

## DÉFINITION

- Une **atmosphère explosive ATEX** est un mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs ou poussières dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.

### Exemples de substances inflammables à l'air :

| GAZ       | VAPEURS            | POUSSIÈRES |
|-----------|--------------------|------------|
| Méthane   | Sulfure de carbone | Aluminium  |
| Butane    | Alcool éthylique   | Amidon     |
| Propane   | Oxyde d'éthylène   | Céréales   |
| Hydrogène | Acétone            | Charbon    |

- L'explosion d'une ATEX peut être entraînée par l'apport d'une source d'inflammation.

### C'est le triangle de l'explosion :



### Exemples de sources d'inflammation :

|                                           |                                                                 |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Arcs ou étincelles d'énergie suffisante : | Étincelles d'origine électrique, Étincelles d'origine mécanique |
| Température excessive :                   | Surfaces chaudes                                                |
| Autres sources d'inflammation :           | Décharges électrostatiques, Flammes nues, Foudre, Etc.          |

Source : EN 1127-1

## DÉFINITIONS DES ZONES

### Groupe II industrie de surface

| Classification des zones dangereuses                                                                                                                                                                     | Durée de présence du risque (heures/an) | Groupe II Industries de surface - Gaz |                        |                                             | Groupe II Industries de surface - Poussières |                        |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                          |                                         | Zone Gaz                              | Catégorie d'équipement | Protection moteur                           | Zone Poussière                               | Catégorie d'équipement | Protection moteur                                     |
| Emplacement dans lequel une atmosphère explosive est présente continuellement, pendant de longues périodes ou fréquemment.                                                                               | Durée > 1 000                           | 0                                     | 1G                     | Pas de ventilateur permis                   | 20                                           | 1D                     | Pas de ventilateur permis                             |
| Emplacement dans lequel une atmosphère explosive est susceptible d'apparaître occasionnellement en fonctionnement normal.                                                                                | 10 < Durée < 1 000                      | 1                                     | 2G                     | II 2G Ex db IIC T4 Gb<br>2G Ex eb IIB T3 Gb | 21                                           | 2D                     | Pas de ventilateur S&P                                |
| Emplacement dans lequel une atmosphère explosive n'est pas susceptible d'apparaître en fonctionnement normal, mais où si cette atmosphère apparaît néanmoins, ce ne sera que pendant une courte période. | Durée < 10                              | 2                                     | 3G                     | II 2G Ex db IIC T4 Gb<br>2G Ex eb IIB T3 Gb | 22                                           | 3D                     | Poussière conductrice<br>3D Ex tb IIIC T125°C IP65 Dc |

Source : Directive 1999/92 EC, IEC EN 60079-0, -10, -14.

L'IEC EN 60079-0 définit les subdivisions du Groupe III : IIIA : poussière combustible, IIIB : poussière non conductrice, IIIC : poussière conductrice. L'équipement marqué IIIC couvre IIIB, et celui marqué IIIB couvre IIIA.

## CADRE RÉGLEMENTAIRE

### Directive 99/92/CE

- Concerne l'employeur.
- Protection des travailleurs susceptibles d'être exposés.
- Transposée en droit français par les décrets 2002-1553 et 1554.

### Directive 2014/34/UE

- Concerne le constructeur.
- Appareils et systèmes destinés à être utilisés en ATEX.
- Transposée en droit français par le décret 2015-799.

## OBLIGATIONS

### L'employeur doit :

- Empêcher la formation d'ATEX.
- Éviter l'inflammation d'ATEX.
- Atténuer les effets nuisibles.

### Pour cela, il doit :

- Évaluer les risques spécifiques.
- Classer les zones à risques.
- Installer des matériels conformes.
- Prendre des mesures techniques et organisationnelles (formation...).

L'employeur est aussi tenu d'établir un document relatif à la protection contre les explosions.

### LE CHEF D'ÉTABLISSEMENT EST RESPONSABLE

### Face à ces obligations

- VIM n'est pas en mesure de préconiser un produit en l'absence de la prise de position du chef de l'établissement concerné et d'une description précise du matériel requis.
- Un audit de zonage ATEX peut être réalisé par un organisme agréé comme APAVE, BUREAU VERITAS...



## 2 CATÉGORIES DE PROTECTION

| Catégorie de protection du matériel |               | Niveau de protection de la catégorie | Manière d'assurer la protection                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GAZ                                 | POUSSIÈRES    |                                      |                                                                                                                                                                                |
| Catégorie 1 G                       | Catégorie 1 D | Très haut                            | 2 moyens indépendants d'assurer la protection ou la sécurité, même lorsque 2 défaillances se produisent indépendamment l'une de l'autre                                        |
| Catégorie 2 G                       | Catégorie 2 D | Haut                                 | Adaptée à une exploitation normale et à des perturbations survenant fréquemment ou aux équipements pour lesquels les défauts de fonctionnement sont normalement pris en compte |
| Catégorie 3 G                       | Catégorie 3 D | Normal                               | Adaptée à une explosion normale                                                                                                                                                |

## 3 MODES DE PROTECTION

- Assemblage «h» : assemblage compatible avec la protection du moteur.
- Enveloppe antidéflagrante «d» : mode de protection dans lequel les parties pouvant enflammer une atmosphère explosive gazeuse sont placées dans une enveloppe capable de supporter la pression engendrée au cours d'une explosion interne d'un mélange explosif et qui empêche la transmission de l'explosion à l'atmosphère gazeuse entourant l'enveloppe.
- Sécurité augmentée «e» : mode de protection appliqué à un matériel électrique dans lequel des mesures supplémentaires sont prises pour prévenir avec un haut degré de sécurité, la possibilité de températures excessives et l'apparition d'arcs ou d'étincelles en service normal ou dans des conditions anormales spécifiées.
- Protection par enveloppe «t» : mode de protection dans lequel tout le matériel électrique est protégé par une enveloppe pour empêcher l'inflammation d'une couche ou d'un nuage de poussière.

Cf. tableau ci-dessous. Sources : IEC EN 60079-1, -14, -15, -31.

## 6 NIVEAU DE PROTECTION DU MATÉRIEL (EPL)

- Niveau de protection assigné à un matériel, basé sur sa probabilité de devenir une source d'inflammation (IEC 060079-0).

|                                                 | Zones ATEX gaz                        |        |        | Zones ATEX poussières |         |         |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|-----------------------|---------|---------|
|                                                 | Zone 0                                | Zone 1 | Zone 2 | Zone 20               | Zone 21 | Zone 22 |
| <b>1</b> Groupe produit et catégorie protection | II 1G                                 | II 2G  | II 3G  | III 1D                | III 2D  | III 3D  |
| <b>6</b> Niveau de protection de l'appareil     | EPL Ga                                | EPL Gb | EPL Gc | EPL Da                | EPL Db  | EPL Dc  |
|                                                 | <b>3</b> Mode de protection du moteur |        |        |                       |         |         |
| Enveloppe antidéflagrante                       | da                                    | db     | dc     |                       |         |         |
| Sécurité augmentée                              |                                       | eb     | ec     |                       |         |         |
| Protection par boîtier                          |                                       |        |        | ta                    | tb      | tc      |

## 5 CLASSES DE TEMPÉRATURE

### Températures pour atmosphères gazeuses

- Les matériels utilisés en atmosphère explosive sont classés de T1 à T6 en fonction de la température maximale de surface qu'ils génèrent.
- **Exemple** : un appareil dont la température maximale de surface est de 105°C sera classé T4. Il appartient à l'utilisateur de vérifier que la température d'auto-inflammation de l'atmosphère est supérieure à 135°C.

| Classe de température | Température d'allumage du gaz ou de la vapeur (°C). | Classes de température d'équipements autorisées |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| T1                    | >450                                                | T1 - T6                                         |
| T2                    | >300                                                | T2 - T6                                         |
| T3                    | >200                                                | T3 - T6                                         |

| Classe de température | Température d'allumage du gaz ou de la vapeur (°C). | Classes de température d'équipements autorisées |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| T4                    | >135                                                | T4 - T6                                         |
| T5                    | >100                                                | T5 - T6                                         |
| T6                    | >85                                                 | T6                                              |

### Températures pour atmosphères poussiéreuses

| Poussières             | Nuage (C°) | Couche (C°) | Température maximale en surface d'équipement T max pour une couche de poussière < 5mm C° |
|------------------------|------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | T cl       | T 5mm       |                                                                                          |
| Blé                    | 350        | 270         | 195                                                                                      |
| Orge, maïs             | 380        | 280         | 205                                                                                      |
| Sucre                  | 350        | 430         | 233                                                                                      |
| Laine                  | 330        | 280         | 205                                                                                      |
| Charbon de bois        | 520        | 230         | 195                                                                                      |
| Houille                | 460        | 240         | 165                                                                                      |
| PVC                    | 450        | 330         | 255                                                                                      |
| Caoutchouc synthétique | 470        | 220         | 145                                                                                      |
| Souffre                | 240        | 250         | 160                                                                                      |

Source BIA-report 13/97HVBG - Cf. IEC EN 60079-17, section 5.

### Exemple de détermination de la température externe

|                                         |                                        |                                |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| Température d'inflammation poussières   | Nuage = Tcl                            | Couche épaisseur ≤ 5mm = T5mm* |
| Température de sécurité                 | Ts1 = 2/3 Tcl                          | Ts2 = T5mm - 75K               |
| Température superficielle maximum       | Tamm = la plus faible entre Ts1 et Ts2 |                                |
| Température de surface du moteur ≤ Tamm |                                        |                                |

\* au-delà d'une couche d'épaisseur 5 mm, la température maximale admissible doit être réduite

VENTILATEURS VIM ET S&P POUR ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE ATEX

| Ventilateurs                                   | Débits maxi m³/h | Equipement groupe II - Industrie de surface                                                 |                                                                                            |                                                                                           |
|------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                  | Catégorie 2 Gaz                                                                             |                                                                                            | Catégorie 3 Poussière                                                                     |
|                                                |                  | Antidéflagrant<br>II 2G Exh IIB+H2 T4 Gb                                                    | Sécurité augmentée<br>II 2G Exeb IIB T3 Gb                                                 | Protection par enveloppe<br>II 3D Exh IIIC T125°C Dc                                      |
| Hélicoïdes muraux                              | 13 700           | HDB/HDT    |                                                                                            | HDT    |
|                                                | 49 200           | HCBT       | HCBT     |                                                                                           |
| Hélicoïdes tubulaires                          | 1 320            |                                                                                             | TD-ATEX  |                                                                                           |
|                                                | 43 000           | TCBT       | TCBT     |                                                                                           |
|                                                | 59 000           | TTT-N      |                                                                                            | TTT-N  |
|                                                | 130 000          | TGT        |                                                                                            | TGT    |
|                                                | 25 000           | TCDH EXD   |                                                                                            |                                                                                           |
| Tourelles                                      | 44 900           | HCTT       | HCTT     |                                                                                           |
|                                                | 3 800            | CBT-N      |                                                                                            | CBT-N  |
| Ventilateurs centrifuges à entraînement direct | 11 000           | VSA - VSB  |                                                                                            |                                                                                           |
|                                                | 11 200           | CMPT (1)  |                                                                                            |                                                                                           |
|                                                | 16 000           | CMT      |                                                                                            | CMT  |
| Caissons ventilation                           | 55 000           | CVTT     |                                                                                            |                                                                                           |
|                                                | 130 000          | CGT      |                                                                                            | CGT  |
| Ventilateurs de gaine                          | 4 000            |                                                                                             |                                                                                            |                                                                                           |

\* Le marquage IIB+H2 remplace le marquage IIC pour l'hydrogène (H2) suivant EN 60079 et EN 14986.  
Toute la gamme ATEX VIM et S&P est certifiée pour un appareil traitant une atmosphère ATEX et situé dans la zone ATEX.

**Variation de vitesse par variateur de fréquence :**

Dans le cas d'une commande par un variateur de fréquence, la température du moteur peut être supérieure à celle obtenue lors d'une utilisation en direct. Le moteur doit alors impérativement être muni de sondes de température PTC. Ce sont trois capteurs reliés en série et insérés en usine sur les enroulements du moteur. Les sondes PTC doivent ensuite être reliées à un relais de contrôle certifié (non fourni), constituant une chaîne de sécurité assurant la coupure du moteur lors de la transition de la PTC. L'ensemble de la chaîne de sécurité doit être conforme à un niveau de SIL (Security Integrity Level) selon EN 50450.

**La variation de fréquence est possible sur nos unités certifiées Exh, équipées de moteurs db en zone gaz et tb en zone poussière. Ces moteurs intègrent 3 sondes PTC en standard à relayer comme mentionné ci-dessus. Les fréquences minimales et maximales sont indiquées sur la plaque signalétique du moteur.**