

Mesure précise de la température des flammes

Les cannes dites « à aspiration » s'affranchissent des influences parasites, pour donner la température exacte d'un mélange gazeux : flamme ou fumée de combustion.

Mesurer la température exacte d'un mélange gazeux n'est pas si simple ! La température indiquée par un thermocouple plongé dans un gaz est en général différente de la température réelle du gaz. Plusieurs causes peuvent fausser cette prise de température : un mauvais échange de chaleur entre le gaz et la soudure chaude du thermocouple ; des pertes de chaleur par rayonnement entre la soudure chaude et le milieu environnant et également des pertes par conduction thermique le long des fils du thermocouple. La canne à aspiration a été conçue pour s'affranchir de ces perturbations et donner la température réelle d'un mélange gazeux. Le principe est l'aspiration forcée d'une partie des gaz chauds autour du thermocouple ; cette aspiration augmente la vitesse des gaz sur la soudure chaude du thermocouple et favorise donc l'échange de chaleur par convection. Par ailleurs, les pertes de chaleur par rayonnement de la soudure chaude sont diminuées par une ou plusieurs gaines placées à l'intérieur de l'embout de la canne. C'est par un orifice situé à l'extrémité de l'embout que se fait l'aspiration des gaz nécessaires à la mesure. L'usage des cannes à aspiration nécessite au préalable la détermination expérimentale d'un coefficient d'efficacité propre à l'instrument et dépendant de la vitesse d'aspiration des gaz.

Pyrolyse⁽¹⁾ des déchets dangereux

Les sociétés incinérant des déchets dangereux, pouvant engendrer de la dioxine par exemple,

doivent pouvoir justifier à la DRIRE⁽²⁾, que leurs déchets sont effectivement pyrolysés. Pour ce faire, il faut contrôler la température des gaz au pied des cheminées, à la sortie du foyer ; et ceci avec une bonne précision. Les cannes de température à aspiration répondent à ce besoin.

Trois modèles de cannes

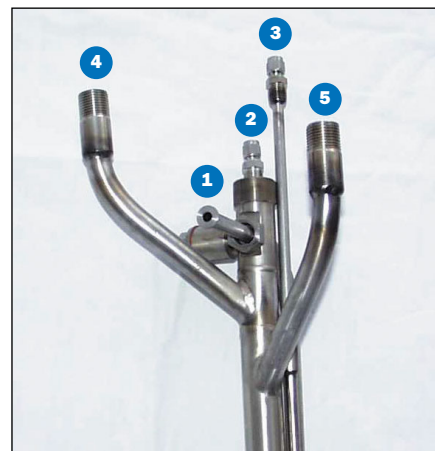
Dans la pratique Pyro-Contrôle Chauvin Arnoux propose trois modèles de cannes à aspiration pour répondre à cette exigence de précision, selon les dimensions de la cheminée à sa base et la température de pyrolyse à contrôler. **La canne modèle « miniature »** pour utilisation en laboratoire; de dimensions réduites pour cheminées d'extraction de diamètre inférieur à 50 cm.

La canne modèle « semi-industriel ».

La canne modèle « industriel » pour usage intensif et convenant à des cheminées de 1 à 2 m de diamètre.

Suivant la température à contrôler, plusieurs types de thermocouples sont proposés : le type K jusqu'à 1 100 °C, les types S ou R jusqu'à 1 500 °C et le type B jusqu'à 1 600 °C.

L'embout démontable est constitué de deux gaines en alumine ou en platine rhodié suivant le modèle. À noter, un embout en platine rhodié est à même de supporter des températures jusqu'à 1 900 °C pendant 15 minutes. Une seconde sortie mesure « température ambiante » est disponible en option.



Détail des raccords d'une canne à aspiration – modèle industriel avec option température ambiante – longueur totale d'environ 2 m.

- 1 Aspiration du gaz pour mesure de la température de flamme
- 2 Entrée thermocouple K ou S pour mesure de la température de flamme
- 3 Option : entrée thermocouple K ou S pour mesure de la température ambiante
- 4 Entrée eau du circuit de refroidissement
- 5 Sortie eau du circuit de refroidissement

Pour les applications en laboratoire, les cannes miniatures sont livrées avec une table d'étalonnage spécifique du lot de fils pour établir la correspondance température / f.e.m. propre au thermocouple employé.

À noter, ces cannes à aspiration sont fabriquées sous licence du BNM-INM (BNM : Bureau National de Métrologie – INM : Institut National de Métrologie)

Principe d'une canne à aspiration

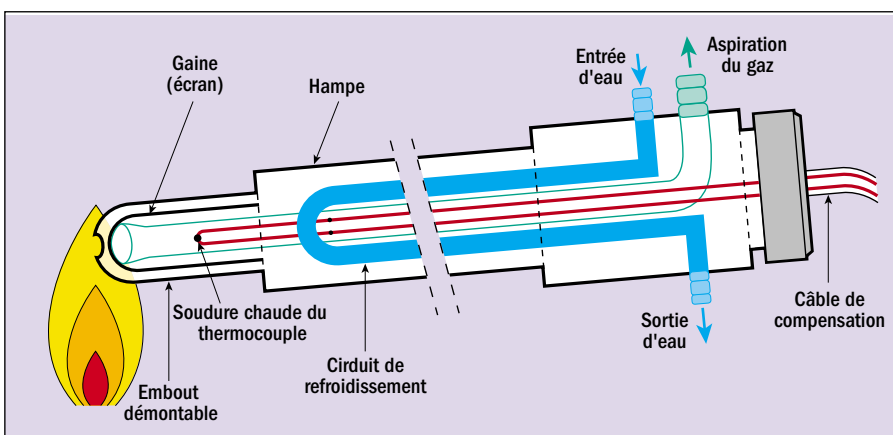
L'objectif d'une canne à aspiration est d'une part, de privilégier l'échange thermique par convection entre le gaz et le thermocouple ; et d'autre part, de diminuer les pertes dues au rayonnement de la soudure chaude.

La flamme ou les fumées sont aspirées dans la canne à l'aide d'une pompe ; l'orifice d'aspiration est situé à l'extrémité de l'embout. Ce dernier est facilement démontable. Il est constitué par deux gaines concentriques qui enveloppent le thermocouple.

Le coefficient d'efficacité est déterminé « in situ ». Il permet d'obtenir la valeur réelle de la température du gaz prélevé par correction de l'influence de l'aspiration nominale choisie. Le corps du capteur, la « hampe », en inox, contient le circuit de refroidissement à eau et le circuit d'aspiration des gaz. La sortie mesure est réalisée par un câble de compensation.

(1) Rappel : la pyrolyse d'un matériau consiste à le chauffer jusqu'à une certaine température spécifique à laquelle il se décompose en ses différents éléments chimiques.
 (2) Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

Service-lecteur n° 10



Principe d'une canne à aspiration

PYRO-CONTRÔLE - CHAUVIN ARNOUX
 Pôle Équipement Thermique
 Tél. : 04 72 14 15 40 - Fax : 04 72 14 15 41
 e-mail : info@pyro-controle.tm.fr