

# Une énergie en évolution

*Fiche technique*

Edition mars 2011



## **sommaire**

- ▶ **Un fioul domestique plus respectueux de l'environnement** p.2-3
- ▶ **L'élaboration** p.4
- ▶ **La combustion** p.5
- ▶ **Les caractéristiques** p.6

*La qualité du fioul domestique est une préoccupation permanente de la profession pétrolière, en adéquation avec les enjeux économiques et environnementaux d'aujourd'hui. Ainsi, les caractéristiques de cet hydrocarbure évoluent et s'améliorent régulièrement.*

# Un fioul domestique plus respectueux de l'environnement

*Depuis plusieurs décennies, les caractéristiques du fioul domestique ne cessent d'évoluer conjointement aux avancées techniques des matériels de chauffage, dans un souci d'économie d'énergie, d'optimisation de la combustion et de protection de l'environnement.*

## Les performances accrues des appareils de chauffage

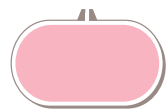
En l'espace d'une trentaine d'années, des progrès considérables ont été apportés aux chaudières et aux brûleurs, visant à réduire significativement la consommation d'énergie tout en apportant un confort de vie supérieur.

L'amélioration des technologies et du rendement a permis d'obtenir des économies importantes. Elle entraîne une réduction proportionnellement égale aux rejets dans l'atmosphère.



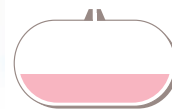
Pour une même maison

Hier



**70 %** de rendement annuel moyen sur PCI

Aujourd'hui



**≥100 %** de rendement annuel moyen sur PCI

## Une forte réduction des émissions de gaz



Hier



Aujourd'hui  
**-30 %**



Hier



Aujourd'hui  
**-80 %**



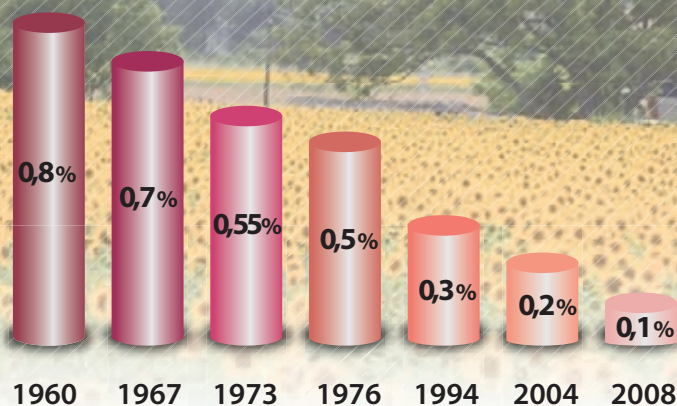
Hier



Aujourd'hui  
**-90 %**

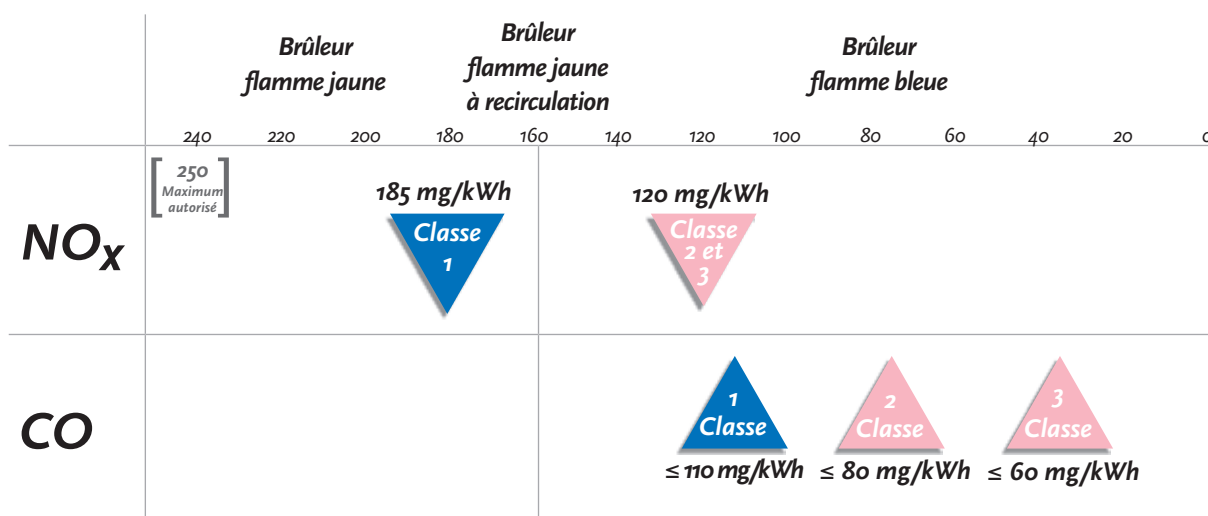
## Teneur en soufre

Avec **1 000 ppm au maximum (0,1 %)**, la teneur en soufre du fioul domestique est extrêmement réduite. Ainsi, au cours des 40 dernières années, la teneur en soufre a été divisée par huit. Dans les années à venir, la baisse du taux de soufre dans le fioul domestique devrait se poursuivre.



## Emissions d'Oxydes d'Azote et de monoxyde de carbone (CO)

Les classes (1, 2 ou 3) des brûleurs sont liées aux émissions de  $\text{NO}_x$  et de CO.



Les émissions  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  et  $\text{N}_2\text{O}$ ) sont liées à la technologie des brûleurs utilisés.

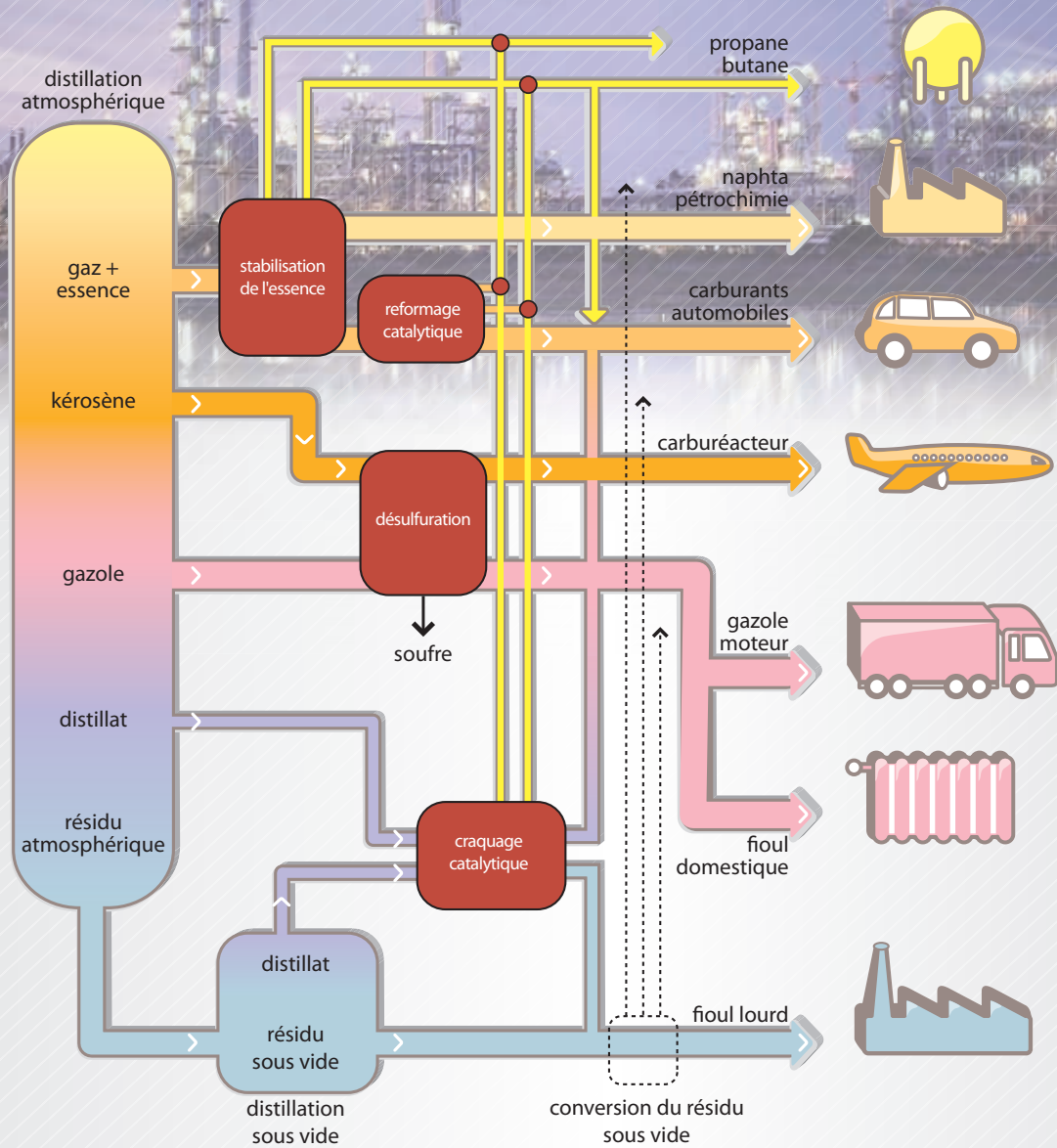
**NO** formé lors de l'oxydation partielle de l'azote présent dans l'air de combustion et dans la combustion

**NO<sub>2</sub>** ne se formant pratiquement pas lors de la combustion et résulte de l'oxydation du NO dans les parties froide de la chaudière.

**N<sub>2</sub>O** formé lors de l'oxydation partielle de l'azote du combustible à des températures de flammes supérieures à 1 000°C

# L'élaboration

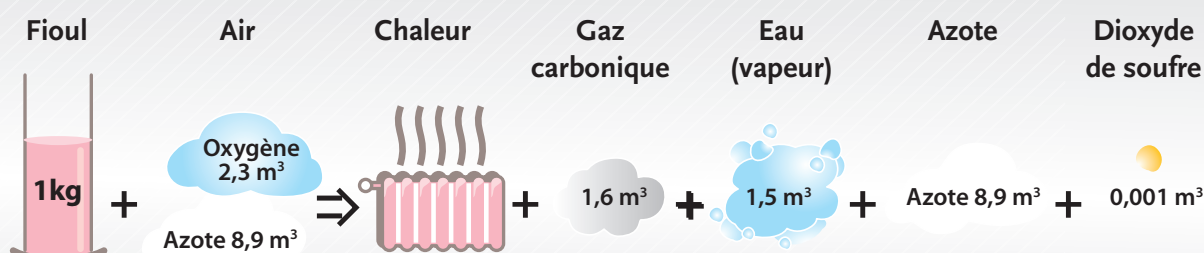
*Moins volatil que l'essence et le kérosène, le fioul domestique est issu de la même fraction de distillation du pétrole que le gazole. Il subit plusieurs traitements, dont le principal est la désulfuration.*



# La combustion

Le mélange, **combustible** (fioul domestique) et **comburant** (oxygène de l'air), à une température suffisante, doit être aussi "intime" que possible. Sur une chaudière bien réglée (combustion complète avec excès d'air) un excès d'air limite la présence d'imbrûlés solides dans les fumées ainsi que la teneur en monoxyde de carbone (CO) et oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>).

## Le principe de la combustion du fioul domestique

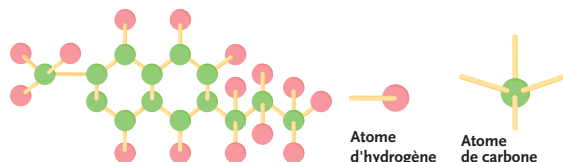


Selon les paramètres de la combustion théorique du fioul domestique, il faut, **pour brûler 1 Kg de fioul domestique, 11,25 m³ d'air.**

## Le combustible

Le fioul domestique est un hydrocarbure tout comme le gaz. Selon les provenances de pétrole brut, il est constitué d'un mélange variable d'atomes de **carbone** et d'**hydrogène**.

Composition moyenne  
Carbone 86 %  
Hydrogène 13 %  
Soufre 0,1 %



## Le comburant

L'**air** est le mélange d'**oxygène** (20,8 %), d'**azote** (78,2 %) et de **gaz rares** (environ 1 %).

## Les pouvoirs calorifiques

Pour tout calcul de comparaison énergétique, le Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) est la grandeur de référence à prendre en compte. Le Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) intègre la chaleur latente contenue dans la vapeur d'eau produite par la combustion des hydrocarbures liquides.

### Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) du fioul domestique

10250 kcal/kg ➤ 8700 kcal/litre

11,8 kWh/kg ➤ 10 kWh/litre

42,5 MJ/kg ➤ 36,1 MJ/litre

### Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) du fioul domestique

10950 kcal/kg ➤ 9300 kcal/litre

12,7 kWh/kg ➤ 10,8 kWh/litre

45,5 MJ/kg ➤ 38,6 MJ/litre

# Les caractéristiques

## Des exigences strictes

Les spécifications de plus en plus rigoureuses rendent cette énergie toujours plus sûre, parfaitement adaptée aux exigences des matériels de chauffage de haute technologie, particulièrement dans les domaines de la performance des installations et de la protection de l'environnement.

Les **caractéristiques physico-chimiques** du fioul domestique évoluent **sur deux plans** :

**Administratif** : elles fixent le niveau de qualité minimal pour que le fioul domestique puisse être mis à la consommation sur le marché français.

**Intersyndical** : elles définissent le niveau de qualité minimal pour les échanges de produits entre les producteurs opérant en France.

## Les spécifications principales du fioul domestique

### Stockage et sécurité

#### ■ Point Eclair

Température d'inflammabilité du fioul domestique Sup. ou égale à 55 °C.

#### ■ Teneur en eau et sédiments

Dite "claire et limpide", elle a une teneur inférieure à 0,02 %.

#### ■ Stabilité à l'oxydation

Teneur en "gomme" (composés insolubles) max. 0,25 g/m<sup>3</sup>.

### Tenue au froid

#### ■ Point de trouble

Max. + 2 °C (température d'apparition des premiers cristaux de paraffine).

#### ■ Température Limite de Filtrabilité TLF

Max. - 4 °C (température mini de passage du fioul domestique dans un filtre de moteur diesel).

#### ■ Point d'écoulement

Max. - 9 °C (pompage limite du fioul domestique par un brûleur).

### Combustion et environnement

#### ■ Masse volumique

(de 830 à 880 kg/m<sup>3</sup>). Plus elle est faible, plus sa teneur en hydrogène est importante. A la combustion, la production de CO<sub>2</sub> est plus faible avec moins d'encrassement.

#### ■ Viscosité

(de 3 à 7,5 mm<sup>2</sup>/s à 20 °C). Plus elle est faible, plus fine est la pulvérisation du fioul domestique, plus complète est la combustion.

## La généralisation des fiouls de qualité supérieure

Au-delà des exigences des spécifications intersyndicales sont apparues des caractéristiques encore améliorées. Ces fiouls, appelés **Fioul de Qualité Supérieure** (FQS), sont obtenus à partir de base fioul domestique, par des traitements complémentaires et une additivation poussée. Ils peuvent aussi être obtenus à partir de base

gazole hiver directement issue du raffinage par sélection de coupes plus légères. Ces améliorations portent, notamment, sur la tenue du fioul aux températures froides et sur la performance de la combustion. Ce dernier point apporte une réduction de la consommation et des émissions de gaz à effet de serre pouvant atteindre 5 %.

SPÉCIFICATIONS	a) DOUANIÈRES		b) ADMINISTRATIVES		c) INTERSYNDICALES
➤ <b>Références</b>	Loi n° 66-923 du 14/12/66	J.O. 15/12/66	Arrêté du 15/07/10	J.O. du 21/08/10	
	Arrêté du 01/03/76 du 27/12/01 du 05/09/02	J.O. 31/03/76 30/12/01 18/09/02			
➤ <b>Définition</b>	Mélange d'hydrocarbures d'origine minérale ou de synthèse, et éventuellement d'ester méthylique d'acide gras, destiné notamment à la production de chaleur dans les installations de combustion et sous certaines conditions d'emploi à l'alimentation des moteurs à combustion interne (1).				
➤ <b>Couleur</b>	Rouge				
➤ <b>MASSE VOLUMIQUE à 15 °C</b> (NF EN ISO 3675) (NF EN ISO 12185)	de 0,830 à 0,880 kg/l				
➤ <b>VISCOSITE à 20 °C</b> (NF EN ISO 3104)	9,50 mm <sup>2</sup> /s à 20 °C Maximum de 3 à 7,5 mm <sup>2</sup> /s				
➤ <b>TENEUR EN SOUFRE</b> (NF EN 24260) (NF EN ISO 14596)	0,10 % (m/m) Maximum				
➤ <b>DISTILLATION</b> (NF EN ISO 3405) % v/v évaporé	Inférieur à 65% à 250 °C 85 % à 350 °C Minimum		Inférieur à 65 % à 250 °C 85 % à 350 °C Minimum		
➤ <b>POINT D'ECLAIR</b> (NF T 60-103)	> 55 °C 120 °C Maximum				
➤ <b>ASPECT</b> Visuel	Clair et limpide à 20 °C				
➤ <b>TENEUR EN EAU</b> (NF ISO 6296) (NF EN ISO 12937)	200 mg/kg Maximum				
➤ <b>TENEUR EN EAU ET SEDIMENTS</b> (NF ISO 3734)	0,10 % (m/m) Maximum				
➤ <b>POINT DE TROUBLE</b> (NF EN 23015)	+2 °C Maximum				
➤ <b>STABILITE A L'OXYDATION</b> (NF EN ISO 12205)	25 g/m <sup>2</sup> Maximum				
➤ <b>POINT D'ECOULEMENT</b> (NF T 60-105)	- 9 °C Maximum				
➤ <b>TEMPERATURE LIMITE DE FILTRABILITE</b> (NF EN 116)	- 4 °C Maximum				
➤ <b>RESIDU DE CARBONE</b> (sur le résidu 10 % de distillation) (NF ISO 6615) (NF EN ISO 10370)	0,35 % (m/m) Maximum		0,30 % (m/m) Maximum (valeur basée sur un produit exempt d'améliorateur de cétane).		
➤ <b>INDICE DE CETANE mesuré</b> (NF EN ISO 5165)	40 Minimum				
➤ <b>COLORANT</b>	La couleur sera obtenue par addition de 1 g/hl de rouge écarlate (ortho-toluène-azo-ortho-toluène-azo-bêta-naphтол) ou tout autre colorant autrement dénommé mais chimiquement identique.				
➤ <b>AGENTS TRACEURS</b>	Solvent « Yellow 124 »: Minimum 0,6 g/hl - Maximum 0,9 g/hl N-éthyl-N-[2-(1-isobutoxyéthoxy)éthyl]-4-(phénylazo)aniline				
➤ <b>CONDUCTIVITE ELECTRIQUE</b> ISO 6297 (mesure) NF EN ISO 3170 (prélèvements)	150 pS/m à 20°C Minimum (seul additif antistatique autorisé : Stadis 450)				
➤ <b>TENEUR EN ESTER METHYLIQUE D'ACIDE GRAS<sup>(1)</sup></b> (EMAG) (NF EN 14078)	Maximum 7,0 % (v/v)				

(1) L'incorporation d'Ester Méthylique d'acide gras est réglementée par l'arrêté du 30/06/10 (JO du 25/08/2010).

Toute interprétation des résultats des mesures concernant les spécifications relève de la norme NF EN ISO 4259 (spécialisations des produits pétroliers et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai).

Source : Comité Professionnel Du Pétrole

**CSR 443a**

**1<sup>er</sup> Septembre 2010**

annule et remplace la feuille CSR 443 du 1<sup>er</sup> Octobre 2007