

NOTES
SUR DIVERS PROCÉDÉS ET APPAREILS NOUVEAUX

INTRODUITS

DANS L'INDUSTRIE SIDÉRURGIQUE DU BASSIN DE CHARLEROI

—
EXTRAITS D'UN RAPPORT

DE

M. J. SMEYSTERS

Ingénieur en chef, Directeur du 3^e arrondissement des Mines, à Charleroi

[669.1]

I. EMPLOI DE BRIQUES
EN GRAPHITE AGGLOMÉRÉ (*kohlenstoffstein*) POUR
LES CREUSETS DE HAUTS FOURNEAUX.

La maçonnerie réfractaire des parties constitutives du creuset d'un haut fourneau marchant en fonte Thomas fatigue ordinairement beaucoup et réclame l'emploi de matériaux de premier choix si l'on veut éviter les percements qui se produisent parfois et qui sont toujours très dangereux à raison de l'eau dont le creuset est entouré.

Le fond des creusets des hauts fourneaux du bassin de Charleroi est aujourd'hui le plus souvent composé de pou-dingue de Marchin, et les parois sont formées de briques de grand appareil, de provenance le plus souvent anglaise et parfois du pays. Ce sont des briques cuites à haute

température et d'une réfractivité très grande par suite de leur composition qui est de 63 à 65 % de silice pour 37 à 35 d'alumine.

En vue de soustraire le poudingue à l'action trop immédiate de la chaleur qui, au début, pourrait le fissurer, on le recouvre d'une couche de briques réfractaires sur une épaisseur de 0^m.60 à 0^m.65 qui finit bientôt par disparaître. Or la fonte Thomas, plus que toute autre, exerce sur les matériaux réfractaires du creuset une corrosion à la fois rapide et intense.

Ce phénomène semble, d'une part, dû à la grande compacité de la matière réfractaire rendant peu sensible l'influence de la réfrigération extérieure. Il se produirait, d'autre part, des altérations chimiques ainsi que des actions mécaniques attribuables au mouvement de la fonte liquide, lesquelles, combinées avec les effets calorifiques, amèneraient l'effritement des briques, et en réduiraient ainsi promptement l'épaisseur utile.

C'est pour éviter cet inconvénient grave que la Société anonyme de la Providence s'est décidée à substituer aux matériaux réfractaires jusqu'ici employés les briques de graphite (*kohlenstoffstein*) employées avec succès en Allemagne dans la confection des creusets des hauts fourneaux et notamment de ceux produisant la fonte Thomas.

Obtenues au moyen de graphite de cornue pulvérisé et aggloméré à l'aide d'une petite quantité de goudron sous une très forte pression, ces briques présentent la composition ci-après.

	Carbone	92.50
Résidu	{ Sio ²	3.60
	{ Oxyde ferrique, alumine	<u>3.35</u>
		99.45

On les protège, au début, par un parement de briques réfractaires de 0^m.12 qui ne tarde pas à se corroder laissant

ainsi à nu les briques graphitiques. Celles-ci résisteraient d'une manière remarquable aux influences destructives dont il a été parlé plus haut.

C'est, pensons-nous, la première application qui en est faite dans notre pays et, à ce titre, elle mérite d'être signalée, en attendant que l'expérience se soit prononcée sur sa valeur pratique.

Le croquis pl. II, fig. 1 et 2 représente la disposition du creuset dans les conditions que nous venons de rapporter.

II. ACIÉRIE A PETITS CONVERTISSEURS AVEC SOUFFLAGE LATÉRAL, DU SYSTÈME CAMBIER.

Ce fut en 1884-1885 que M. Robert, directeur général des forges et usines de Stenay, imagina le convertisseur à capacité réduite et à soufflage latéral adopté aujourd'hui dans plusieurs établissements du pays et de l'étranger.

Celui qui fonctionne dans l'usine fondée aux portes de Charleroi par M. Eug. Cambier se distingue par des dispositions particulières que nous croyons utile de faire connaître. D'une capacité de 1500 à 2000 kilos et plus, ce convertisseur est soufflé latéralement non par des tuyères proprement dites, mais par des trous ronds soigneusement ménagés dans la maçonnerie réfractaire du revêtement comme le représentent les fig. 1 et 2 (pl. II). Ces trous à direction oblique et plongeant sous un angle de 12° environ sont au nombre de sept; ils sont disposés de façon à provoquer dans le bain fluide un mouvement de rotation favorable aux réactions chimiques qui entrent en jeu au cours des opérations. L'air est admis dans l'appareil à une pression variant de 0^m.40 à 0^m.60 de mercure, et la durée d'une opération ne dépasse guère 10 à 12 minutes.

Le revêtement, qui peut être acide ou basique, affecte la

forme elliptique que montre la coupe horizontale fig. 1 et supporte jusque 160 coulées sans réparations.

L'enveloppe extérieure est constituée d'une forte tôle d'acier rivé afin de pouvoir résister aux dilatations du revêtement interne, et tous les organes, supports, engrenages, tourillons, sont en acier coulé pour concilier à la fois la solidité et la légèreté relative de l'appareil.

A l'effet de permettre un travail rapide quand les trous de tuyères doivent être visités, la boîte à vent porte un couvercle réduit aux dimensions les plus simples.

Le convertisseur Cambier se distingue aussi par un bec à section minimum, circonstance qui, d'après l'inventeur, aurait pour but de s'opposer au refroidissement du bain et par conséquent, de maintenir à l'intérieur de la cornue une température plus élevée. Dans ces conditions, le bec fatigue beaucoup; quelle que soit la qualité des matériaux réfractaires qui le garnissent, il est exposé à se détériorer rapidement. C'est pour cette raison qu'on l'a rendu amovible en le composant d'une solide armature en fer assujettie par de forts goujons, laquelle peut ainsi être rapidement et aisément remplacée.

La suspension du convertisseur qui nous occupe comporte également une disposition spéciale. Les tourillons, fort massifs, reposent sur deux solides supports. Leur mouvement est commandé par des engrenages; mais afin de réduire les frottements et de ménager les efforts pendant les manœuvres, ces tourillons sont montés sur des galets de roulement dont le nombre et les dimensions peuvent varier avec la capacité de la cornue. Ces galets sont renfermés dans une boîte métallique qui les met à l'abri des poussières et des projections métalliques (fig. 3).

Le mouvement est transmis à l'appareil par des engrenages actionnés par une manivelle qu'un homme seul, grâce à l'intervention d'un volant, manœuvre pour renverser la cornue ou la redresser.

Les diverses opérations que comporte une coulée s'effectuent avec une facilité aussi grande que celle qui distingue la manœuvre d'un grand Bessemer au moteur hydraulique, avec une dépense d'installation des plus réduites.

L'équilibre parfait du convertisseur chargé ou non, constitue une condition essentielle du fonctionnement régulier de l'appareil. Deux positions surtout sont à considérer dans la cornue ayant sa charge de métal. L'une est la position verticale dans laquelle elle est maintenue en ordre de marche, l'autre, la position horizontale qu'on lui donne pour permettre d'en déverser le contenu dans la poche. C'est là une question de masse combinée avec la hauteur du point choisi pour centre d'oscillation. En résumé, la cornue qui nous occupe, par sa composition, la simplicité de ses organes de renversement et sa soufflerie latérale, constitue un appareil des plus pratiques, à la portée des usines modestes qui ne peuvent immobiliser les capitaux considérables nécessités par une installation de grands convertisseurs. Un choix judicieux des fontes, joint à l'emploi en addition de ferro-manganèse à forte teneur de ce dernier métal, permet la production économique de bonnes pièces de moulage.

La pierre d'achoppement dans cette fabrication est le refroidissement du bain et les soufflures qui en sont la conséquence. Le réchauffement doit parfois s'opérer aux dépens du métal, ce qui augmente le déchet. Aussi, estime-t-on que ce dernier dépasse de 3 à 5 % celui que l'on constate dans le travail au grand convertisseur où l'importance du bain liquide rend moins sensible la perte de chaleur par gazification et rayonnement, mais on atténue cet inconvénient par les soins apportés dans le choix des fontes et dans la conduite de l'opération.

L'usine de M. Cambier produit annuellement de 1800 à 2000 tonnes d'articles de moulage parmi lesquels des

boîtes à graisses, des croisements, des engrenages variés, des cylindres de laminoirs, etc.

III. FOUR A RÉCHAUFFER DU SYSTÈME BIDERMANN ET HARVEY APPLICABLE AUX GROS LINGOTS ET AUX GROS PAQUETS.

J'ai fait connaître, à la suite de l'Exposition universelle de Paris ⁽¹⁾, le nouveau four à réchauffer de MM. Bidermann et Harvey de la maison Siemens de Londres, basé sur le principe de la régénération du carbone des produits de la combustion. D'après des expériences faites dans les usines du pays, notamment chez M. Sohier à Monceau-sur-Sambre, j'opinais qu'il fallait renoncer à l'espoir de réaliser, du fait du principe de la régénération du carbone, une importante économie de combustible, et je me basais sur les résultats pratiques obtenus. Par contre, je montrais le bénéfice qu'on retire de l'emploi de ces fours du chef de la réduction du déchet que l'on a pu ramener de 10 % à 5 %. J'ajoutais que ce résultat était dû, d'une part, à la circulation en fer à cheval, de l'afflux gazeux dans le laboratoire, à son renversement périodique à la facilité que présente la conduite du four où la flamme peut être rendue à volonté réductrice ou neutre.

Les premières applications faites de ce four aux laminoirs de St-Fiacre et du Ruau concernaient le chauffage des petits fers, et je me demandais alors avec plusieurs industriels, ce que l'on pouvait augurer de son emploi au traitement des gros paquets.

A la suite de l'application du chauffage au gaz des fours à puddler dans le système Bonehill, la maison Siemens se décida à créer un dispositif de four à réchauffer où, tout en

⁽¹⁾ *Note sur un nouveau générateur à gaz Siemens.* REVUE UNIVERSELLE DES MINES, 3^e série, t. X.

conservant les principes fondamentaux du four Bidermann et Harvey, on l'étendait au chauffage des gros paquets et des gros lingots. Depuis quelque temps ce système a fait son chemin. On en a monté aux usines de Montigny, de Couillet, ainsi qu'aux établissements Cockerill. Je joins à la présente note des croquis relatifs à l'installation qui en a été faite aux usines de Montigny. Ce four ne diffère du type que j'ai précédemment décrit, que par ses dimensions plus grandes et le nombre de gazogènes qui l'alimentent. (Voir pl. IV, fig. 1 et 2.) Ceux-ci sont au nombre de cinq et la sole présente une superficie de $5^m.92 \times 2$ m. Les portes du travail sont au nombre de six.

Le four établi aux usines de Couillet est desservi par six gazogènes ; la sole, pourvue des 4 portes de travail, a $8^m.50$ de long sur $2^m.50$ de large. On y réchauffe les gros lingots d'acier dont on passe 100 à 120 tonnes en 12 heures. La consommation de combustible s'élève de 3400 à 3600 kilos par pause de 12 heures, ce qui porte le nombre de lingots réchauffés à dix par heure en moyenne, quand leur poids est de 1000 kilos, comme ceux que j'ai vu laminer en poutrelles. Ces résultats s'expliquent par le fait qu'il ne s'agit ici que d'un réchauffage de lingots enfournés déjà chauds, car ils viennent directement de l'aciérie.

Contrairement au mode de fonctionnement du même système de four dans les usines à fer, il est fait ici usage de la régénération du carbone de l'anhydride carbonique contenue dans les produits de la combustion, ce qui implique que la température de ces produits compense le phénomène de refroidissement dû à la dissociation du gaz. Quant au déchet, il est ici beaucoup plus faible que dans le cas du fer misé ; on a affaire, en effet, à de l'acier, métal homogène moins sujet à l'oxydation quand la chauffe du four est rationnellement conduite.

On cesse l'injection sous la grille des produits de la com-

bustion quand les chambres se refroidissent, c'est-à-dire quand les gaz deviennent insuffisants ou trop peu chauds, ce qui se produit dans les arrêts momentanés de l'aciérie.

L'installation d'un four tel que les deux installés à Couillet, coûte environ 30.000 francs.

