
**ADEME**

 Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie


### PARTIE 3 CONTRÔLES DE LA QUALITÉ DU COMBUSTIBLE

- PROTOCOLES  
D'ÉCHANTILLONNAGE
- MÉTHODE DE MESURE

## ANALYSES CHIMIQUES

**Ces analyses sont réalisées uniquement par des laboratoires spécialisés compte tenu du matériel spécifique et des risques liés à la minéralisation des éléments (utilisation d'acide fluorhydrique).**

► **Teneur en azote** - norme NF EN ISO 16948 : 2015<sup>(1)</sup>

La mesure du taux d'azote est généralement réalisée à l'aide d'analyseurs automatiques, souvent simultanément à la mesure du taux d'hydrogène et de carbone (voire de soufre).

€ À titre indicatif, le coût d'une mesure de taux d'azote faite en laboratoires spécialisés est de 150 €.

► **Taux de chlore et de soufre** - norme NF EN ISO 16995 : 2015<sup>(2)</sup>

Le chlore et le soufre sont respectivement transformés en chlorures et en oxydes de soufre par la combustion. Celle-ci peut être réalisée :

- soit dans une atmosphère d'oxygène dans une cuve calorimétrique, avec absorption des composants gazeux acides dans une solution d'absorption. Cette méthode

est utilisée, la plupart du temps, en parallèle de la détermination du pouvoir calorifique. L'échantillon est ainsi mis en combustion dans le calorimètre et les gaz de combustion sont barbotés dans de l'eau déminéralisée afin de piéger les chlorures et oxydes de soufre.

- soit par digestion dans un récipient fermé : l'échantillon broyé est mélangé à de l'eau oxygénée, de l'acide nitrique et de l'acide fluorhydrique puis chauffé progressivement jusqu'à environ 200 °C ; le mélange refroidi est ensuite neutralisé, entre 150 et 180 °C. L'analyse se fait sur le minéralisat dilué à l'eau déminéralisée.

**Le dosage du chlore et du soufre sont effectués, soit par chromatographie ionique (méthode recommandée par la norme), soit par spectrométrie plasma à couplage inductif.**

€ À titre indicatif, le coût d'une mesure de taux de chlore ou de taux de soufre faite en laboratoires spécialisés est de l'ordre de 150 €.

*Voir en fin de fiche*

**A** Le glossaire des sigles.

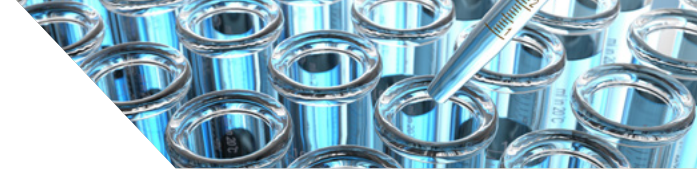
(1) *Biocombustibles solides - Détermination de la teneur totale en carbone, hydrogène et azote.*

(2) *Biocombustibles solides - Détermination de la teneur en chlorure, sodium et potassium solubles dans l'eau. (elle décrit les méthodes de détermination de la teneur totale en chlore et en soufre des biocombustibles solides).*



### PARTIE 3 CONTRÔLES DE LA QUALITÉ DU COMBUSTIBLE

- PROTOCOLES  
D'ÉCHANTILLONNAGE
- MÉTHODE DE MESURE



#### ► Teneurs en métaux lourds et organo-halogénés - norme NF EN ISO 16968 : 2015<sup>(3)</sup>

L'analyse des teneurs en métaux lourds concerne principalement les 8 éléments : Hg, As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn. La méthode définie par la norme prévoit notamment la minéralisation des éléments dans l'acide fluorhydrique.

À titre indicatif, le coût d'une mesure de teneur en métaux lourds faite en laboratoires spécialisés est de l'ordre de 300 €.

Les organo-halogénés correspondent aux PCB et PCP, qui sont des éléments contenus dans les agents de conservation du bois. Ce sont des précurseurs de la formation des dioxines et furanes lors de la combustion.

À titre indicatif, le coût d'une mesure de contenu en composés organo-halogénés, faite en laboratoires spécialisés, est de l'ordre de 350 €.

#### ► Bore - norme NF EN ISO 16968 : 2015<sup>(4)</sup>

L'analyse du bore est réalisée suivant la même méthode que celle utilisée pour les métaux lourds.

À titre indicatif, le coût d'une mesure de concentration de bore faite en laboratoires spécialisés est de l'ordre de 150 €. Cette analyse est pratiquée uniquement sur les déchets de bois.

(3) Biocombustibles solides - Dosage des éléments mineurs

(4) Biocombustibles solides - Dosage des éléments mineurs

les tarifs sont en euros HT

## EN SAVOIR PLUS

► <https://norminfo.afnor.org> - Mots clés « Biocombustibles solides » : regroupe toutes les normes d'analyses et permet de les acheter en ligne.

## A SIGLES

- **PCB** : Polychlorobiphényles aussi appelés biphényles polychlorés (BPC)
- **PCP** : Pentachlorophénol

