

LA COMBUSTION DU FIOUL DOMESTIQUE

Grandeurs caractéristiques du fioul

Mesures et appareils de mesures

Mesure de la teneur en CO₂

Mesure d'opacité

Mesure de température

Mesure du tirage ou de la dépression foyer

Consommables

Teneur en CO₂ et excès d'air

Rendement de combustion sur PCI

Diagramme d'Ostwald

Composition	86 % de carbone, 13 % d'hydrogène, 0,3 % de soufre, 0,1 % d'eau, 0,1 % de sédiments et 0,5 % de résidus divers
Composition des fumées pour un kg de fioul	$VO_2 : 2,36 \text{ m}^3/\text{kg}$, $VN_2 : 8,76 \text{ m}^3/\text{kg}$ $Va : 11,12 \text{ m}^3/\text{kg}$ $VCO_2 : 2,34 \text{ m}^3/\text{kg}$ $Vfs : 10,37 \text{ m}^3/\text{kg}$, $Vfh : 11,95 \text{ m}^3/\text{kg}$, $VH_2O : 1,46 \text{ m}^3/\text{kg}$, $mH_2O : 1,17 \text{ kg}/\text{kg}$
CO ₂ neutre	15,4%
PCI	11,9 kWh /kg
PCS	12,7 kWh/ kg
densité	$\leq 0,88$ (0,84)
viscosité	$\leq 7,5$ cSt
Point trouble	$\leq - 9$ °C
Point éclair	$55^\circ\text{C} \leq \text{P.E.} \leq 120^\circ\text{C}$
Point d'auto-inflammabilité	360 °C
Vitesse du front de flamme	0,35 m/s
Point de rosée	Eau : 50°C , acide : 120°C

* Valeurs indicatives

L'analyse de combustion peut être faite en utilisant des analyseurs chimiques type « Brigon » qui ne donnent qu'un résultat ponctuel, ou en utilisant des analyseurs « électroniques » qui donnent un résultat ponctuel ou une mesure en continu.



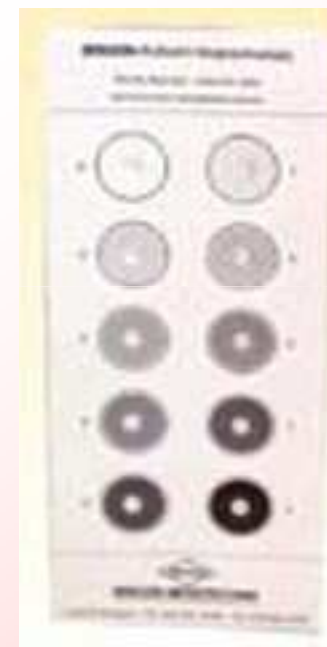
Dans les deux cas, le prélèvement s'effectuera dans l'axe du conduit à environ 1 diamètre de la buse de sortie fumée du générateur et toujours avant le coupe tirage.

La mesure consiste à prélever un volume précis de fumée à l'aide d'une poire et à le mélanger, après condensation et filtration, à la solution contenue dans l'analyseur. La solution absorbera le CO₂, le volume de solution va augmenter et c'est cette augmentation, lue sur une échelle graduée de 0 à 21 qui donnera directement le pourcentage de CO₂ dans les fumées sèches.



- Vérifier l'état et l'étanchéité du système de prélèvement
- Appuyer sur le clapet de l'analyseur pour faire descendre le liquide
- Mettre le 0 de l'échelle mobile face au niveau de liquide
- Introduire le tube et actionner la poire pour chasser l'air
- Appuyer à fond l'embout du tube sur le clapet de l'analyseur
- Presser lentement la poire 18 fois
- En maintenant la poire pressée, lever le doigt de l'embout
- Retourner l'analyseur 3 ou 4 fois pour mélanger fumée et solution
- Poser l'analyseur verticalement et lire le % sur l'échelle

L'opacité se mesure en faisant passer de la fumée prélevée avec une pompe que l'on désigne souvent par le terme « smoke-test » à travers un papier filtre et en comparant la teinte obtenue à un échelle graduée de 0 (blanc) à 9 (noir).



- Réchauffer l'appareil en aspirant un peu de fumée
- Mettre en place la bande de papier filtre dans l'appareil
- Introduire le tube rigide dans l'orifice de prélèvement
- Prélever l'échantillon en aspirant 10 coups de pompe
- Retirer le papier filtre et comparer sa teinte à celle de l'échelle type appelée échelle « Bacharach »

On mesure la température des fumées à l'aide d'un thermomètre gradué de 0 à 500 °C qui sera placé dans l'orifice de prélèvement.



La précision n'étant pas très grande, attendre que la température se stabilise, la repérer puis laisser le thermomètre refroidir dans l'air du local pour repérer la température de l'air mesurée. C'est cet écart de températures qu'il faudra prendre en compte dans les calculs des rendements.



Mesure directe et continue d'une dépression par introduction dans la cheminée ou dans le foyer de la sonde du déprimomètre.

- Placer l'appareil sur une surface plane et stable.
- Effectuer la mise à zéro de l'aiguille.
- Introduire l'embout métallique dans l'orifice prévu dans la cheminée ou dans le foyer.
- Lire la dépression sur le cadran gradué. (1 mmCE = 0,1 mbar)



Papier pour smoke test



Solution réactive pour CO₂

$$\text{Excès d'air} = 0,933 \times \frac{15,4 - \text{CO}_2}{\text{CO}_2}$$

% CO ₂	% excès d'air
15,4	0
14,9	5
14,1	10
13,4	16
12,6	23
11,9	28
11,1	36
10,4	45
9,6	55
8,9	68
8,1	80
7,4	100
6,6	122

formule de Siegert

$$\eta_{\text{comb PCI}} = 100 - 0,57 \left(\frac{(\text{temp fumée} - \text{temp air})}{\text{CO}_2} \right)$$

CO ₂	température fumée - température air comburant											
	120	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
6	88,60	86,70	85,75	84,80	83,85	82,90	81,95	81,00	80,05	79,10	78,15	77,20
7	90,23	88,60	87,79	86,97	86,16	85,34	84,53	83,71	82,90	82,09	81,27	80,46
8	91,45	90,03	89,31	88,60	87,89	87,18	86,46	85,75	85,04	84,33	83,61	82,90
9	92,40	91,13	90,50	89,87	89,23	88,60	87,97	87,33	86,70	86,07	85,43	84,80
10	93,16	92,02	91,45	90,88	90,31	89,74	89,17	88,60	88,03	87,46	86,89	86,32
11	93,78	92,75	92,23	91,71	91,19	90,67	90,15	89,64	89,12	88,60	88,08	87,56
12	94,30	93,35	92,88	92,40	91,93	91,45	90,98	90,50	90,03	89,55	89,08	88,60
13	94,74	93,86	93,42	92,98	92,55	92,11	91,67	91,23	90,79	90,35	89,92	89,48
14	95,11	94,30	93,89	93,49	93,08	92,67	92,26	91,86	91,45	91,04	90,64	90,23
15	95,44	94,68	94,30	93,92	93,54	93,16	92,78	92,40	92,02	91,64	91,26	90,88

