

## **Campagne d'essais de l'INERIS sur les détecteurs PID : des facteurs de réponse globalement comparables à ceux fournis par les fabricants**

**Paris, 4 mai 2012 – L'INERIS a piloté une campagne d'évaluation de performance des détecteurs à photo-ionisation (PID), utilisés notamment pour la détection des Composés Organiques Volatiles (COV). Organisées en laboratoire et sur site, les évaluations ont permis de mettre en évidence que, de manière globale, les facteurs de réponse mesurés répondent à ceux fournis par les fabricants. Cependant, des précautions d'usage sont à respecter. Les mesures ont démontré une grande variabilité de certains paramètres en fonction des conditions extérieures, qui tendent à modifier les résultats. Les appareils doivent donc être utilisés par des professionnels avertis et compétents.**

Financée par le Ministère chargé de l'Ecologie et l'Association d'exploitants d'équipements de mesure, de régulation et d'automatismes (EXERA), la campagne sur les détecteurs PID s'inscrit pleinement dans une démarche de prévention et de maîtrise des risques au sein des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Ces appareils détectent en temps réel les polluants chimiques, notamment les Composés Organiques Volatiles (COV) présents dans les atmosphères de lieux de travail. Les détecteurs constituent une barrière technique pour protéger les biens et l'environnement autour de l'installation ; leur utilisation permet en effet de mesurer les niveaux de pollution et réduire les émissions industrielles.

Le rapport s'appuie sur une campagne d'essais menée en 2010 et 2011. Il est fondé sur un protocole précis, mis en place par une commission technique de l'EXERA. Cinq appareils ont été évalués : certains sont des PID dédiés, d'autres sont des détecteurs intégrés dans des appareils multigaz. Le protocole a consisté en des tests effectués en laboratoire via un banc d'essais spécialement conçu, ainsi que sur un site industriel. L'objectif était de comparer les performances métrologiques de chacun d'entre eux. Les substances, les conditions d'essais et les performances évaluées ont été identiques pour chaque appareil (Cf. Fiche Technique).

Les résultats mettent en évidence que les facteurs de réponse mesurés sont globalement comparables à ceux fournis par les fabricants. En moyenne, les écarts constatés sont de l'ordre de 20%, ce qui est considéré comme acceptable au regard des incertitudes relatives à la méthode de génération et d'analyse des gaz d'essai et de la méthode de détermination des facteurs de réponses.

En revanche, les variations des conditions ambiantes, telles que la température, l'humidité et la pression, influencent la réponse des appareils. Ainsi l'influence de l'humidité est d'autant plus marquée que la température est élevée. Par ailleurs, le temps de retour à zéro des détecteurs a parfois été très significativement augmenté (jusqu'à plus de deux heures) en raison de l'exposition à une atmosphère polluée par des vapeurs de solvants. A noter, les temps de réponse et de récupération peuvent être très variables d'un type d'appareil à l'autre et d'une substance à l'autre.

Il est donc indispensable de prévoir des précautions d'usage. Ces appareils doivent être vérifiés avant chaque utilisation et manipulés par des professionnels avertis, capables de réaliser une analyse critique de l'information donnée.

Depuis l'origine, l'INERIS dispose d'une large expertise dans l'évaluation et la gestion des risques liés aux activités industrielles. L'Institut est en mesure d'éclairer les industriels et les pouvoirs publics sur la fiabilité des barrières techniques en tenant compte de leur technologie, de leur gestion, ou de l'usage qui en est fait.

## FICHE TECHNIQUE

### Les appareils soumis à évaluation

Les cinq appareils sont des détecteurs à ionisation, dont le principe de fonctionnement repose sur l'ionisation des gaz sous l'effet d'un rayonnement émis par une lampe UV à une longueur d'onde précise. Les appareils sont équipés d'un système d'aspiration et d'une lampe standard 10,6 eV afin d'ioniser tous les composés dont l'énergie d'ionisation est inférieure à 10,6 eV. L'ensemble des détecteurs sont prévus pour une utilisation en atmosphère explosive. Deux d'entre eux sont des détecteurs multi-gaz, tandis que les trois autres sont des détecteurs dédiés.

### Essais de performance en laboratoire

L'évaluation des performances a nécessité la réalisation d'un banc d'essai permettant la génération d'atmosphères polluées en vapeurs organiques dans des conditions maîtrisées de concentration, de température et d'humidité. Pour cela, la génération de vapeurs repose sur l'injection (par une micro-seringue) d'un débit connu et répétable d'un solvant dans un flux d'air sec, d'une dilution et d'une humidification du mélange. Un chromatographe en phase gazeuse transportable et un analyseur Infrarouge sont les deux moyens utilisés pour mesurer les concentrations réalisées. Les résultats mettent en avant une stabilité de la génération, avec des écarts de concentration inférieurs à 4% de la concentration générée sur toute la durée de l'essai et pour l'ensemble des composés testés.

Le laboratoire a mis en place des conditions d'essais valables pour chaque test d'appareils : température de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  et une humidité relative de  $50 \pm 10\%$  HR. L'isobutylène ( $\text{C}_4\text{H}_8$ ) a été défini comme étant le gaz de référence de calibrage des détecteurs PID, à une concentration de  $100 \text{ ppm} \pm 2\%$ . Les vapeurs ont été générées à partir d'une solution liquide de qualité analyse ( $> 99,5\%$ ), dont la concentration a été suivie tout au long de la campagne.

Les substances testées ont été déterminées par les membres de la Commission Analyseurs Industriels et Détection de Sécurité de l'EXERA. Le choix des COV s'est basé sur leur représentativité dans le milieu industriel et les demandes spécifiques du Ministère chargé de l'Ecologie. La liste comprend l'acétate d'éthyle, la butanone, l'isopropanol, le toluène et le tétrachloroéthylène ; le chlorure de vinyle, le benzène, le méthanol et l'acrylonitrile ont également été utilisés pour certains essais.

Les performances des essais ont évalué :

- Les courbes et facteurs de réponse
- Les temps de réponse
- Les dérives (placement des détecteurs dans une atmosphère polluée)
- Les capacités de détection à faible concentration
- Les effets des conditions environnementales (température, humidité, pression et forte exposition)
- La maintenance
- Les temps de charge et l'autonomie des batteries

### Essais de performance sur site

#### ➤ Phase de préparation initiale

A la suite de la campagne d'évaluation effectuée en laboratoire, l'INERIS a mené avec les mêmes détecteurs une campagne comparative sur un site chimique français. Dans un premier temps, des essais préliminaires ont été réalisés pour vérifier l'état de fonctionnement des appareils et procéder ainsi à un éventuel calibrage. A noter, les appareils ont été vérifiés et si besoin calibrés avant et après chaque série d'essais.

#### ➤ Mesures d'émissions diffuses de COV

Les premières mesures ont évalué les émissions diffuses de Composés Organiques Volatils (COV), à une température de l'ordre de  $15^\circ\text{C}$  et avec un temps plu vieux. Fixés à un chariot roulant, les détecteurs ont relevé des données à proximité d'une vingtaine de sources d'émissions fugitives potentielles.

#### ➤ Mesures d'émissions canalisées de COV

Des mesures d'émissions canalisées de COV ont également été menées en sortie d'extraction d'un laveur à eau. L'extrémité de la ligne d'échantillonnage a été mise à l'air tandis que des dérivations ont permis le raccordement des appareils à tester. Un flacon tampon a été placé sur la ligne pour piéger les condensats.

Les cinq appareils ont donc été évalués simultanément dans des conditions environnementales et opératoires identiques, en laboratoire et sur le terrain.

### Les partenaires de la campagne d'évaluation

La campagne a été menée par l'INERIS, avec la collaboration de l'EXERA. La commission technique de l'EXERA, chargée notamment de l'établissement du protocole, est composée de l'INRS, de l'INERIS, d'AREVA, de LUBRIZOL, de TOTAL et de VEOLIA.