

## DETECTEURS DE GAZ

**Les dangers dus aux gaz peuvent avoir différentes origines : une fuite d'un ou plusieurs gaz toxiques, une déficience ou une trop forte concentration d'oxygène, la présence de gaz inflammables. Détecté de manière précoce, une action peut être déclenchée pour protéger le personnel, les lieux et les équipements.**

En fonction de l'application, il peut être nécessaire de choisir un **détecteur très spécifique** ou au contraire capable de détecter une **grande variété de gaz**.

Les risques qui découlent de la présence de gaz sont l'explosion dus aux **gaz inflammables** et l'intoxication ou l'asphyxie dus aux **gaz toxiques**.

Le DETECTEUR DE GAZ peut se révéler nécessaire en tant que protection individuelle pour les activités exposées, il s'agit alors de **détecteurs de gaz portables** pour répondre à des besoins professionnels ponctuels, ou bien, dans beaucoup d'applications industrielles, la sécurité doit être assurée continuellement par un système de **détection de gaz à poste fixe**.

Le besoin de mesurer en même temps et en continu la concentration de plusieurs gaz est de plus en plus fréquent dans les applications industrielles (industries chimiques et agro-alimentaires mais aussi chaufferies, tunnels ...)

Compte tenu de l'extrême dangerosité qui peut résulter d'une fuite de gaz, la réglementation, de plus en plus stricte, impose la connaissance et la prise en compte de directives et normes très précises.

### **Les zones à risques gaz et vapeurs**

**La directive 1999/92/CE définit trois zones de risques pour les gaz et vapeurs.**

**Zone 0** « Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de brouillard est présente en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment » atmosphère explosive gazeuse permanente

**Zone 1** « Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal. » atmosphère explosive gazeuse probable ou intermittente

**Zone 2** « Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée. » atmosphère explosive gazeuse accidentelle et brève.

## Les zones à risques poussières

**La même directive 1999/92/CE définit également trois zones de risques pour les poussières :**

**Zone 20** « Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment. »  
atmosphère explosive poussiéreuse permanente

**Zone 21** « Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal. »  
atmosphère explosive poussiéreuse probable ou intermittente

**Zone 22** « Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée. » atmosphère explosive poussiéreuse accidentelle et brève

## Le risque d'explosion et d'inflammation

L'explosion ou l'inflammation résulte d'une réaction entre trois éléments :

- Un combustible (gaz ou poussières)
- Un comburant (généralement l'oxygène de l'air)
- Une source d'énergie (étincelle, point chaud)

Cette réaction n'est pas systématique. Chaque type de gaz et de poussière réagit de manière explosive dans des conditions de température et de pression données, déterminées par une limite inférieure (LIE) et une limite supérieure (LSE). Le contrôle permanent de ces limites réduit les risques.

## Le risque d'intoxication

Les gaz toxiques proviennent de sources diverses :

- La combustion (CO-NO-NO<sub>2</sub>-SO<sub>2</sub>)
- L'incinération (H<sub>2</sub>S-NH<sub>3</sub>-HCl)
- La fermentation (H<sub>2</sub>S-NH<sub>3</sub>)

Leur présence, passive ou active, en milieu industriel est fréquente (chimie, pétrochimie, chaînes de froid, agroalimentaire) et rend leur détection indispensable. Également fréquents dans des milieux comme les égouts, les chais ou en cas d'incendie, leur détection y est tout aussi indispensable.

Les risques d'intoxication sont liés au temps d'exposition d'un sujet à un produit néfaste. Le danger s'apprécie en valeur moyenne d'exposition (VME) et en valeur limite d'exposition (VLE). Ces valeurs s'expriment à la fois en poids (mg/m<sup>3</sup>) et en volume (partie par million, ppm).

Afin de définir des exigences techniques, il est possible de se reporter aux normes ou codes suivants qui définissent des prescriptions techniques :

- Normes Européennes EN 50054 à EN 50058 - "Appareils électriques de détection et de mesure des gaz combustibles" – Règles générales et méthodes d'essais ; règles de performances.
- Norme Européenne EN 50073 - "Guide de choix, d'installation et de maintenance des détecteurs industriels de gaz combustibles".

## Les installations fixes de détecteurs de gaz

Tout détecteur de gaz fixe comporte un capteur et un circuit électronique qui transforme le signal délivré par l'élément sensible (le capteur) en un signal électrique utilisable. Ce signal permet de déclencher une alarme, visuelle et/ou sonore (buzzer, flash ...) et peut également dans certains cas générer une action, comme l'arrêt d'un procédé, la fermeture d'une vanne...

De plus, les appareils peuvent comporter un afficheur et des signaux visuels qui indiquent le bon fonctionnement ou un défaut de l'appareil et de l'alarme.

Le fonctionnement des détecteurs fixes est continu (par exemple, dans l'industrie chimique, les détecteurs fixes de gaz chlore).

Les détecteurs fixes peuvent fonctionner sur le secteur ou sur une alimentation continue de 24 volts par exemple, avec la possibilité de transmission des alarmes par radio.

L'installation des détecteurs de gaz est tributaire des infrastructures de la zone à surveiller. Ils peuvent de ce fait être soumis à des vibrations mécaniques (moteurs, passage de véhicules), à des perturbations électromagnétiques, et à des poussières (qui à haute dose peut inhiber le contact entre le gaz et le capteur) qu'il convient d'éviter le plus possible.

Les détecteurs de gaz inflammables, conçus pour une détection de fuite de gaz tels le gaz naturel, le butane, le propane ou le gaz de pétrole liquéfié (GPL) sont calibrés pour déclencher une alarme bien avant d'atteindre la limite inférieure d'explosivité (LIE) et disposent d'une alarme sonore puissante pour alerter du danger et d'un relais de sortie pour neutraliser automatiquement l'installation gaz (par exemple asservissement d'une électrovanne de sécurité gaz).

En ce qui concerne les risques domestiques, le monoxyde de carbone reste un risque majeur d'intoxications à domicile, et pas seulement dans les logements vétustes. De fait, les appareils domestiques utilisant, pour la production de chaleur ou de lumière des combustibles divers tels que bois, charbon, mazout, gaz naturel, ou gaz liquéfié (butane, propane), sont tous susceptibles, si les conditions de leur fonctionnement ne sont pas idéales, d'en produire, à cause d'une combustion incomplète de ces combustibles. Par ailleurs, une fuite sur les appareils de chauffage ou de cuisine provoque rapidement une concentration anormale de gaz domestiques et une détection précoce bien avant la limite inférieure d'explosion permet de prévenir les accidents domestiques (déflagrations) : des détecteurs domestiques, conçu pour un montage au mur ou au plafond, permettent de détecter les gaz tels que le CO, méthane, propane, butane et gaz de ville... et donnent l'alarme par une sirène autonome ou sont raccordés sur des centrales d'alarme de détection vol ou incendie, sur un transmetteur d'alarme téléphonique...

### Les **détecteurs** de gaz portables

Savoir si l'atmosphère ambiante est explosive ou non est fondamental pour la sécurité des premiers intervenants sur un incendie : le danger d'explosion provoqué par tel ou tel gaz est bien souvent sous-estimé et le sapeur-pompier doit compter sur un appareillage de détection et de mesure de l'explosivité, peu encombrant, fiable, et de mise en œuvre facile.

Il existe toute une gamme d'explosimètres et de détecteurs de gaz portatifs et automatiques (CO, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>., HCN, Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>...)

Les détecteurs portables de gaz inflammables, de gaz explosibles et d'oxygène (Explosimètre ou Explosimètre/Oxygénomètre) mesurent le risque d'explosion et le défaut ou l'excès d'oxygène, et combinés à un vibreur, une alarme sonore et optique réagit immédiatement lorsque la concentration de gaz dépasse les seuils d'alarme pré-réglés.

Les badges colorimétriques de prélèvement, grâce à un système de fixation sur le vêtement, permettent d'évaluer l'exposition respiratoire aux substances chimiques toxiques sur les postes de travail (Composés Organiques Volatils, formaldéhyde, ...)

Les Tubes colorimétriques (avec pompes de prélèvement) sont les détecteurs les plus simples pour la mesure de très nombreuses substances différentes (environ 200 gaz et vapeurs dangereuses, explosibles ou toxiques) : ils sont constitués d'un tube en verre avec extrémités à briser et sont remplis de granules imprégnés spécifiquement afin de déterminer divers types de substances polluantes. Une fois aspiré l'air ambiant par la pompe dans le tube réactif, la couche indicatrice change de couleur si le polluant recherché est présent. La longueur de la zone colorée indique la concentration du gaz (ou vapeur) dans l'atmosphère. Une graduation spécifique est imprimée sur chaque tube réactif. Leur longue durée de stockage convient parfaitement à des mesures occasionnelles.

### **Pour aller plus loin**

[La détection des gaz et vapeurs dans l'atmosphère des locaux de travail. - Edition INRS Référence : ED 894](#)