



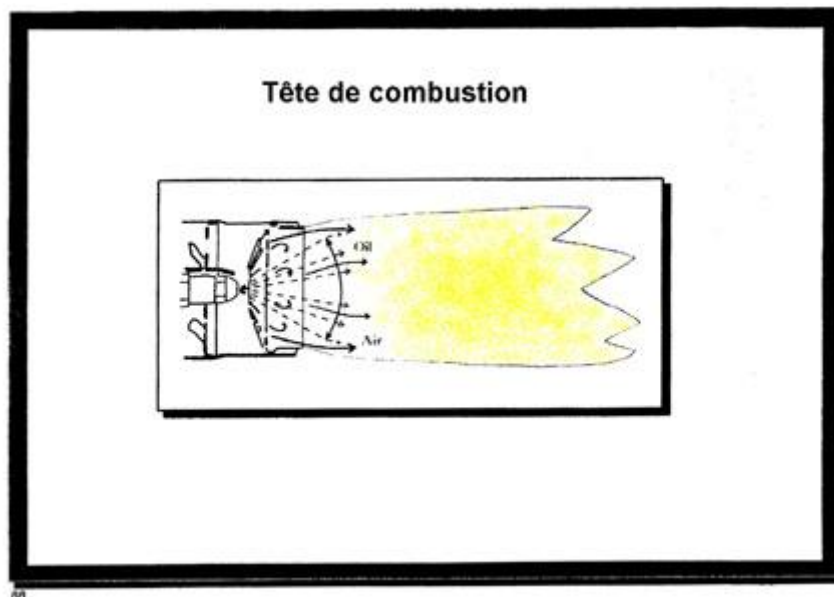
## MISE EN SERVICE - REGLAGES

### La combustion - Pratique

- 1° - [La tête de combustion.](#)
- 2° - [Combustion du fioul.](#)
- 3° - [Chimie de la combustion.](#)
- 4° - [C / CO<sub>2</sub> - CO/CO<sub>2</sub> - CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>.](#)

#### LA TETE DE COMBUSTION.

Elle doit permettre l'allumage et assurer une combustion stable et propre dans une large plage de fonctionnement.



Un bon brûleur est équipé d'un disque accroche-flamme mobile longitudinalement qui permet de modifier les flux et les turbulences d'air autour et au travers de ce disque.

Le trou central est conçu non-seulement pour le passage du spray, mais également pour que les étincelles d'allumage se trouvent dans sa région périphérique, là où sont les plus petites gouttes.

Le trou central et les fentes créent la turbulence nécessaire pour permettre l'allumage et assurer une combustion stable et propre. dans la plage de fonctionnement pour

laquelle la tête de combustion est conçue.

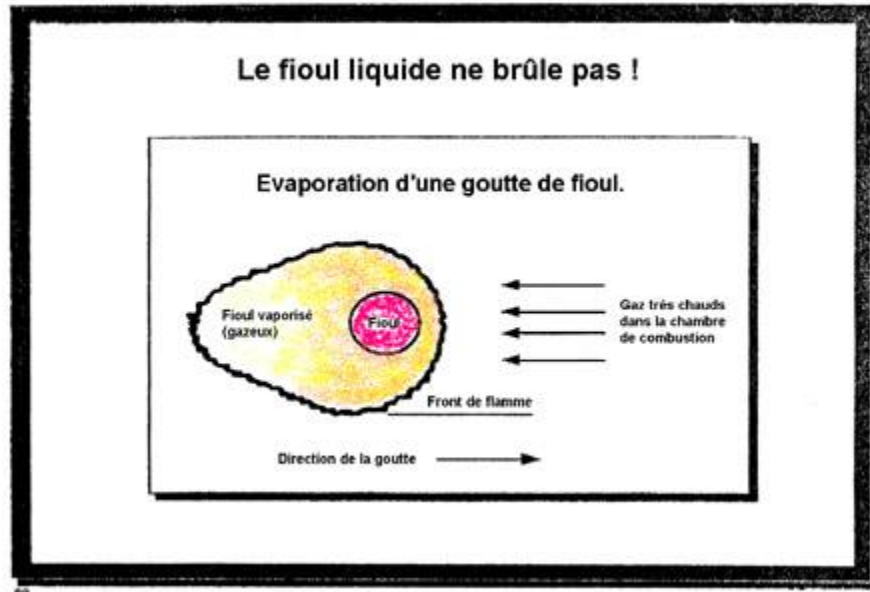
Il existe une pression optimale, derrière le disque accroche flamme, à laquelle la combustion s'approche de la " perfection ", même si elle peut être acceptable avec une pression plus ou moins grande selon le design de la tête de combustion.

Normalement, la flamme est jaune. La couleur dépend de la qualité du fioul et de la pression après l'accroche-flamme. La couleur peut être plus ou moins bleuté. Comme les cellules photo-résistantes standard ne " voient " que le jaune, une flamme un peu bleue risque causer des conditions d'instabilité puisque la cellule ne reçoit plus assez de lumière.

Afin de corriger cela, il est possible que l'on doive diminuer la pression d'air après le disque accroche-flamme.

## COMBUSTION DU FIOUL.

**Qui brûle du fioul brûle du gaz !**



Voyons ce qui se passe vraiment quand du fioul brûle.

Imaginons une goutte isolée traversant une zone de combustion avec une vitesse élevée. Comme la température est importante, la goutte commence à s'évaporer. Elle est alors entourée d'un voile de fioul gazeux. Tout près de la goutte, il n'y a pas d'air, donc pas d'oxygène. Par conséquent, il ne peut y avoir de combustion à cet endroit. Un peu plus loin, on trouve soudain de l'air qui se mélange avec le fioul gazeux. La température aidant, le gaz s'enflamme et brûle. Chaque gouttelette est alors entourée d'une petite flamme.

Peu à peu, toute la partie vaporisable est brûlée. Il ne reste alors que du carbone et, si la température est encore assez élevée et s'il y a assez d'air pendant assez longtemps, le carbone va brûler en émettant une flamme jaune. Si ce n'est pas le cas, de la suie se forme et se dépose dans la chaudière.

## CHIMIE DE LA COMBUSTION.

On a vu précédemment que les hydrocarbures en général (et le fioul domestique en particulier) sont composés de molécules résultant essentiellement de la combinaison d'atomes de Carbone et d'Hydrogène. On les représente par le symbole **C<sub>x</sub> H<sub>y</sub>** .

Comme chacun sait, il faut de l'air pour assurer une combustion, et c'est l'oxygène **O<sub>2</sub>** de cet air qui nous intéresse.

On schématise la combustion comme suit:



La proportion des produits dépend de la proportion des réactifs.

Le problème est donc d'adapter les proportions, en ajustant la quantité d'air, pour supprimer la production de **C + CO**.

Voilà tout le problème du réglage d'un brûleur.

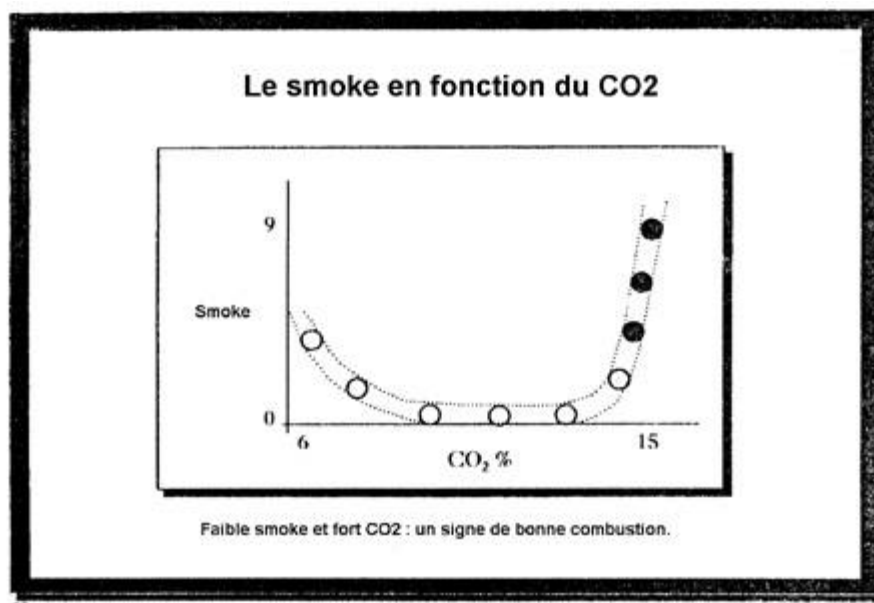
**On mesure les quantités produites pour savoir si on a les bonnes proportions de mélange de combustion.**

Autrement dit, on goûte le gâteau pour contrôler les proportions d'ingrédients !

Quant à la production d'eau, tout un chacun a pu constater les dégâts causés dans une cheminée mal isolée, d'un diamètre trop important, non tubée d'inox quand la puissance du brûleur est insuffisante (température des fumées trop basse).

## LES EQUILIBRES CHIMIQUES.

**Le smoke varie avec le CO<sub>2</sub>.**



Il est donc très important de disposer d'assez d'air pour éviter la formation de suie. Mais de façon mesurée ! En effet, la quantité de suie augmente, que l'air soit en excès ou en défaut. Le smoke test doit donc être pratiqué à chaque réglage de brûleur et

chaque brûleur doit toujours être réglé de telle sorte qu'il ne produise pas de suie.

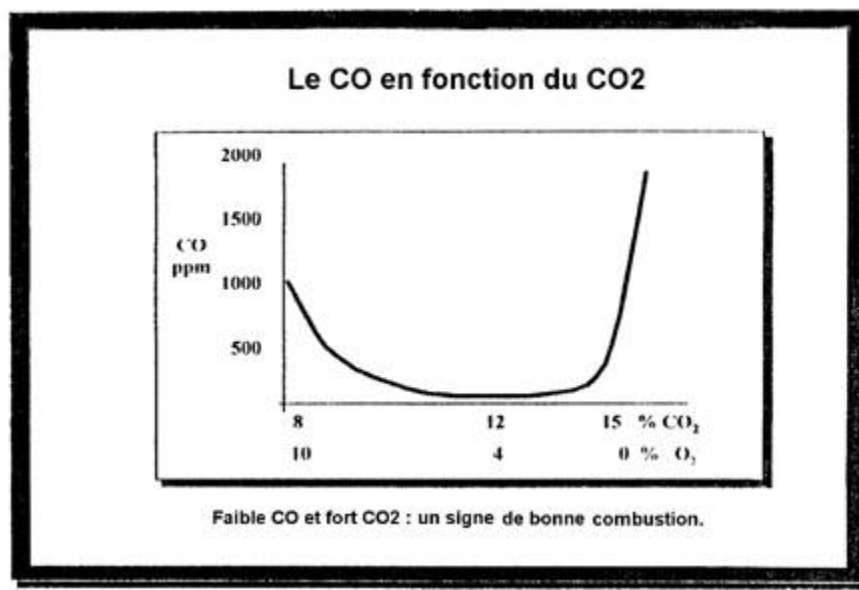
**Fermer l'air jusqu'à ce que le smoke commence à croître. Ré-ouvrir alors légèrement. Le rendement est ainsi maintenu sans risque de problèmes de suie.**

Pour chaque tête de combustion, il existe une courbe similaire à celle présentée ci-dessus. Le smoke reste minimum pour une certaine fourchette de CO<sub>2</sub>. Que l'on ferme alors le volet d'air ou que l'on avance par trop l'accroche-flamme, la quantité d'air devient insuffisante et de la suie se forme.

C'est un procédé rapide à fort taux de CO<sub>2</sub>. Normalement, le CO commence à croître en même temps que le suie commence à se former.

De la même manière, on peut ouvrir excessivement le volet d'air et reculer l'accroche flamme pour agrandir la fente circulaire. On peut alors arriver à produire de la suie. Dans ce sens, le procédé est plus lent et moins net.

### Le CO varie avec le CO<sub>2</sub>

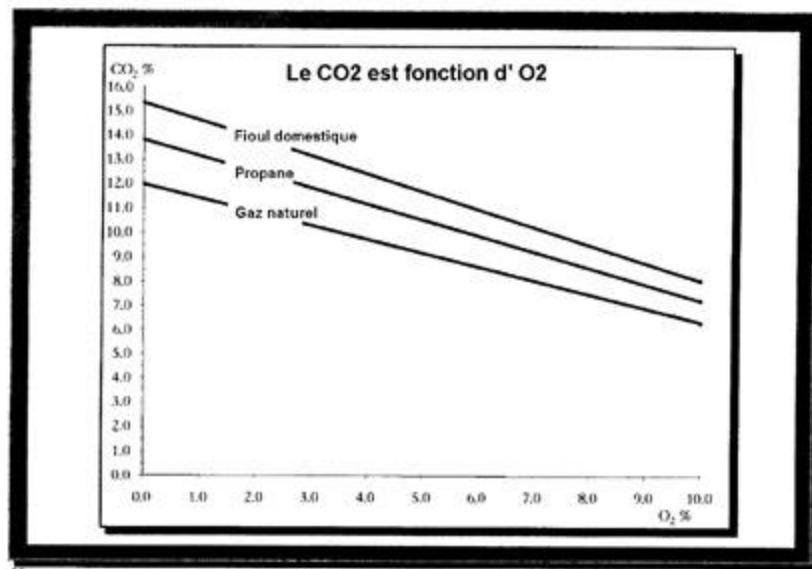


Le monoxyde de carbone est un gaz très combustible et très toxique. Il est particulièrement important d'éviter sa formation. Sa quantité relative augmente aussi bien en excès qu' en défaut d'air. Le taux de CO doit toujours être mesuré pour régler un brûleur.

La réaction au changement de teneur en air comburant est la même que pour le smoke. (les courbes sont de même profil).

L'analyseur donnant la taux de CO est bien plus précis et bien plus rapide que la pompe à smoke, intégrée ou manuelle, pour régler un brûleur.

### Et le CO<sub>2</sub> varie avec O<sub>2</sub>



Ce diagramme montre la relation entre O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> pour le fioul domestique le propane et le gaz naturel.

Mesurer l'excès d'air avec un analyseur électronique des fumées est bien meilleur que d'utiliser les vieux appareils à CO<sub>2</sub> pour déduire le taux d' O<sub>2</sub> résiduel dans les fumées. Il faut tenir compte du combustible et de son ratio Carbone/Hydrogène. La valeur est maintenant donnée par le calcul en tenant compte de ce ratio.

Ce type d'appareil moderne est considérablement plus précis.