies ordinaires.

*b*, Chaudière de la machine à vapeur.

*c*, Tuyau qui conduit la vapeur au cylindre.

*d*, Cylindre de la machine à vapeur.

*e*, Le gros cylindre pour dégrossir la loupe.

*ff*, Cylindre de moyenne grandeur pour façonner la barre.

*Fig. 5. Plan des cylindres à dégrossir et à façonner les barres.*

*A*, Cylindres à dégrossir. Le cylindre supérieur pèse dix milliers; ce poids est augmenté par une caisse remplie de fonte qui porte sur les deux tourillons.

Le but de ce travail est de réduire la loupe en barres que l'on puisse chauffer dans un fourneau à réverbère, et passer ensuite entre les cannelures des cylindres destinées à réduire le fer au calibre qu'exige le commerce.

*BB*, Cylindres qui achèvent les barres.

*CC*, Tiges du balancier de la machine à vapeur.

*D*, Manivelles des gros cylindres.

Cette manivelle ayant 6 pieds de longueur, ne fait qu'environ le tour d'une révolution, à chaque coup de piston de la machine à vapeur, et produit ainsi un mouvement de va et vient.

Cette disposition du mécanisme des cylindres évite la nécessité de passer le fer par-dessus, comme on est obligé de le faire avec les cylindres dont la rotation est continue.

*E*, Manivelle de l'arbre du volant qui imprime le mouvement aux cylindres *BB*.

Cette manivelle, de la longueur de 2 pieds, fait une révolution à chaque coup du piston de la machine à vapeur. Les deux tiges communiquent au même bout du balancier de la machine.

*F*, Le balancier.

*Fig. 5(a). Élévation du mécanisme des cylindres.*

*A*, Balancier qui, de même que tout le mécanisme, est en fonte assemblée avec du fer.

*B*, Barre verticale, communiquant avec la manivelle du gros cylindre inférieur, ayant un mouvement alternatif de va et vient.

*C*, Barre verticale, communiquant avec la manivelle, qui imprime un mouvement de rotation à l'axe qui porte le volant et la roue qui communique avec celle des petits cylindres.

*DD*, Quarts de cercle dentelés, qui étant fixés au bout des gros cylindres, les forcent à obéir au même mouvement.

*E*, Manivelle des gros cylindres.

*F*, Manivelle de l'axe du volant.

*G*, Cage des petits cylindres.

Nous avons représenté, *fig. 4*, les fourneaux de cémentation employés en Angleterre, dans le but de rendre aussi complet que possible le travail relatif au fer.

*Nous avons pensé devoir ajouter ici une autre Notice sur le traitement du fer par la houille, que nous avons également extraite du Bulletin de la Société d'Encouragement (mai 1818, page 140).*

M. de Wendel, propriétaire des forges importantes de Moyeuve et d'Hayange, département de la Moselle, a fait un voyage en Angleterre pour y suivre la fabrication de la fonte et du fer avec la houille.

Les mines d'Hayange et de Moyeuve ne produisent que du fer tendre, dit fer cassant à froid.

Les houilles viennent du pays de Nassau, par la Sarre et la Moselle.

Il a été reconnu qu'il ne pouvait faire de la fonte avec du charbon de terre, mais seulement avec du charbon de bois; mais il en a été autrement pour traiter cette fonte et la convertir en fer avec de la houille, les résultats ont passé toutes les espérances; non-seulement il y a économie considérable de temps, de combustible et de fonte, mais on y a trouvé l'avantage immense de changer la qualité du fer. Celui qui est produit par ce traitement est tout neuf et de la meilleure qualité.

Ainsi se trouverait entièrement résolu le problème de changer la nature des fers cassant à froid.

---

## MÉMOIRE

SUR

### *La Géologie des environs de Lons-le-Saunier,*

Lu à la séance publique du 1<sup>er</sup>. décembre 1818, de la Société d'Émulation du Jura;

PAR M. CHARBAUT, Ingénieur des Mines.

---

LES montagnes du Jura présentent dans leur ensemble le plus beau champ possible aux observations géologiques; et cependant, on est forcé de l'avouer, non-seulement leur constitution est inconnue, mais, ce qui est infiniment plus fâcheux, des préjugés et des erreurs accrédités par des savans justement célèbres d'ailleurs, égarent le géologue qui les prend pour guides, lui font émettre de nouvelles erreurs, ou le découragent par leur fréquente opposition avec les faits qui s'offrent à sa méditation.

Les ténèbres qui couvrent encore l'histoire géologique d'une contrée aussi intéressante, tiennent principalement à la manière dont cette science avait été étudiée jusqu'ici; mais on doit espérer de les voir se dissiper, depuis que l'un des plus beaux travaux qui honorent les naturalistes français a fait prendre à la géologie une nouvelle direction et un nouvel essor.

Lorsque la contexture, le *facies* des roches et leur composition chimique étaient les seuls