

Dépoussiérage des gaz sortant d'un four sécheur au charbonnage de Sacré-Madame

par A. VAES,

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi (1)

L'installation de dépoussiérage qui fait l'objet de cette note a été réalisée à la fabrique de boulets, établie par le charbonnage de Sacré-Madame, sur le territoire de la commune de Dampremy, en bordure de la grande chaussée de Charleroi à Bruxelles.

Les charbons qui y sont traités proviennent des deux sièges voisins.

Le poussier brut a une teneur en cendres de 21 à 22 p. c., trop élevée pour la fabrication des boulets. Pour parer à cet inconvénient, on mélange ce poussier brut à des fines lavées 1-5 mm.

L'introduction des fines lavées donne au mélange une teneur en eau qui varie de 6 à 8 p. c., qui pour des raisons de bonne cohésion du boulet exige d'être ramenée à 3 p. c.

A cet effet, on installa en 1931 un four sécheur Réol. Ce four sécheur, d'une capacité de 10 tonnes par heure, est alimenté par les gaz d'une chaudière Mathot, fournissant la vapeur nécessaire aux malaxeurs de la fabrique. Cette chaudière possédant une surface de grille de 65 m², consomme des déchets de 20-30 mm., à raison de 1,500 kgs par jour.

Le tirage est assuré par un ventilateur centrifuge aspirant sur le four sécheur, et donnant une dépression de 70 mm. d'eau.

(1) Note présentée par M. G. DES ENFANS, Ingénieur en Chef-Directeur du 4^e Arrondissement des Mines, à Charleroi.

Ce ventilateur refoule dans un cyclone, qui est mis en communication avec une cheminée en tôle, débouchant à peu près à 22 mètres au-dessus du sol.

Pour l'obtention d'une bonne dessiccation les gaz chauds alimentant le four sécheur doivent avoir, dans le cas présent, une température de près de 400 degrés à l'entrée. Pour d'autres mélanges plus humides, les températures devraient être plus élevées.

Le fonctionnement du four donna lieu dès le début à de multiples plaintes de voisins, très incommodés par les poussières déversées dans l'atmosphère. Les poussières noirâtres consistant surtout en folle farine de charbon, étaient enlevées au poussier sec par le courant gazeux.

Pour remédier à cet inconvénient, on envisagea d'abord de ne passer au four sécheur que les charbons humides. Cette solution fut rejetée pour les deux raisons suivantes :

- 1°) Les changements à apporter à l'installation auraient été onéreux et difficiles;
- 2°) Il était à craindre que les résultats ne soient pas satisfaisants.

En présence des difficultés rencontrées, il fut décidé de recourir au dépoussiérage.

Après étude le projet soumis par la firme Ginsbach, de Bruxelles, fut adopté.

Le dépoussiéreur Ginsbach, installé vers la fin du mois de juillet 1933, donne des résultats satisfaisants; il dépoussière les fumées de façon efficace.

Le principe de l'appareil Ginsbach est le suivant :

Le dépoussiérage est obtenu grâce au passage des gaz chargés de poussières, au travers de sacs tissés avec une laine spéciale. Afin d'éviter leur colmatage, ces sacs sont, périodiquement, secoués mécaniquement, et à ce moment, ils sont traversés par un courant d'air frais circulant en sens inverse du sens de circulation des gaz à dépoussiérer. Les poussières détachées tombent au fond de l'appareil et sont évacuées mécaniquement.

L'installation réalisée au charbonnage de Sacré-Madame comporte 84 sacs, répartis en six chambres cloisonnées. Le tout forme un caisson à peu près parallélépipédique de 4 m. 50 de

longueur, 1 m. 50 de largeur et 4 m. 75 de hauteur. Le gaz à dépoussiérer est amené à la base des chambres par une conduite de 600 mm. de diamètre, venant directement du four sécheur. Le ventilateur qui assure le tirage aspire sur le dépoussiéreur, par une conduite rectangulaire placée à la partie supérieure du caisson, et qui communique avec chacune des chambres par une ouverture qu'on peut obturer à l'aide d'une vanne pivotante.

Lorsque la chambre est en fonctionnement, les gaz aspirés entrent par le dessous des sacs, traversent les parois de ces derniers et y abandonnent les poussières dont ils sont chargés (voir figure 1).

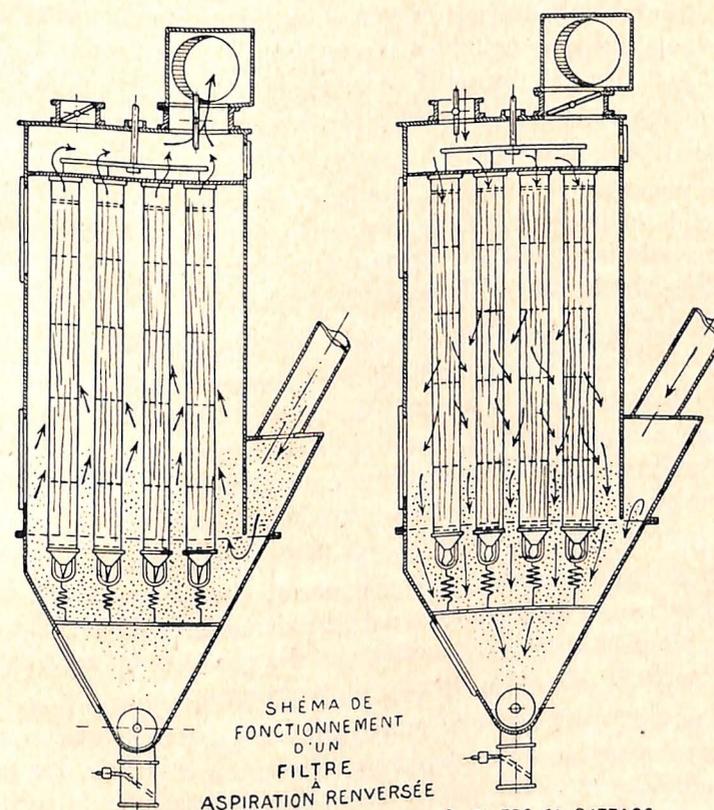


Fig 1. FILTRE EN FONCTIONNEMENT

Fig 2. FILTRE EN BATTAGE

Quand les sacs d'une chambre sont en « battage », la vanne pivotante obture l'ouverture d'aspiration des gaz. En même temps, une vanne s'ouvre au-dessus de la chambre et la met en communication avec l'air libre. La dépression créée par le ventilateur donne lieu à un appel d'air frais (voir figure II). Celui-ci s'échappe par le dessous des sacs et est entraîné vers les autres chambres.

Le battage mécanique des sacs est réalisé par une série de tractions et de détentes.

Ces mouvements sont commandés par un dispositif actionné par une poulie, mue par le moteur électrique du ventilateur.

Le réglage est combiné de manière qu'il y ait constamment une chambre en nettoyage et cinq chambres en fonctionnement. Les chambres sont nettoyées successivement dans l'ordre 1, 3, 5, 2, 4, 6. Tout le dispositif de battage est très robuste et son fonctionnement n'a pas encore été mis en défaut depuis son installation.

La poussière détachée des sacs tombe en majeure partie dans le fond de l'appareil et est emportée par une vis sans fin. Comme il s'agit de folle farine de charbon, cette dernière est remise dans le trou d'alimentation de la fabrique à boulets.

Les sacs ne peuvent toutefois subir des températures supérieures à 105 degrés. Cette condition est essentielle à leur conservation. Pour la réaliser, il suffit de dériver à l'air libre les gaz chauds dès que leur température s'élève au point critique. Cette dérivation se fait par une cheminée en tôle grâce au jeu d'une vanne qui obture le passage des gaz vers le dépoussiéreur.

Afin d'éviter que le thermostat qui commande cette obturation ne fonctionne trop fréquemment, ce qui amènerait un déversement trop important des poussières dans l'atmosphère, on a placé un second thermostat qui, dès que la température de 95 degrés est atteinte, actionne un avertisseur.

L'ouvrier préposé à la surveillance des appareils ouvre un clapet, envoie de l'air frais dans la conduite d'arrivée des gaz chauds. Ces gaz sont refroidis par mélange pendant le temps dans lequel l'avertisseur lance ses appels.

Le klaxon avertisseur fonctionne assez souvent, car les causes d'élévation de la température des gaz à la sortie du four sécheur sont multiples. Ces causes peuvent être soit une alimentation excessive en mélange sec, soit un mauvais fonctionnement du four. Cependant, dès que le klaxon fonctionne à des intervalles trop rapprochés le préposé est averti d'un trouble anormal qui commande une visite de l'installation.

Le dépoussiéreur n'a pas augmenté notablement la résistance du circuit parcouru par les gaz, car la majeure partie de la résistance est fournie par le four sécheur. Dans le cas présent, la vitesse du ventilateur a été maintenue et la dépression est restée localisée à 70 mm. d'eau. Seul le registre placé sur le carneau de la chaudière, doit être à présent, entièrement levé, tandis qu'auparavant il était fréquemment à moitié fermé.

La puissance absorbée par le moteur du ventilateur a très peu changé. On a dû remplacer un moteur de 20 HP, par un moteur de 22 HP., le supplément de puissance nécessaire étant demandé par le dispositif de battage des sacs et la vis d'évacuation du poussier récolté.

La présence du dépoussiéreur a d'ailleurs permis le placement d'une canalisation aspirant les poussières dégagées au-dessus de la tour d'approvisionnement de la fabrique à boulets. Les poussières récupérées ont été pesées au cours de plusieurs essais. On est arrivé à une moyenne de 98 kgs 200 à l'heure.

Jusqu'à présent, le dépoussiéreur a fonctionné sans donner lieu à aucun inconvénient. Malgré la présence d'une forte quantité d'humidité dans les gaz, aucun colmatage de sac n'a été constaté après plus de quatorze mois de fonctionnement, et il n'existe pas de raisons qu'il s'en produise ultérieurement.

Les frais d'entretien, très peu importants, se sont bornés pendant cette période au remplacement de la couture de quelques sacs, et sont largement payés par le poussier récupéré.

Les sacs coûtent 145 francs pièce et sont garantis pendant deux ans par le fournisseur. En tablant sur une durée de deux ans, ce qui est un minimum, les frais de remplacement des sacs se chiffrent donc à : $145 \times 84 = 12.180$ francs, soit 6,090 francs par an.

En conclusion, on peut dire que dans des cas analogues à celui qui s'est présenté au charbonnage de Sacré-Madame, l'emploi du dépoussiéreur Ginsbach est intéressant. Il suffit que les gaz à traiter ne soient ni trop chauds, ni trop abondants, ni chargés de produits corrosifs pouvant attaquer en dessous de 105 degrés le tissu des sacs.

BIBLIOGRAPHIE

Guide pour l'installation des chauffages modernes. par E. Scarcez. Tome II. Un volume in-8° de 284 pages, 128 figures et 2 planches. Prix : fr. belges 80. Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1, quai de la Grande-Bretagne, Liège.

Dans cet ouvrage, qui fait suite à un premier tome consacré spécialement aux installations à eau chaude, l'auteur présente un exposé, à la fois concis et complet, des questions relatives au chauffage domestique, à l'emploi des combustibles de petit calibre dans les chaudières de chauffage central, au chauffage industriel et au chauffage urbain.

Il aborde ensuite le problème de la récupération des chaleurs perdues dans la production de la vapeur et dans son utilisation dans les machines.

Dans un chapitre final, il donne, du problème de la transformation en force motrice de la chaleur dégradée, un exposé original basé sur les expériences qu'il a faites.

Les deux premiers chapitres de l'ouvrage traitent des propriétés de la vapeur d'eau saturée et surchauffée, et du calcul des tuyauteries; complétés par des tables de constantes physiques de la vapeur d'eau, par diverses formules et un abaque, relatifs aux pertes de charge dans les conduites ainsi que de nombreux exemples d'application, on y trouve toutes données nécessaires pour l'établissement d'un projet d'installation de chauffage; les appareils accessoires d'équipement des chaudières, thermostats et régulateurs divers, de différents systèmes, y sont également décrits.

Dans le chapitre consacré à l'emploi des combustibles de petit calibre, l'auteur, après un rappel de la théorie de la combustion, décrit en détail la génération des mâchefer et leurs formes variables d'après celles de la grille ainsi que leurs inconvénients; et expose ensuite les dispositions prises par les constructeurs de différents types de foyers et brûleurs, pour remédier à ces inconvénients.

Décrivant l'application de la vapeur au chauffage industriel, l'auteur montre les divers procédés de chauffage des liquides,