

mouillée convenablement ; ce qui se fait en l'étendant sur le sol et en la remuant avec un râble, après avoir jeté de l'eau dessus.

Il suit de ce que je viens de dire que je dois indiquer d'abord quelle est la disposition des tas ou fourneaux de carbonisation (pour me servir de la même expression que l'on emploie dans la fabrication du charbon de bois), et ensuite donner la conduite de l'opération elle-même. Je dirai enfin quelques mots sur les dépenses qui résultent de ce travail.

Formation
des tas.

Ces tas sont ou des troncs de cône reposant sur la grande base, ou des prismes allongés : l'emploi des uns ou des autres dépend de l'emplacement.

Tas
coniques.

La construction de ces tas, qui est la plus curieuse, se fait au moyen d'un moule en bois qui a la même forme que la surface extérieure. Il est composé de planches qui tiennent les unes aux autres par des crochets en fer : elles s'assemblent facilement, et laissent entre elles un vide intérieur en forme de tronc de cône (*fig. 1*, Pl. IV). Dans leur hauteur, elles sont percées de trois rangs de trous circulaires, chaque rang comprend douze trous : le premier est à fleur de terre.

Au centre, on place un piquet carré vertical ; puis, dans chaque trou du rang inférieur, on introduit un pieu circulaire de 3 à 4 pouces de diamètre, dont une des extrémités, garnie d'un anneau, sort de l'enveloppe. Ces pieux sont d'ailleurs disposés comme l'indique la *fig. 2*.

Les pieux ainsi arrangés, deux ouvriers entrent dans l'intérieur du moule : l'un étend et égalise avec une pelle la houille menue et mouillée que lui jette un troisième ouvrier du dehors ;

l'autre la tasse avec soin, au moyen d'un pilon en bois. Lorsqu'il y en a une couche de 3 à 4 pouces d'épaisseur au-dessus des pieux horizontaux, on introduit par la seconde rangée de trous autant de pieux que précédemment, et on les dispose de la même manière ; mais, de même que les trous, ils ne correspondent pas immédiatement au-dessus des premiers ; ils sont au tiers de l'intervalle qui sépare ceux-ci. Cela fait, l'ouvrier en place trois autres verticaux sur le milieu de la longueur des pieux de la 1^{re}. rangée en *m*, *m'*, *m''*, afin d'établir la communication des canaux inférieurs avec la base supérieure : il a eu soin auparavant d'ôter le charbon qui s'y trouvait, et ensuite d'assujettir ces pieux en les entourant de houille. Le second ouvrier, qui était sorti de l'intérieur du cône, y rentre pour tasser celle qu'on lui jette, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à la troisième rangée de trous, que l'on dispose du reste comme la seconde.

Le tas conique étant rempli de houille menue et bien tassée, on retire les divers pieux au moyen des anneaux dont leurs extrémités sont pourvues. Cet arrachement se fait sans peine ; on a eu soin pour cela de donner à chaque pieu une forme un peu conique. Si les ouvriers éprouvaient quelque difficulté, ils pourraient se servir d'un levier, qu'ils passeraient dans l'anneau et qu'ils enfonceraient en terre, comme ils sont obligés de le faire pour les grands tas prismatiques.

Les dimensions des tas coniques sont 3 pieds et demi de hauteur, 12 pieds de diamètre à la base inférieure et 7 pieds à la base supérieure ; leur

contenu est à-peu-près de 75 bennes de 100 kilogrammes environ chacune.

Six ouvriers sont employés à leur formation : le premier arrange la houille, dans l'intérieur, avec la pelle ; le second la tasse ; le troisième la jette dans la forme ; le quatrième l'apporte, dans des brouettes à bras, de l'endroit où on la mouille ; le cinquième remplit les brouettes, et le sixième mouille la houille et la mêle. On peut ajouter encore un manœuvre, qui crible et porte aux chaudières tout ce qui ne passe pas à la claie.

La journée des six premiers ouvriers est remplie lorsqu'ils ont fait trois de ces tas. Tous ne font pas constamment le même ouvrage ; ils alternent à volonté, et reçoivent chacun 2 francs pour ce travail.

Tas prismatiques.

Leur construction est analogue à la précédente ; on ne l'emploie, comme je l'ai dit, que pour plus de commodité dans les emplacements, lorsqu'on peut disposer d'un terrain plus étendu.

Six ouvriers sont de même occupés et ont chacun un travail semblable. Il me suffira donc d'indiquer la forme et les dimensions des tas.

Ces tas ont une forme prismatique, à peu-près celle des piles de boulets, si ce n'est qu'ils sont tronqués au sommet. Ils ont 50 à 60 pieds de longueur et même davantage suivant les localités, 3 pieds et demi de hauteur, 4 de largeur à la base inférieure et 2 à la partie supérieure.

Pour les construire, on commence par poser la planche qui doit former une des extrémités : cette planche (*fig. 3*) a la forme d'un trapèze ayant 2 pieds de largeur et 4 en bas ; on l'incline légèrement pour que la houille se main-

tienne d'elle-même lorsqu'on ôte l'entourage, et on la fixe dans cette position au moyen de deux leviers en fer, que l'on enfonce en terre intérieurement ; puis, contre elle et latéralement, on appuie celles qui doivent garnir les longs côtés du prisme : toutes ces planches (*fig. 3*) sont liées les unes aux autres par des crochets en fer, et reposent de même, de distance en distance, contre des leviers en fer, qui les soutiennent. Lorsqu'on a construit ainsi des côtés de 10 à 12 pieds de longueur, on ferme le prisme par une planche semblable à la première que l'on a posée ; mais cette dernière planche n'est que provisoire, on l'ôte dès que la première portion de prisme est remplie de houille, et l'on allonge de nouveau les côtés de 10 à 12 pieds.

Pour pratiquer des canaux dans l'intérieur, on a percé dans l'entourage en planches trois rangs de trous servant à introduire autant de pieux en bois légèrement coniques. Le rang supérieur correspond au premier, et les trous du second rang sont placés au milieu des intervalles qui séparent les autres.

La planche (*fig. 3*), fermant une des extrémités, est percée de quatre trous ; celle qui lui correspond à l'autre bout n'en a qu'un en *a* : c'est par là que l'on introduit un pieu circulaire, parallèle aux longs côtés du prisme, et qui doit avoir un peu plus de 10 à 12 pieds ; il est terminé, comme tous les autres, par un anneau, et doit être, en raison de sa longueur, un peu plus fortement conique.

Ce premier pieu étant placé convenablement, les autres, que l'on passe par les trous *a'* viennent s'y appuyer perpendiculairement et de

chaque côté (*fig. 4*). Deux ouvriers entrent alors dans l'enceinte, arrangent et tassent la houille jusqu'à leur niveau, et dès qu'ils y sont parvenus, ils placent en *b* d'autres pieux verticaux, qui arrivent un peu au-dessus de la base supérieure. Ils les assujettissent, et continuent à remplir jusqu'aux trous *a'*, par lesquels on introduit une seconde rangée de piquets horizontaux, qui, d'après leur position, vont rejoindre obliquement les pieux verticaux (*fig. 5*). La troisième rangée est directe comme la première; les trous *m* de la planche (*fig. 3*) sont de même remplis par des piquets, mais se terminant en *a''* — *a'''*.

La cavité prismatique étant remplie de houille bien tassée, on désassemble le tout, après avoir retiré tous les piquets avec un levier en fer. Un ouvrier seul peut enlever les pieux latéraux; quant à celui qui a 12 pieds de longueur, il faut beaucoup plus de force; les six ouvriers sont quelquefois obligés de le tirer ensemble. A mesure que l'on défait une des extrémités, on allonge l'autre d'autant, et l'on forme ainsi une seconde enceinte égale à la première. On continue de la même manière tant que la place le permet.

D'après cette disposition des tas, soit coniques, soit prismatiques, on voit que l'air circulant avec facilité dans leur intérieur, le feu pourra s'y propager sans peine, et que l'on pourra faire ainsi, avec de la houille menue et mouillée, du coak, dont la qualité ne dépendra que de la nature de la houille, puisque la carbonisation pourra s'effectuer facilement et également dans toutes les parties.

Six ouvriers sont chargés de carboniser les tas préparés par les autres. Cet ouvrage est pénible, à cause des fumées épaisses et de la grande chaleur qu'ils éprouvent au milieu de vingt à vingt-cinq tas coniques et de cinq à six tas allongés, tous très-rapprochés les uns des autres. Ils reçoivent aussi une paie plus forte, 2 fr. 50 c. par jour; ils doivent d'ailleurs être plus exercés que les premiers ouvriers, avoir acquis une certaine habitude pour diriger l'opération, et, comme le charbonnier, avoir une connaissance assez exacte de ses diverses périodes, quoique cependant la fabrication du coak soit bien loin d'être aussi difficile que celle du charbon de bois.

Des six ouvriers, trois travaillent douze heures pendant le jour, les trois autres la nuit. Avant d'allumer, ils placent sur la partie supérieure, et au-dessus des trous, des morceaux moyens de houille sur une hauteur d'un demi-pied, non pas dans toute la longueur du tas, mais de manière seulement à ce qu'ils se communiquent de trou en trou: on a soin de les placer la pointe en bas pour laisser plus d'ouverture, et de ne point en jeter dans les canaux verticaux; sans cela, on risquerait d'obstruer ceux-ci. Cela fait, de distance en distance, les ouvriers mettent quelques charbons embrasés au milieu des morceaux de houille, ce qui suffit pour enflammer successivement toute la masse. Peut-être conviendrait-il de n'allumer les tas prismatiques qu'à une extrémité; le feu se propagerait toujours par le haut, et l'on éviterait une chaleur trop grande.

La houille que l'on ajoute ainsi est complètement perdue pour le coak; mais sans elle le feu prendrait difficilement, et, en commen-

çant à allumer par le haut, on a l'avantage de conserver le plus long-temps possible la forme des tas ; ce qui n'aurait pas lieu si le feu était mis par le bas, puisque la houille, augmentant de volume en se transformant en coak, et pouvant le faire inégalement, boucherait les canaux supérieurs, et empêcherait inévitablement une carbonisation parfaite de la partie supérieure.

Les tas étant allumés et la flamme paraissant dans les différens trous, les ouvriers veillent à ce qu'ils ne s'obstruent pas. Si cela arrive, ils les rétablissent, autant que possible, avec des ringards, jusqu'à ce que la houille leur paraisse assez carbonisée, ce dont ils s'aperçoivent lorsqu'il n'y a plus de flamme et que la masse est seulement en feu ; ils couvrent alors cette place de terre ou de cendres, ou bien encore de débris de coak, et continuent ensuite les mêmes opérations jusqu'à ce que chaque partie d'un tas ait passé par ces différens états. A cette époque, ils recouvrent de terre la masse entière : elle s'éteint facilement, mais conserve long-temps une chaleur assez forte pour incommoder vivement les ouvriers qui sont chargés de défaire les tas et de casser le coak en morceaux de la grandeur nécessaire pour un haut-fourneau.

On n'emploie aucune précaution pour préserver la houille enflammée d'une action trop vive du vent, qui est souvent assez fort à l'Établissement du Janon (situé entre deux petites collines), comme on a grand soin de le faire dans la carbonisation du bois. Il est probable cependant qu'il y aurait quelque avantage à le faire, quoique la houille, brûlant moins facilement, demande moins d'attention.

Souvent, avant d'éteindre un tas de coak, et pendant qu'il est encore en plein feu, mais sans flamme, on fait arriver de l'eau dans sa partie inférieure, et on l'introduit, autant que possible, dans le centre. Le feu, d'abord ralenti, reprend bientôt avec une nouvelle force, et il se dégage alors le plus souvent une odeur d'ail très-prononcée, que l'on sent fortement lorsqu'on se met sous le vent. On ne peut se rendre raison de ce phénomène qu'en supposant qu'il y ait des phosphates dans la houille, qui, réduits à l'état de phosphures, produisent de l'hydrogène phosphoré par la décomposition de l'eau, ou bien que les pyrites de la houille renferment des arsénifères qui dégagent de l'hydrogène arsénié.

La houille perd 50 pour 100 dans cette opération ; mais le coak que l'on obtient paraît de très-bonne qualité, la forme de chou-fleur qu'il prend en est un indice. Sa couleur est gris d'acier, métallique : il ne présente pas à sa surface trop de boursoufflures ; les morceaux sont assez gros pour qu'on soit obligé de les casser avant de les jeter dans le fourneau ; cela tient à ce que la houille cassante est en général de très-bonne qualité, quoique menue ; elle renferme cependant des parties sulfureuses, ce qu'on aperçoit facilement, après la carbonisation, aux taches noires qui se trouvent aux endroits qui étaient imprégnés de pyrites.

La carbonisation d'un tas, tel que ceux que j'ai décrits, est plus ou moins longue, selon le temps et le vent, qui est très-inégal dans la vallée : elle dure ordinairement de sept à huit jours, quelquefois elle en exige dix à douze, rarement moins de six.

Cinq ouvriers sont employés à défaire les tas et à casser le coak ; ils reçoivent chacun 2 francs 50 centimes ; ils se servent de pelles et de crochets, et ils sont souvent obligés de s'éloigner, incommodés par la grande chaleur : ils n'ont pas comme les autres de travail déterminé ; leur ouvrage est réglé d'après les besoins du haut-fourneau. Quatre ouvriers, en outre, transportent le coak au hangar.

Dépenses.

Le haut-fourneau auquel le coak devait servir donnait, en 1825, 5,000 kilogrammes de fonte, et la consommation en coak était de 2 et demi à 3 parties pour une de fonte. Il fallait donc par jour 25 à 30 tonnes de houille menue, le déchet étant de la moitié : la houille coûte moyennement 0^f,35 les 100 kilogram. ou la benne. A cette dépense, on doit ajouter la dépense provenant des morceaux moyens employés pour allumer les tas, qui est assez considérable, puisqu'il en faut 2 bennes pour 75 de houille menue dans les tas coniques et 4 dans les tas prismatiques, seul désavantage qu'ont ces derniers : la benne revient à 0^f,60.

Enfin, il faut encore compter la dépense journalière en main-d'œuvre, qui est de 61 francs 50 centimes ; car l'on a

14 ouvriers pour la formation des tas....	28 fr. 50 c.
6 ouvriers pour la carbonisation.....	15
5 ouvriers pour défaire les tas.....	12 50
4 ouvriers occupés au transport.....	6
	61 fr. 50 c.

En réunissant ces diverses sommes, l'on voit que la tonne de coak ou les 1000 kilogrammes reviennent approximativement à 11 francs 87 centimes.

DESCRIPTION

D'une nouvelle construction de hauts-fourneaux avec de la fonte de fer;

PAR M. ALTHANS, Inspecteur des constructions à Saynahütte près d'Ehrenbreistein.

(Archives de M. Karsten, t. 12, p. 249.)

Le haut-fourneau dont il s'agit se distingue de ceux que l'on connaît, principalement en ce que l'on a employé un assemblage de plaques de fontes pour envelopper la cuve, au lieu d'un massif très-épais de maçonnerie. Lorsqu'on établit un fourneau de cette espèce dans le voisinage d'une fonderie de fer, on y trouve l'avantage d'une construction plus prompte et plus économique que par l'ancienne méthode, parce que le massif qui environne la cuve étant beaucoup moindre, on peut diminuer considérablement les fondations en profondeur comme en surface, et épargner ainsi beaucoup sur les frais de construction.

Dans le cas d'un grand éloignement d'usines capables de fournir les plaques de fer fondu, il peut arriver que les dépenses de l'établissement d'un haut-fourneau suivant la nouvelle méthode soient plus élevées que dans l'ancienne ; mais encore alors trouvera-t-on un avantage réel dans la grande valeur que conservera la fonte employée, et aussi relativement au renouvellement de la chemise, puisque, pour la partie supérieure de la cuve, du moins lorsqu'on n'y brûle que du charbon de bois, on peut se dispenser de toute maçonnerie intérieure, la fonte