

MATÉRIEL DE CARBONISATION

FOUR DE CARBONISATION TYPE MAGNIEN



Photo Ph. Girard.

*Caractéristiques générales : Four métallique acier ordinaire
Contenance unitaire : 9 m³
Mode de tirage : Inversé.*

Inventé en 1922 par M. MAGNIEN, ce type de four a connu depuis et sous diverses formes une très grande diffusion.

Son fonctionnement, les résultats qu'il permet, ainsi que son prix de revient en font toujours un matériel très compétitif au niveau artisanal. Des qualités qui sous l'appellation MARK IV et MARK V ont aussi valu à ce matériel une large diffusion en pays anglophones et de fréquentes spécifications dans les Pays en Développement.

DESCRIPTION ET CARACTÉRISTIQUES

Les fours de type Magnien sont des systèmes de carbonisation simples et mobiles, constitués d'une enceinte métallique équipée d'évents à la base et fonctionnant en tirage inversé. Leur capacité peut varier de 4 à 20 m³. Nous présentons un four de 9 m³ qui constitue un bon compromis (taille, mobilité).

A l'origine de forme cylindro-conique, ils sont plus couramment cylindriques aujourd'hui car plus économiques à la construction. Ils sont constitués d'une ou plusieurs viroles cylindriques superposées, d'un couvercle percé d'un regard central, de quatre cheminées et de huit boîtiers, assurant alternativement le rôle d'entrée d'air et de sortie des fumées lorsqu'ils sont munis de cheminées (fig. 1).

L'étanchéité de l'ensemble est assurée par lutage au sable ou à la terre tamisée. Les goudrons ne sont pas récupérés.

CONSTRUCTION

Dans ce type de four :

— la virole inférieure supporte toute la structure du four et est en outre exposée directement

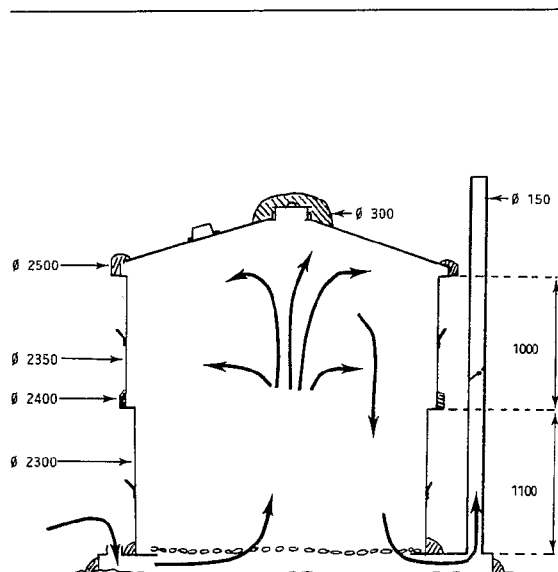


Figure 1 : Schéma général d'un four Magnien.

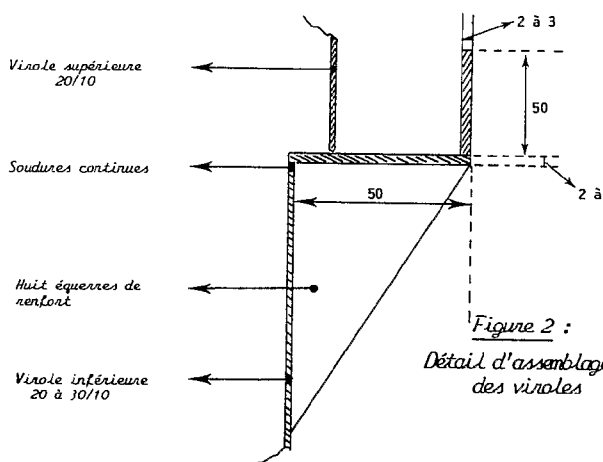


Figure 2 :
Détail d'assemblage
des viroles

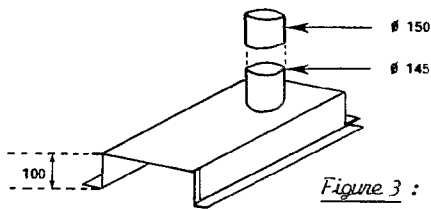


Figure 3 :
Détail de construction des
boîtiers évents

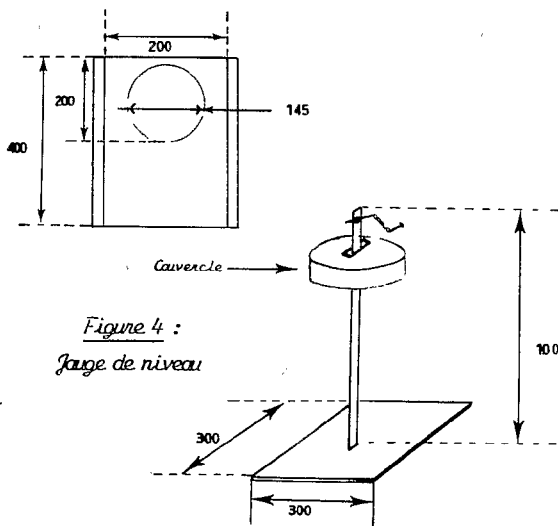


Figure 4 :
Jauge de niveau

au feu intérieur. On devra donc utiliser pour sa fabrication des tôles d'épaisseur suffisante : généralement 20 à 30/10. Il y a un compromis à trouver au niveau de l'épaisseur des tôles entre le poids, et donc la mobilité, et la mécanisation du chantier ;

— les viroles supérieures, moins exposées, pourront être d'une épaisseur plus faible, 20/10 voire 15/10 ;

— le couvercle sera utilement renforcé par des nervures radiales en cornière soudées ;

— les gouttières (fig. 2) qui servent à la fois de renfort et de joint, seront largement cotées, afin d'assurer un emboîtement facile. Elles seront soutenues au besoin par des consoles soudées tous les huitièmes de circonférence environ ;

— les boîtiers (fig. 3) seront construits en 20/10 ou 30/10 car ils supportent toute la charge du four. L'emboîtement des cheminées sera soudé solidement et sa hauteur devra être suffisante pour supporter leur ballant.

MISE EN ŒUVRE ET CONDUITE

On commence le montage du four par la mise en place des huit boîtiers et de la virole inférieure. Huit à dix rondins d'un mètre et de dix centimètres de diamètre environ sont ensuite disposés radialement. Ils serviront de support au radier formé de petits bois et d'incuits des carbonisations précédentes. Il est possible de construire une cheminée centrale pour un allumage du four par le haut, mais son montage est long et délicat, si bien que l'allumage est généralement effectué par la base du four entre deux rondins. L'ensemble de la charge est ensuite placé dans le four, en ayant soin de disposer les plus grosses pièces de bois dans le haut du four, où elles seront soumises plus longtemps à l'action de la chaleur. Lorsque l'ensemble du four est monté et que l'étanchéité entre toutes les pièces a été réalisée, on procède à l'allumage en maintenant ouvert le couvercle du chapeau du four.

Lorsque le feu est bien pris, on ferme ce conduit. La fumée commence dès lors à s'échapper par les cheminées.

Si la formation de gaz dépasse la normale et devient tumultueuse, une « contre pression » se crée dans le four et l'on observe alors les fumées sortir des événements eux-mêmes. Dans ces conditions, l'admission cesse et la carbonisation se ralentit. Ce principe très schématique d'auto-régulation du four limite les risques de coup de feu et la surveillance nécessaire.

On peut accélérer la cuisson, s'il y a lieu, en ouvrant des trous supplémentaires dans le talus de terre qui sert de joint avec le pied du four.

Quelques heures avant la fin de la carbonisation, on alterne la position des cheminées et des événements. La fin de la cuisson est signalée par la couleur des fumées qui s'éclaircissent, par l'effondrement de la sole, et l'apparition de braises rouges à la base du four.

On ôte alors les cheminées, on bouche toutes les entrées d'air et on attend le complet refroidissement du four avant le défournement.

La durée de la cuisson varie entre 16 et 24 heures selon la nature et le soin apporté au chargement.

Un cycle complet, y compris le chargement et le défournement, demande environ 48 heures.

AMÉLIORATIONS TECHNIQUES ENVISAGEABLES

Il est possible moyennant un faible investissement ou quelques astuces de montage, d'apporter quelques améliorations à ce type de four pour faciliter sa conduite, augmenter sa durée de vie, faciliter la construction, ...

La liste que nous en donnons ici n'est absolument pas limitative. Il convient toutefois de garder à l'esprit que toute modification peut entraîner des contraintes importantes au niveau de la construction du matériel et par là-même, augmenter son coût de façon sensible.

1 Mise en place d'une jauge de niveau

Il s'agit d'une barre de fer soudée à une plaque (fig. 4). Cette plaque est posée sur le bois en fin de chargement et elle descendra au fur et à mesure de la cuisson, entraînant avec elle la barre de fer qui disparaîtra ainsi lentement à l'intérieur du four. Le rendement volumique de la carbonisation étant voisin de 50 %, la tige aura une longueur légèrement supérieure à la demi hauteur du four.

2 Construction d'un toit plat

Le roulage d'une tôle en tronc de cône n'est pas toujours facile, aussi est-il possible de construire un toit plat qui vienne s'emboîter sur la deuxième virole. Les soudures doivent alors être très soignées et des raidisseurs sont nécessaires pour éviter les déformations trop importantes de la tôle.

3 Consolidation de la base de la virole inférieure du four

Il est possible de consolider la base de la virole inférieure du four en soudant une cornière sur toute la périphérie.

4 Mise en place de volets de tirage

Des volets de tirage placés dans les cheminées faciliteront la conduite du four, notamment pour une mise en veilleuse de nuit.

RÉSULTATS DE CARBONISATION

Les résultats de carbonisation obtenus sur la base expérimentale du C.T.F.T. sont très variables en fonction de la nature des bois et de leur taux d'humidité.

Le rendement pondéral sur sec, défini comme le rapport du poids de charbon sec produit sur le poids de bois sec introduit à 0 % d'humidité, varie de 18 à 28 % pour des rondins de Prunus à des humidités respectives de 38 % et 28 % d'humidité. Les résultats ont été obtenus pour des qualités de charbon compatibles avec la norme française NF B55 101 qui fixe à $82 \% \pm 2$ le taux de carbone fixe pour la qualité A. Des écarts plus importants peuvent être observés si l'on admet une variation de la qualité des charbons :

- des humidités plus importantes font chuter les rendements et bien souvent la qualité des charbons ;
- des carbonisations moins poussées permettent d'augmenter les rendements mais diminuent la qualité des charbons, taux de carbone fixe plus faible ;
- la carbonisation de bois plus sec qu'il est difficile d'obtenir par séchage naturel, permet d'augmenter les rendements.

Le savoir-faire joue un rôle prépondérant pour l'obtention avec régularité de bons résultats, qualité,

rendement, durée de vie des matériels. Une formation adaptée des personnels est indispensable.

CONSTRUCTEURS

La facilité de la construction fait qu'actuellement beaucoup d'artisans charbonniers confient la construction de leur matériel à des entreprises de chaudronnerie locales.

Le Centre Technique Forestier Tropical tient à la disposition de toute personne intéressée les coordonnées de quelques constructeurs susceptibles de réaliser ce matériel.

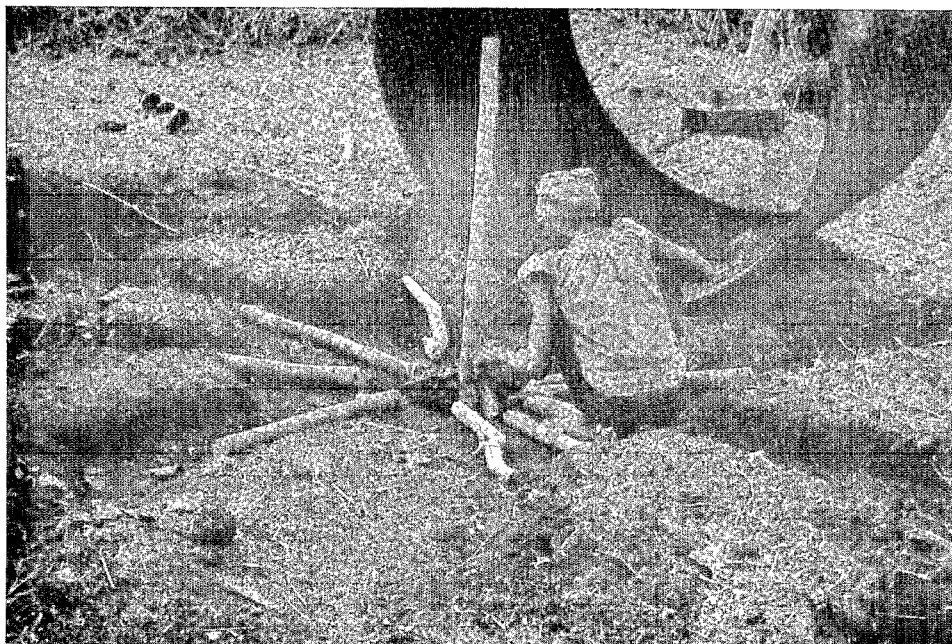


Photo Philippe Girard.

Constitution de la grille de fond du four.