

ATMOSPHERES DES CHEMINEES D'EXTRACTION DES HYDROCARBURES PRELEVEMENT ET DOSAGE DES HYDROCARBURES

Page 1/9

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente méthode a pour objet de décrire le mode opératoire permettant de déterminer dans le cadre de la pollution atmosphérique la quantité d'hydrocarbures aspirée par les extracteurs et rejetée dans l'atmosphère.

Avertissement :

Cette méthode est applicable à tous les hydrocarbures moyennant un étalonnage spécifique ; elle ne permet d'obtenir qu'une concentration globale en hydrocarbures sans distinction particulière.

2.PRINCIPE

Une certaine quantité d'air est aspirée dans la cheminée de l'extracteur et après barbotage dans du sulfure de carbone, refroidi aux environs de - 100 °C, elle est rejetée dans la cheminée.

Les hydrocarbures sont retenus par le sulfure de carbone ; après élimination de l'eau, on procède à leur dosage infrarouge. Le domaine IR choisi est celui correspondant aux vibrations de valence (Stretching) des liaisons C - H ; dans ce domaine 3330 - 2500 cm⁻¹ le sulfure de carbone est transparent et ne perturbe pas les mesures.

On utilise les trois bandes d'absorption correspondant aux trois fonctions présentes :

- les noyaux aromatiques C - H à 3,3 m (3030 cm⁻¹),
- les ramifications ou terminaisons des chaînes alkylées de substitution : vibration CH₃ asymétrique 3,38 m (2960 cm⁻¹),
- les chaînes aliphatiques de substitution : vibration CH₂ asymétrique à 3,42 m (2930 cm⁻¹).

L'application de facteurs de correction déterminés par expérience et la comparaison à une courbe d'étalonnage du même produit dans le sulfure de carbone permet de déterminer les concentrations en hydrocarbures des prélèvements.

- Connaissant le débit des extracteurs on peut ainsi déterminer les rejets atmosphériques de chacun.

3.MATERIEL ET PRODUITS

Tout ce matériel sera transporté sur les lieux d'extraction.

3.1.POUR LE PRELEVEMENT

(montage schéma 1 en annexe 1).

- Deux tubes en cuivre coudés à 90°.
- Un tube en U en verre contenant du mercure pour mesurer la pression.
- Un robinet à pointeau.
- Une pompe réciprocator à membrane A/S.
- Un compteur à gaz Gallus 6/20 portable.
- Un bloc de barbotage (schéma 2 en annexe 1) comprenant :
 - un caisson en polystyrène expansé séparé en deux compartiments,
 - deux cuves en fer galvanisé pouvant entrer dans le caisson et contenir les tubes de barbotage,
 - quatre tubes de barbotage avec tube plongeur, double enveloppe et bouchons rodés (schéma 3 en annexe 1),
 - quatre fourreaux en polystyrène expansé pouvant s'insérer entre le tube à barbotage et sa double enveloppe,
 - des haricots en polystyrène expansé pour remplir le vide entre le caisson et les cuves en fer galvanisé.
- Deux thermomètres au pentane gradués en °C, échelle de - 150 à + 50 °C.
- Des tubes en verre formés à la demande.
- Des tuyaux en rhodorsil.
- Un récipient de stockage pour fluide cryogénique (azote liquide).

3.2.POUR LE DOSAGE (AU LABORATOIRE)

- Deux ampoules à décanter de 100 ml.
- Une pipette de 5 ml.
- Une éprouvette de 100 ml.
- Quatre erlens de 100 ml.
- Un spectrographe IR (dans notre cas modèle à réseau III G de Leitz).
- Deux cuves pour IR de 1 mm avec fenêtre NaCl ou KBr.
- Seringue de 2 ml.

3.3.PRODUITS UTILISES

- Sulfure de carbone pour analyses.
- Azote liquide.
- Hydrocarbure de référence (exemple : Solvesso 150 ou S7).

3.4. CARACTERISTIQUES DU SULFURE DE CARBONE

- Point d'ébullition : + 46,25 °C.
- Point de fusion : - 111,5 °C.
- Densité à 20 °C $d_{20}^{20}/4 = 1,2632$.
- Densité à l'état gazeux : 2,64.
- Tension de vapeur nulle à - 75 °C.
- Tension de vapeur 100 mm de Hg à 5 °C.
- Tension de vapeur 20 mm de Hg à - 35 °C.
- Point éclair : - 22 °C.
- Capacité calorifique : 0,238 cal.g⁻¹.°C⁻¹.

4. MODE OPERATOIRE

4.1. PRELEVEMENT

- Effectuer le montage de l'ensemble de barbotage (schéma 2 en annexe 1).
- Après avoir obturé à l'aide de pinces à vis l'entrée et la sortie des tubes de barbotage, soulever les tubes plongeurs et introduire avec une éprouvette 50 ml de sulfure de carbone dans les tubes 1, 2 et 3.
- Transporter l'ensemble du matériel sur le lieu du prélèvement. Près de la cheminée à étudier, effectuer le montage du schéma 1 en annexe 1.
- Verser de l'azote liquide dans l'enceinte (7) (schéma 2 en annexe 1), afin de refroidir le sulfure de carbone vers - 50 °C. Lorsque cette température est atteinte, défaire les pinces à vis d'entrée et de sortie du bloc de barbotage et mettre la pompe en marche. A l'aide du robinet pointeau (5) (schéma 1 en annexe 1), régler le débit entre 240, 300 l par heure. La température doit se stabiliser entre - 80, - 100 °C, le cas échéant rajouter de l'azote liquide.

Faire passer environ 1000 l d'air en maintenant la température vers - 90 °C par ajouts successifs d'azote liquide. Contrôler régulièrement la dépression qui doit être d'environ 10 mm de mercure. Lorsque 1000 l d'air ont passé, couper la pompe et isoler le bloc de barbotage par des pinces à vis. Sortir l'ensemble des tubes de barbotage non désaccouplés et le conduire au laboratoire.

4.2. DOSAGE

- Mesurer les absorptions aux trois longueurs d'onde 3,3 m, 3,38 m et 3,42 m soit respectivement $A_{3,3}$, $A_{3,38}$ et $A_{3,42}$.
- Calculer l'absorption totale dans cette zone par la formule :

$$A_T = (1,1 \times A_{3,3}) + (0,12 \times A_{3,38}) + (0,19 \times A_{3,42})$$

Cette formule déterminée expérimentalement s'applique ici parfaitement. Une comparaison à la droite d'étalonnage donne la concentration en mg de S7 par g de sulfure de carbone pour chaque échantillon.