

de M. Héron de Villefosse, répondront aux vœux du savant Ferber. C'est espérer que la continuation de l'important ouvrage de M. Héron de Villefosse, sera digne de figurer à côté du premier volume dont nous venons de rendre compte.

M É M O I R E

Sur un Produit métallurgique qui se forme dans quelques hauts fourneaux ;

Par M. BOUESNEL, Ingénieur au Corps impérial des Mines.

DANS les établissemens où l'on s'occupe de la fabrication du zinc et de celle du laiton, on se sert de calamine ou oxyde de zinc silicé ; mais la meilleure calamine ne contient, d'après les analyses publiées, que 0,68 d'oxyde de zinc.

Je vais faire connaître un produit des hauts fourneaux du département de Sambre et Meuse, plus riche en oxyde de zinc que les calamines, et qui peut être employé, avec avantage, aux mêmes usages.

Ce produit se forme à 2 m. plus bas que le gueulard, et immédiatement au-dessous de la première charge. Il y est en forme d'anneau, dont la hauteur est de 0^m,45 environ, et le profil, ou coupe verticale, un triangle curviligne. La base du triangle est couchée contre les parois du fourneau, et le sommet, qui correspond à la plus grande épaisseur de la matière, est très-rapproché de la partie inférieure de l'anneau, au point même que quelquefois le triangle est presque rectangle.

L'anneau est composé de couches principales qui se détachent facilement les unes des autres, à cause d'un enduit noir de poussière de charbon qui les sépare ; mais la matière de chaque couche est elle-même disposée par zones con-

centriques, dont les jonctions de couleur noire, dues à la même cause que les séparations des couches principales, tranchent sur le fond de la masse qui est colorée en gris foiblement jaunâtre. La matière dont il s'agit a un aspect métalloïde, et présente tous les caractères de la fusion. Elle est dure et très-lourde : j'en ai pris la pesanteur spécifique qui s'est trouvée être de 5,25. La couleur de la poussière m'a paru un peu plus claire que celle du fond de la masse ; elle se rapprochait davantage du jaune.

Le nombre de couches principales dont l'anneau est formé, et par conséquent sa largeur, dépend du tems qu'on le laisse dans le fourneau sans l'abattre. Dans quelques hauts fourneaux, on l'abat tous les deux mois, et dans d'autres, seulement au bout de quatre mois. Il y a deux inconvéniens à attendre trop long-tems. En effet la largeur de l'anneau étant augmentée, d'une part, l'espace laissé à la charge pour descendre, et par lequel le vent s'élève, va en se rétrécissant de plus en plus, de manière que la fonte languit, et que le fourneau finirait par se boucher entièrement. D'une autre part, les couches de l'anneau qui avancent le plus dans l'intérieur se détachent quelquefois ; elles continuent leur marche dans le fourneau, en dégageant une fumée abondante, et une partie de cette matière parvient jusqu'au creuset où la fonte est en fusion. Dans un haut fourneau qui ne travaille qu'en moulerie, on a remarqué qu'alors la fonte était beaucoup plus cassante ; c'est pourquoi on ne reste jamais, à ce fourneau, plus de deux mois sans abattre l'anneau. Il y a une largeur de 0^m,1 environ.

Voici les moyens dont on se sert pour abattre ce produit : on laisse descendre la charge jusqu'à 0^m,30 plus bas que la partie inférieure de l'anneau : on arrête le vent, et on jette dans le fourneau de la poussière de charbon que l'on arrose avec de l'eau ; après quoi on frappe la matière à coups de ringards, et on la retire avec de mauvaises pelles.

Une chose digne d'attention, c'est qu'il n'y a pas de fourneaux dans ce pays, où en démolissant les creusets, on ne trouve du plomb en plus ou moins grande abondance. Dans le haut fourneau de moulerie que je viens de citer, l'on m'a dit qu'en puisant avec la cuiller pour prendre la matière à couler, au moment où le creuset approchait d'être vidé, on trouvait souvent du plomb en fusion au fond de la cuiller. On en avait une certaine quantité obtenue de cette manière que l'on se proposait de couler en saumons. On n'aime point à ce fourneau la présence du plomb, parce que la fonte est alors plus aigre ; on a même discontinué de faire usage de certains minerais de fer qui étaient trop plombifères. Le plomb que l'on recueille est également plus sec que le plomb ordinaire.

Tous les hauts fourneaux du département de Sambre et Meuse ont 6^m,1 de hauteur. Leur coupe horizontale est un rectangle dont les angles sont effacés, et qui se rapproche beaucoup de la figure elliptique. La charge se compose en premier lieu du combustible, ensuite du minerai, et enfin du fondant ou castine. Ce minerai est de deux espèces essentiellement différentes ; l'une donnant du fer tendre ou

cassant à froid, et l'autre du fer fort ou nerveux. Les deux espèces se fondent séparément; on distingue, pour chacune d'elles, plusieurs qualités que l'on mélange ensemble. C'est la mine de fer fort qui produit la matière qu'on retire dans le haut du fourneau, ainsi que le plomb qu'on trouve dans le creuset même, ou par-dessous, lorsqu'il s'est infiltré par ses jointures. Cette espèce est du genre des hydrates de fer que M. Berthier vient de faire connaître; du moins ses caractères extérieurs sont à peu de chose près les mêmes, et je me suis aperçu il y a long-tems, que les parties riches de ces minerais, fondues sans addition dans un creuset brasqué, donnaient fort peu de scories, et laissaient un déficit assez constant, lorsqu'on avait converti, par le calcul, la fonte obtenue en oxyde au *maximum*. On trouve ces hydrates dans des fentes verticales, dirigées assez régulièrement à angle droit des bancs du terrain de calcaire compact qui alterne avec le terrain de houille schisteuse dans toute l'étendue de ce département; et ce qui est très-remarquable, c'est que dans les mêmes fentes se trouvent en dessous les mines de sulfure de plomb. Il n'y a pas de gîtes de cette espèce de minerai de fer nommée ici *mine jaune*, où l'on ne rencontre ainsi, à une moyenne profondeur, quelques veines, ou tout au moins quelques nids de sulfure de plomb. Mais indépendamment de ce sulfure qui est apparent, et dans les gîtes particuliers duquel on observe quelquefois du plomb carbonaté et du sulfure de zinc, et souvent du fer sulfuré qui est encore placé plus bas, il paraît que, dans les géodes à couches concen-

triques dont le minerai jaune de fer se compose, principalement dans les zones terreuses, il y a des parties de plomb oxydé et de calamine.

Je me propose de décrire plus en détails, dans un mémoire particulier, le gisement du minerai de fer jaune, ainsi que celui de l'autre espèce qui est en couches, et ne consiste, à proprement parler, qu'en un schiste argileux imprégné de fer oxydé grenu rouge ou violacé, cette description pouvant présenter de l'intérêt sous le rapport géologique.

J'ai pris 5 grammes du produit de haut fourneau, et je les ai dissous dans l'acide nitrique pur; la dissolution s'est presque opérée à froid; mais j'ai fait chauffer sur la fin de l'opération. Je n'ai point vu se dégager de gaz nitreux. Après avoir décanté et lavé, à plusieurs reprises, le résidu qui était noir et très-léger, je l'ai fait sécher fortement; il pesait alors 0^{sr},075. En le chauffant à blanc, la couleur noire a disparu, et il est demeuré une poussière légèrement colorée en rose pesant 0,025. Ainsi il y avait 0,05 de charbon. J'ai fondu la poussière rose avec un peu de potasse, et j'ai reconnu qu'elle était composée principalement de silice, d'un peu d'alumine colorée par le fer, et de quelques atomes de chaux, sans oxyde de manganèse.

J'ai versé dans la dissolution nitrique de l'acide sulfurique pur, et j'ai eu un dépôt de sulfate de plomb pesant 0,40, ce qui répond à 0,30 d'oxyde de plomb.

J'ai ensuite tout précipité par le carbonate de soude, et j'ai fait bouillir pour faciliter la précipitation. Le dépôt volumineux légèrement

rosacé a été rassemblé sur un filtre et lavé ; il pesait, après avoir été fortement calciné, 4^{gr},65.

J'ai redissous ce dépôt dans l'acide muriatique, mêlé d'un peu d'acide nitrique ; la dissolution a eu lieu sans effervescence sensible. J'ai ajouté à la liqueur acide de l'ammoniaque pure dont j'ai mis un grand excès ; le précipité qui s'est formé s'est presque entièrement redissout. Après avoir filtré la liqueur qui était sans couleur, et lavé d'abord avec de l'eau aiguisée d'ammoniaque, puis de l'eau pure, j'ai eu un dépôt rouge qui, calciné, pesait 0,15. J'ai traité ce dépôt par l'acide muriatique, et il est resté 0,025 d'une poudre blanche ou de silice qui déjà en partie avait refusé de se dissoudre lors de la reprise du premier dépôt, mais que je n'avais pas alors séparé à cause de sa petite quantité. J'ai ensuite retiré 0,08 d'oxyde rouge de fer et quelques atomes d'alumine ; le reste, qui devait être de 0,045, consistait principalement en chaux que l'ammoniaque avait précipitée à la faveur de l'oxyde de fer ; mais il y avait encore un peu d'oxyde de zinc qui avait échappé à cet alkali, malgré les précautions que j'avais prises lors du lavage de ce qui ne s'y était pas dissout. Je n'ai point trouvé d'oxyde de manganèse.

Pour doser exactement la chaux, j'ai traité 5 autres grammes du produit de haut fourneau par l'acide muriatique mélangé d'un peu d'acide nitrique. Après avoir étendu d'une suffisante quantité d'eau pour dissoudre les aiguilles de muriate de plomb qui se sont formées par le refroidissement, et ensuite filtré, j'ai précipité les métaux par l'hydrosulfure d'ammoniaque. J'ai filtré et fait concentrer la liqueur qui a passé

par le filtre au moyen de l'évaporation, ce qui a dégagé en même tems l'excès d'hydrogène sulfuré ; puis j'ai versé de l'oxalate d'ammoniaque qui m'a fourni un précipité blanc que j'ai calciné fortement. J'ai eu ainsi 0,04 de chaux parfaitement caustique. La potasse m'a ensuite donné quelques flocons blancs qui étaient probablement de la magnésie.

En retranchant des 4,65 du dépôt volumineux légèrement rosé, 0,025 de silice, 0,08 d'oxyde rouge de fer, et 0,04 de chaux, il reste 4,505 qui sont de l'oxyde de zinc.

Ainsi le produit de haut fourneau est composé comme il suit :

Oxyde de zinc.	90,1
Oxyde de plomb.	6
Oxyde rouge de fer.	1,6
Chaux.	0,8
Silice.	0,5
Charbon.	1
Résidu insoluble, composé principalement de silice, d'un peu d'alumine, de fer et d'un atome de chaux.	0,5
Trace de magnésie.	
	100,5

Le charbon n'y est qu'accidentel ; il forme, ainsi que nous l'avons dit, les séparations des différentes zones dont la matière est composée.

Une fois prévenu par l'analyse que le produit de haut fourneau était presque entièrement composé d'oxyde de zinc, j'ai recherché, par la voie sèche, de quelle utilité il pourroit être en grand.

J'ai introduit un mélange de 10^{gr.} de ce produit, et de 5^{gr.} de poussière de charbon dans un creuset que j'ai recouvert d'un autre, et j'ai lutté les jointures avec de l'argile; au fond du creuset placé dans la situation renversée, avait été percé un petit trou que j'ai bouché lorsque le creuset qui contenait la matière a commencé à rougir. Après avoir chauffé $\frac{3}{4}$ d'heure à un fourneau ordinaire de laboratoire, j'ai retiré l'assemblage des creusets d'où s'échappait une flamme légère de zinc en combustion par les fissures qui s'étaient formées dans le lut. En ôtant le creuset du dessus, j'ai vu sur sa surface intérieure quelques petits boutons de zinc. J'ai aperçu aussi dans l'autre creuset, à la surface du charbon et en travers, des filets métalliques d'un blanc argentin.

J'ai ensuite fait limer un barreau bien décapé de cuivre rouge, et j'ai mélangé ensemble 10^{gr.} de cette limaille, 10^{gr.} du produit de haut fourneau, et 5^{gr.} de poussière de charbon. J'ai placé ce mélange dans un creuset recouvert d'un autre comme dans la première expérience, et j'ai chauffé également pendant $\frac{3}{4}$ d'heure. Lorsque j'ai retiré la matière du feu, il sortait par les jointures une flamme de zinc très-abondante. La surface du charbon était recouverte d'une pellicule d'oxyde blanc floconneux; et dans son intérieur, on voyait une multitude de grains de toute grosseur de cuivre jaune. Le haut du creuset qui avait recouvert celui qui contenait le mélange était teint par une couche jaunâtre.

Jugeant que les grenailles ne s'étaient pas rassemblées, à cause de leur peu de volume

dans un bain non fluide, j'ai répété l'opération, comme on l'exécute dans les fonderies de cuivre jaune, c'est-à-dire qu'après avoir mélangé 10^{gr.} du produit de haut fourneau, avec 5^{gr.} de poussière de charbon, j'ai lardé la surface de petits morceaux de cuivre rouge dont la totalité pesait 10^{gr.} Cette fois, j'ai obtenu un culot parfaitement formé de cuivre jaune, qui à la suite présentait une couleur plus rouge à sa surface supérieure. Ce culot pesait 13,10; ainsi le cuivre avait augmenté de 3,10, et le cuivre jaune renfermait 30 pour 100 de matière combinée. J'ai dissous dans l'acide nitrique une partie du culot pesant 5,575, et j'ai trouvé, en précipitant par l'acide sulfurique, 0,215 de sulfate de plomb, ce qui fait 0,50 pour les 13,10. Il était donc entré dans le culot 0,34 de plomb provenant de 0,37 d'oxyde de plomb que les 10^{gr.} du produit de haut fourneau, riches de 0,60 de cet oxyde ont fourni; car je me suis assuré que le cuivre employé ne contenait pas un atome de plomb. Ayant ensuite précipité, par l'ammoniaque, la dissolution nitrique des 5,575 du culot, tout s'est redissout dans un excès de cet alkali.

J'ai fait dans un creuset brasqué, exposé au feu d'une forge d'essai, des expériences analogues aux précédentes.

1^o. J'ai introduit dans la cavité du creuset, 10^{gr.} du produit réduit en poussière, j'ai versé par-dessus de l'huile que j'ai laissée imbiber, et j'ai recouvert de poussière de charbon. Après avoir chauffé $\frac{3}{4}$ d'heure, j'ai vu que la surface seulement avait été attaquée et s'était dissipée en produisant une flamme de zinc; le surplus

s'était agglutiné foiblement sans se réduire, et s'égrenait parfaitement sous les doigts.

2°. En répétant l'opération, avec cette différence que l'huile a été mise en pâte avec le produit réduit en poussière, et que le feu a duré une heure, tout s'est dissipé.

3°. J'ai mélangé 10^{gr.} du produit avec 10^{gr.} de limaille de cuivre rouge, j'ai versé par-dessus de l'huile que j'ai laissée imbiber, puis j'ai recouvert de poussière de charbon. Après 7 d'heure de feu, j'ai trouvé dans le creuset beaucoup de grenailles de cuivre légèrement jaune, disséminées dans une partie du produit qui était faiblement agglutinée, et qui seulement avait pris une couleur plus jaune. Il sortait du creuset, lorsqu'on l'a retiré, des torrens de flamme de zinc.

4°. La même expérience faite avec de petits morceaux de cuivre rouge dont on avait lardé la surface, a donné un culot de cuivre faiblement jaune pesant 11^{gr.}, 55; par-dessous était une partie du produit légèrement agglutinée, et qui, comme précédemment, avait pris une couleur plus jaune.

5°. En faisant une pâte avec l'huile de 10^{gr.} du produit mélangés avec 10^{gr.} de limaille de cuivre rouge, puis chauffant très-fortement pendant une heure, il n'est resté qu'un culot de cuivre rouge pesant très-peu au-dessus de 10^{gr.}, c'est-à-dire, de la limaille de cuivre employée, et au-dessus duquel étaient quelques globules de scories blanches bien vitrifiées.

Enfin, ayant exposé pendant très-long-tems 10^{gr.} du produit sous la moufle d'un fourneau de coupelle, il a seulement passé à une cou-

leur plus claire sans s'agglutiner, si ce n'est faiblement au fond du lit où il était placé.

Tous les changemens de couleur que l'on a remarqués dans ce produit, me paraissent dus à la dissipation de sa partie charbonneuse qui a eu lieu par la réduction des oxydes dont il est composé, ou par la combustion. Quant à la flamme de zinc qui s'échappait abondamment à la fin des expériences où l'on a eu pour objet la production du cuivre jaune, elle est occasionnée par la décomposition de l'alliage déjà formé, donc le zinc se dissipe et se brûle. Le plomb lui-même s'oxyde et se volatilise, comme on le remarque par la teinte jaune de l'intérieur des creusets qui ont servi à recouvrir ceux qui contenaient les matières. Ainsi il y a un terme passé lequel il ne faut plus chauffer, et ce terme est celui où la fusion achève de s'opérer. Si on l'outrepasse, il se produit une espèce d'affinage au moyen duquel le cuivre va sans cesse en se débarrassant de la matière avec laquelle il s'était combiné, de manière qu'il finirait par retourner à l'état de cuivre rouge.

On voit donc qu'il est facile de retirer du zinc et de faire du laiton avec le produit supérieur de haut fourneau, et je ne pense pas que le plomb qui pourrait s'unir au zinc dans la distillation *per descensum* à laquelle on soumettrait ce produit pour obtenir le zinc à l'état métallique, ou qui se combinerait avec le zinc et le cuivre dans la transformation de ce dernier en cuivre jaune, nuisît à la qualité de ces substances. Du moins le culot de cuivre jaune que j'ai obtenu, et dans lequel une partie du plomb du produit avait passé, s'est laissé

couper avec facilité , et il était très-ductile. Les dernières expériences démontrent en particulier que le produit de haut fourneau ne se réduit complètement , comme l'oxyde de zinc , qu'à l'aide du contact parfait de toutes ses molécules avec le principe charbonneux , et que si on l'expose à la chaleur , sans l'environner de ce principe , sa fusion est très-difficile.

De là , si je ne me trompe , dérive l'explication de sa formation , des changemens qu'il subit dans le haut fourneau et des inconvéniens qu'il y occasionne.

En effet , l'aspect métalloïde de ce composé , ainsi que son homogénéité , jointe à sa densité et à la forte adhérence de ses parties , s'opposant à ce qu'on le regarde comme un sublimé , il paraît naturel d'en rapporter l'origine à une fusion qui commence à s'opérer immédiatement au-dessous de la première charge du fourneau , par l'action du feu sur les molécules convenables. La fusion de ces molécules étant ainsi déterminée goutte par goutte , les métaux contenus dans la partie qui descend au milieu du fourneau se réduisent par le contact du charbon. Le zinc est volatilisé probablement en totalité , avant de parvenir au creuset ; mais le plomb , en se revivifiant , arrive toujours en certaine quantité dans le bain de fonte dont , en vertu de sa plus grande pesanteur spécifique , il occupe la partie inférieure.

Au contraire , la portion du fluide qui se forme contre les parois du fourneau s'y attache sur une certaine hauteur , parce que ces parois sont plus froids que le centre du fourneau. Peut-être même ce qui s'attache de cette ma-

nière est-il différent du reste du fluide , et le résultat d'une précipitation des parties moins fusibles , analogue à celle qui a lieu dans les alliages de différens métaux entre eux. Quoi qu'il en soit , les mêmes effets se répétant continuellement , il doit en résulter un dépôt par couches concentriques , et plus épais aux approches de sa partie inférieure qui va sans cesse en s'accumulant , et que sa résistance à la fusibilité , ainsi que le défaut de contact suffisant avec le charbon , maintiennent dans cet état. Cependant les couches principales du dépôt ayant peu de liaison entre elles à cause de l'enduït charbonneux qui les sépare , et ne se soutenant en quelque sorte , qu'en faisant voûte les unes contre les autres , il arrive quelquefois , et surtout lorsque le poids augmente par la largeur du dépôt , que des couches se détachent , et alors leur masse descendant dans le fourneau avec le minerai de fer , la réduction s'en opère à mesure ; et quoique la plus grande partie du zinc se volatilise en fumée , néanmoins une quantité notable de la matière , et par conséquent du métal , parvient jusqu'au creuset où se combinant avec la fonte , il lui donne les mauvaises qualités dont on se plaint. Le plomb , également revivifié , va se placer sous la fonte ; car ce métal ne se combinant pas avec le fer , je crois que c'est au zinc qu'il faut attribuer l'aigreur apportée dans les fontes par les minerais trop plombifères. Il est d'ailleurs probable que c'est le zinc qui donne au plomb retiré du haut fourneau , la sécheresse qu'on lui a reconnue.

Voici quelques autres faits qui s'accordent

très-bien avec cette théorie. 1°. On a observé que tant que les parois du fourneau étaient bien unies, comme au commencement de la mise à feu, il ne s'y attachait point de matière dans le haut, parce que cette matière retombait à mesure qu'elle se formait; c'était seulement vers l'époque où des fentes s'ouvraient dans les parois, que la précipitation commençait à s'opérer, et qu'elle continuait d'avoir lieu dans l'intérieur, au moyen de l'appui qui s'offrait pour porter la matière, et par une espèce d'affinité entre les parties déjà précipitées et celles qui tendaient à s'attacher de nouveau; il en était ici comme des durillons qui se forment sur les parois des petits fourneaux; et dont l'abondance augmente dès que ces fourneaux ont commencé à s'en charger. 2°. On s'est aperçu, qu'après avoir abattu le produit supérieur du haut fourneau, les trois ou quatre coulées qui suivaient donnaient de la fonte cassante, et qui ne pouvait servir qu'à faire du fer. En effet, quelque soin que l'on prenne pour abattre la matière, il en demeure toujours, en sorte que les parties de ces résidus qui ont été ébranlées, retombent dans le fourneau. On en est averti par la fumée jaune qui sort alors par la dame. Dans un haut fourneau situé au village de Samson, on a une fois imaginé de jeter sur une des gueuses qui venait d'être coulée en cette circonstance, de la castine blanche réduite en poudre, et l'on a vu aussitôt cette castine se recouvrir d'une poussière jaune. Jugeant qu'il y avait action entre elle et la matière qui s'échappait, on l'a ôtée et remplacée par de nouvelle castine, et ainsi de suite, en recouvrant

recouvrant d'ailleurs la gueuse de charbon pour en entretenir la chaleur au rouge. Lorsqu'on a arrêté ces opérations pour soulever la gueuse, et former à la place qu'elle occupait le sillon qui devait recevoir la coulée suivante, on a remarqué que la gueuse était toute criblée de cavités. Sans doute c'est le zinc qui s'est volatilisé, et qui a donné lieu à ces cavités et à la poussière jaune dont la castine s'est recouverte. La chaleur que l'on a entretenue au rouge dans la gueuse, a occasionné cette espèce de grillage; mais je ne vois pas comment la chaux carbonatée a pu le favoriser; il me paraît plutôt que l'oxyde de zinc s'est produit dans cette opération, comme je l'ai vu se former à Chessy, sur la surface de la matre, dans les bassins de réception où on venait de la couler; le zinc s'envolait de cette matière, et le refroidissement le faisait retomber oxydé à l'état de poussière jaune.

Pour faire du laiton ou du zinc avec le produit de haut fourneau, il faudra le pulvériser et le tamiser. Vu la dureté de cette matière, la pulvérisation présente des difficultés; cependant il me semble qu'à l'aide d'un bocard à sec ayant un sol de fonte, on en viendra facilement à bout. La dépense de la pulvérisation et du tamisage est certainement quelque chose; mais si l'on fait attention qu'on est obligé de griller la calamine, de la moudre et de la bluter, on reconnaîtra bientôt que l'une des matières ne coûtera guère plus de préparation que l'autre. La plus grande richesse en oxyde de zinc du produit de haut fourneau fera qu'on en emploiera une moindre quantité pour ob-

tenir un poids donné de laiton ; ou bien en l'ajoutant aux calamines pauvres, on aura un mélange équivalent aux calamines plus riches. Je crois surtout qu'il serait très-avantageux de le traiter pour en obtenir le zinc, car l'on en retirerait plus de métal qu'avec la même quantité de calamine grillée, et le zinc serait plus aisément dégagé ; on en perdrait d'ailleurs moins en scories, puisque les matières terreuses y sont si peu abondantes.

Je ne suis pas le premier qui ait fait attention à ce produit des hauts fourneaux. Les maîtres de forge, pour engager leurs ouvriers à l'abattre, le leur abandonnent ; et ceux-ci le vendent ordinairement au prix de 6 fr. le quintal métrique, à des marchands forains, principalement des Juifs, qui le portent dans la partie allemande de la France. Je présume que l'emploi en est fait à Stollberg.

Je ne peux indiquer la quantité précise que l'on en retire, par an, d'un haut fourneau ; parce que cette quantité est trop variable. Cependant elle ne laisse pas d'être considérable. Un maître de forge, propriétaire d'un seul haut fourneau, m'a dit que ses ouvriers en avaient à vendre présentement 50 quintaux métriques.

Voyez, à la fin de ce Cahier, deux Notes qui nous ont été communiquées après l'impression du Mémoire de M. Bouesnel.

N O T I C E

Sur une Machine soufflante hydraulique de
M. BAADER.

M. BAADER (auteur du *Traité théorique et pratique* (1) sur les soufflets à piston) nous a envoyé les dessins d'une nouvelle machine soufflante qu'il a fait exécuter dans plusieurs fonderies du Haut-Palatinat, notamment dans celle de *Bodenwher*.

Cette machine consiste principalement en une caisse mobile qui est renversée sur un réservoir à eau, et qui comprime et expulse, lorsqu'elle descend, l'air qu'elle a aspiré en s'élevant.

Elle est, comme on le voit, de la même espèce que celle que Grignon a décrite dans son ouvrage sur les Forges ; mais elle offre quelques dispositions particulières et quelques perfectionnements, et nous nous empressons de la faire connaître à nos lecteurs. Les dessins envoyés par M. Baader étant très-détaillés, il nous suffira de les accompagner d'une courte explication.

(1) Voyez la traduction de ce *Traité*, par M. ***, dans les nos. 146 et 147, tom. 25 de ce Journal.