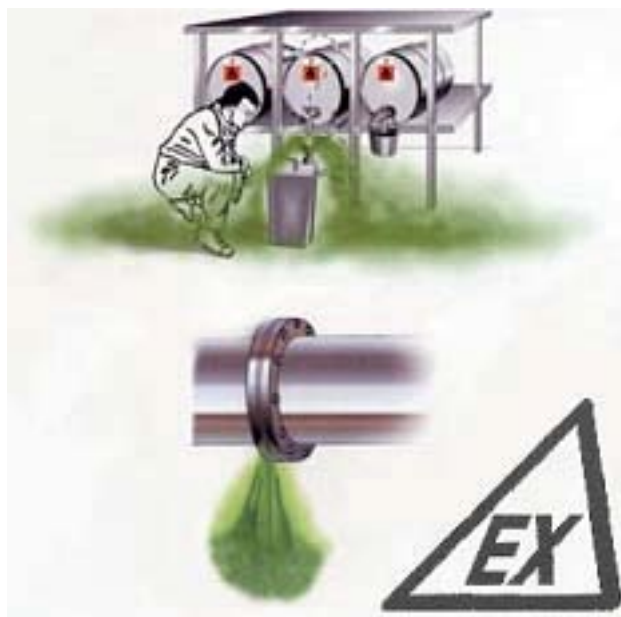


# MISE EN OEUVRE DES DIRECTIVES ATEX DANS LES USINES DE LIANTS BITUMINEUX

## GUIDE DE BONNE PRATIQUE\*



*\*Ce guide est inspiré du Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives édité par l'INRS-ENERIS en octobre 2004 et suit la démarche méthodologique choisie par la norme européenne NF EN 60079-10 : 2003.*

*Ce guide, établi de bonne foi, représente l'état de la technique et des connaissances de la SFERB au moment de sa parution.  
L'utilisation partielle ou totale des éléments figurant dans ce guide ne peut se faire que sous l'entière responsabilité de l'entité utilisatrice.*

# MISE EN OEUVRE DES DIRECTIVES ATEX DANS LES USINES DE LIANTS BITUMINEUX



|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introduction</b>  | <b>3</b>  |
| <b>A Contexte réglementaire</b>  | <b>3</b>  |
| A1 Documents de référence  | 3         |
| A2 Résumé des textes applicables   | 4         |
| <b>B Définitions</b>   | <b>9</b>  |
| <b>C Démarches méthodologiques ATEX</b>                                      | <b>12</b> |
| C1 Matières inflammables   | 12        |
| C.1.1. Identification des produits concernés                                 |           |
| C.1.2. Détermination des zones par poste de travail                          |           |
| C2 Poussières combustibles   | 17        |
| C.2.1. Identification des produits concernés                                 |           |
| C.2.2. Détermination des zones par poste de travail                          |           |
| <b>D Mesures de prévention et de protection</b>                              | <b>21</b> |
| D1 Actions sur les produits et le comburant                                  | 21        |
| D2 Actions sur les sources d'inflammation                                    | 22        |
| D3 Atténuer les effets des explosions  | 23        |
| D4 Formation et information  | 23        |
| <b>E Rédaction du document relatif à la protection contre les explosions</b> | <b>24</b> |
| <b>F Exemples de détermination des zones ATEX dans les usines de liants</b>  | <b>25</b> |

Groupe de travail constitué de :

*Georges BALAVOINE  
René CHAMBARD  
Maurice DESBOIS  
Edouard FEIGEL  
Bernard LOMBARDI  
Jean-François QUERO  
Yves RACAUD  
Pascal ROUSSEAU*

## INTRODUCTION

La communauté européenne a adopté deux directives relatives aux atmosphères explosives (dites ATEX). Ces deux textes vont renforcer la protection contre les explosions en rendant obligatoires différentes mesures techniques et organisationnelles. Rappelons que les explosions accidentelles peuvent avoir pour origine des **substances inflammables** sous formes de gaz, de vapeurs, de brouillards ou de poussières combustibles.

La mise en œuvre de ces textes soulève de nombreuses questions. Aussi, la SFERB a réalisé ce guide de bonne pratique pour aider les chefs d'établissement des usines de liants dans la mise en œuvre des directives ATEX.

## A. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

### A1. Documents de référence

#### 1.1 Directives européennes (ATEX)

- ▶ Directive 1994/9/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 mars 1994 concernant le rapprochement des législations des Etats membres pour les **appareils et les systèmes de protection** destinés à être utilisés en atmosphères explosives.
- ▶ Directive 1999/92/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 1999 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la **protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs** susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives.

#### 1.2 Textes de transcription en droit français

- ▶ Décret n°96-1010 du 19 novembre 1996 relatif **aux appareils et aux systèmes de protection** destinés à être utilisés en atmosphères explosives.
- ▶ Décret n°2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions **applicable aux lieux de travail** et modifiant le Code du travail.
- ▶ Décret n°2002-1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions que doivent observer les maîtres d'ouvrage **lors de la construction des lieux de travail**.
- ▶ Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la **protection des travailleurs** susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive.
- ▶ Arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la **signalisation** de sécurité et de santé au travail.
- ▶ Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions **d'installation des matériels électriques** dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

- ▶ Circulaire DRT n°11 du 6 août 2003, commentant l'arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions **d'installation des matériels électriques** dans les emplacements où des atmosphères peuvent se présenter.

### 1.3 Normes

- ▶ NF EN 60079 – 10 (août 2003) : matériel électrique pour **atmosphères explosives gazeuses** - Partie 10 : Classement des emplacements dangereux
- ▶ NF EN 61241 – 10 (novembre 2004) : matériels électriques pour utilisation en présence de **poussières combustibles**.

### 1.4. Guides

- ▶ Communication de la Commission relative au Guide de bonne pratique à caractère non contraignant pour la mise en œuvre de la Directive 1999/92/CE du Parlement européen et du conseil concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives – **Conseil de l'Union Européenne – 8 septembre 2003**.
- ▶ Guide Méthodologique pour la mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives – **INERIS / INRS / CRAM – juillet 2004**.
- ▶ Guide pour la détermination des zones à risques d'explosion 0, 1 et 2 dans les industries pétrolière et pétrochimique – **GESIP – juillet 2004**.

## **A2. Résumé des textes applicables**

### 2.1 - Décret n° 2002-1553

Dispositions à prendre par le chef d'établissement concernant la prévention des explosions **applicables aux lieux de travail**.

#### **ARTICLE 1**

Le Code du travail est modifié pour prendre en compte la prévention des incendies et des explosions - Evacuation du personnel.

#### **ARTICLE 2 Sous-section 6**

##### Principes généraux de la prévention - Article R 232-12-25

Sur la base des principes généraux de prévention (article L. 230-2), le chef d'établissement prend les mesures techniques et organisationnelles appropriées au type d'exploitation et dans l'ordre de priorité suivant :

1. Empêcher la formation d'atmosphères explosives.
2. Si la nature de l'activité ne permet pas d'empêcher la formation d'atmosphères explosives, éviter l'inflammation d'atmosphères explosives.
3. Atténuer les effets nuisibles d'une explosion dans l'intérêt de la santé et de la sécurité des travailleurs.

##### Evaluation des risques - Article R 232-12-26

Pour assurer le respect des obligations définies (article L. 230-2), le chef d'établissement procède à l'évaluation des risques spécifiques créés ou susceptibles d'être créés par des atmosphères explosives en tenant compte au moins :

- a) De la probabilité que des atmosphères explosives puissent se présenter et persister.
- b) De la probabilité que des sources d'inflammation, y compris des charges électrostatiques, puissent se présenter et devenir actives et effectives.

- c) Des installations, des substances utilisées, des procédés et de leurs interactions éventuelles.
- d) De l'étendue des conséquences prévisibles d'une explosion.

Les risques d'explosion doivent être appréciés globalement et, le cas échéant, leur évaluation est combinée avec les résultats de l'évaluation des autres risques.

#### Mesures de protection - Article R 232-12-27

- a) Permettre que le travail se déroule en toute sécurité.
- b) Assurer une surveillance adéquate en utilisant des moyens techniques appropriés.
- c) Délivrer une formation au personnel en matière de protection contre les explosions.
- d) Equiper le personnel de vêtements de travail adaptés en vue de prévenir les risques d'inflammation.

#### Zone explosive - Article R 232-12-28

1. Subdiviser en zones les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.
2. Veiller à ce que les prescriptions visant à assurer la protection des travailleurs soient appliquées dans les zones définies en 1.
3. Signaler les accès aux zones définies en 1.

#### Document à établir - Article R 232-12-29

Etablir et mettre à jour le "document relatif à la protection contre les explosions" qui est intégré au document unique.

### **ARTICLE 3**

Dispositions et dates d'application :

| Dispositions applicables                      | USINE EN SERVICE AVANT LE 30 JUIN 2003             | USINE EN SERVICE AVANT LE 30 JUIN 2003 et faisant l'objet de modification, extension ou transformation | USINE NOUVELLEMENT CRÉÉE et mise en service après le 30 juin 2003 |
|---|--|--|---|
| Article R 232-12-26<br>Evaluation des risques | <i>avant le 1<sup>er</sup> juillet 2003</i>        | <i>avant la remise en service</i>  | <i>avant la mise en service</i>                                   |
| Article R 232-12-27<br>Mesures de protection  | <i>au plus tard le 1<sup>er</sup> juillet 2006</i> | <i>avant la remise en service</i>  | <i>avant la mise en service</i>                                   |
| Article R 232-12-28<br>Zones explosives       | <i>au plus tard le 1<sup>er</sup> juillet 2006</i> | <i>avant la remise en service</i>  | <i>avant la mise en service</i>                                   |
| Article R 232-12-29<br>Documents à établir    | <i>au plus tard le 1<sup>er</sup> juillet 2006</i> | <i>avant la remise en service</i>  | <i>avant la mise en service</i>                                   |

## **2.2- Décret n° 2002-1554**

Dispositions à prendre par le maître d'ouvrage concernant la prévention des explosions **lors de la construction des lieux de travail.**

### **ARTICLE 1**

Le Code du travail est modifié pour prendre en compte la prévention des incendies et des explosions et l'évacuation du personnel.

### **ARTICLE 2**

## Conception et réalisation des lieux de travail - Article R 235-4-17

Les établissements doivent être conçus et réalisés de façon à pouvoir assurer :

- la prévention des incendies et des explosions,
- l'évacuation du personnel.

### **ARTICLE 3**

Dispositions et dates d'application :

| <b>Dispositions</b>                                    | <b>Constructions ne nécessitant pas de permis lorsque le début des travaux est ...</b> | <b>Constructions ou aménagements dont la demande de permis est ...</b> |
|--|--|--|
| <b>... antérieures au 1<sup>er</sup> juillet 2003</b>  | <b><i>non applicable</i></b>   | <b><i>non applicable</i></b>   |
| <b>... postérieures au 1<sup>er</sup> juillet 2003</b> | <b><i>applicable</i></b>   | <b><i>applicable</i></b>   |

## 2.3 - Arrêté du 8 juillet 2003

### Protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive

- **Section 1 : Classification des emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter**

| <b>Fréquence<br/>Durée</b><br><br><b>Nature</b>                   | En permanence,<br>ou pendant de<br>longues périodes<br>ou fréquemment | Présence<br>occasionnelle<br>en<br>fonctionnement<br>normal* | N'est pas susceptible<br>de se présenter<br>en fonctionnement normal<br>ou présence<br>de courte durée |
|---|---|--|--|
| <b>Substances inflammables**</b><br>(gaz, vapeurs ou brouillards) | <b>Zone 0</b>   | <b>Zone 1</b>  | <b>Zone 2</b>  |
| <b>Poussières combustibles***</b><br>(nuage)                      | <b>Zone 20</b>  | <b>Zone 21</b>   | <b>Zone 22</b>   |

\* par "fonctionnement normal", on entend la situation où les installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception.

\*\* ou matières inflammables : matière inflammable par elle-même ou capable de produire un gaz, une vapeur, ou un brouillard inflammable.

\*\*\* les couches, dépôts et tas de poussières combustibles doivent être traités comme toute autre source susceptible de former une atmosphère explosive.

- **Section 2 : Prescriptions minimales de protection**

Elles s'appliquent :

- aux emplacements dangereux,
- aux appareils situés dans des emplacements non dangereux et qui sont nécessaires ou qui contribuent au fonctionnement sûr d'appareils situés dans des emplacements dangereux.
- *Mesures organisationnelles*
  - assurer une formation suffisante et appropriée,
  - rédiger des instructions pour l'exécution de travaux,
  - formaliser un système d'autorisation,
  - délivrer l'autorisation avant le début des travaux.

- *Mesures de protection contre les explosions*
  - évacuer ou confiner toute émanation,
  - prendre les mesures de protection pour le risque le plus élevé,
  - équiper les salariés de vêtements de travail et d'EPI antistatiques,
  - vérifier que les appareils concernés sont mentionnés dans le "document relatif à la protection contre les explosions" et qu'ils peuvent être utilisés en toute sécurité,
  - réduire les risques d'explosion, sinon en maîtriser les effets,
  - mettre en place des dispositifs d'alerte et d'évacuation du personnel,
  - dégager les issues d'évacuation,
  - procéder à la vérification de la sécurité par des personnes compétentes avant la première utilisation,
  - assurer la sécurité en cas de :
    - coupure d'énergie,
    - dysfonctionnement de l'automatisme,
    - coupure d'urgence.
- **Section 3 : Critères de sélection des appareils et des systèmes de protection**
  - Utiliser des appareils et des systèmes de protection conformes aux catégories prévues par le décret n°96-1010 du 19 novembre 1996.
  - Catégorie d'appareils à utiliser :

| Zones                                      | Gaz - Vapeurs - Brouillards |                                 |  | Poussières             |                                 |  |
|--|-----------------------------|---------------------------------|--|------------------------|---------------------------------|--|
|  | Zone 0                      | Zone 1                          | Zone 2                                   | Zone 20                | Zone 21                         | Zone 22                                  |
| <b>Appareils et systèmes de protection</b> | <i>Catégorie II 1G</i>      | <i>Catégorie II 1G ou II 2G</i> | <i>Catégorie II 1G ou II 2G ou II 3G</i> | <i>Catégorie II 1D</i> | <i>Catégorie II 1D ou II 2D</i> | <i>Catégorie II 1D ou II 2D ou II 3D</i> |

▪ **Section 4 : Entrée en vigueur**

Les dates d'entrée en vigueur des dispositions du présent arrêté sont résumées dans le tableau ci-dessous :

| Dispositions  | Equipements de travail   |  | Lieux de travail   |  |
|---|--|--|--|--|
|   | Usine en service avant le 30 juin 2003                                       | Equipements mis en service après le 30 juin 2003 | Usine en service avant le 30 juin 2003                                       | Equipements et usines mis en service après le 30 juin 2003 |
| ▪ <b>Section 1</b><br>Classification des emplacements     | <i>applicable immédiatement</i>  | <i>applicable immédiatement</i>                  | <i>applicable immédiatement</i>  | <i>applicable immédiatement</i>                            |
| ▪ <b>Section 2</b><br>Prescriptions minimales             | <i>applicable immédiatement</i>  | <i>applicable immédiatement</i>                  | <i>applicable au plus tard le 1<sup>er</sup> juillet 2006 <sup>(1)</sup></i> | <i>applicable à la mise en service</i>                     |
| ▪ <b>Section 3</b><br>Appareils et systèmes de protection | <i>applicable au plus tard le 1<sup>er</sup> juillet 2006 <sup>(1)</sup></i> | <i>applicable immédiatement</i>                  | -  | -  |

<sup>(1)</sup> : application immédiate pour les installations non conformes à la législation en vigueur avant le 30 juin 2003

#### **2.4 - Arrêté du 8 juillet 2003**

Relatif à la **signalisation** de sécurité et de santé au travail.

Toutes les zones (0, 1, 2 et 20, 21, 22) sont signalées par le panneau ci-dessous :



#### **2.5 - Arrêté du 28 juillet 2003**

Conditions d'**installation des matériels électriques** dans les zones où peuvent se présenter des atmosphères explosives.

Si la nature de l'activité ne permet pas d'empêcher la formation d'atmosphères explosives :

- les matériels électriques installés dans les emplacements dangereux doivent être conformes aux dispositions du décret n°96-1010 du 19 novembre 1996,
- les installations électriques doivent être conçues et réalisées, et les canalisations électriques choisies, conformément aux prescriptions de l'article 424 de la norme NF C 15-100.

Les mesurages électriques prévus, dans le cadre des vérifications réglementaires ou de la maintenance des installations électriques ne peuvent être entrepris qu'après autorisation écrite du chef d'établissement.

Si les matériels utilisés pour ces mesurages ne sont pas prévus spécialement pour des emplacements dangereux, les emplacements concernés par ces mesures devront être préalablement rendus non dangereux.

Les installations existantes avant le 1<sup>er</sup> juillet 2003 et conformes aux dispositions de l'arrêté du 19 décembre 1988 sont réputées satisfaire aux prescriptions du présent arrêté jusqu'au 30 juin 2006.

Au-delà de cette date, elles continueront à bénéficier de cette présomption à condition que le document relatif à la protection contre les explosions les ait validées explicitement avant le 1<sup>er</sup> juillet 2006.

#### **2.6 - Circulaire DRT n°11**

Commentaires de l'arrêté du 28 juillet 2003.



## B. DEFINITIONS

**Comprendre ce que nous impose la réglementation et la méthodologie choisie passe par la compréhension des différents termes importants.**

**Explosion** : une explosion se produit lorsqu'un combustible mélangé à l'air (c'est à dire à une quantité suffisante d'oxygène) atteint les limites d'explosivité en présence d'une source d'inflammation. Il est à noter que la directive donne une définition spéciale d'une "explosion" qui englobe les cas dans lesquels, après inflammation, la combustion se propage très rapidement à l'ensemble du mélange non brûlé.

**Remarque** : en cas d'explosion, les travailleurs se trouvent exposés à des risques qui résultent des phénomènes incontrôlés d'inflammation et de pression, tels que rayonnement thermique, flammes, ondes de choc, projection de débris, ainsi que de la présence de produits de réaction nocifs et de l'appauvrissement de l'air en oxygène indispensable à la respiration.



**Comburant** : agent chimique riche en oxygène qui, combiné avec un combustible, permet la combustion de ce dernier.

**Combustible** : agent chimique (hydrocarbures dont essence, kérosène, bitume fluxé...) qui, combiné avec un oxydant (comburant), produit une réaction chimique qui dégage de l'énergie thermique et de l'énergie cinétique.

**Matière inflammable (substance inflammable)** : matière inflammable par elle-même ou capable de produire un gaz, une vapeur, ou un brouillard inflammable.

**Liquide inflammable** : liquide capable de produire une vapeur inflammable dans toutes les conditions d'exploitation prévisibles.

**Gaz ou vapeur inflammable** : gaz ou vapeur, qui, mélangé à l'air dans certaines proportions, formera une atmosphère explosive gazeuse.

**Brouillard inflammable** : gouttelettes de liquides inflammables dispersées dans l'air de façon à former une atmosphère explosive gazeuse.

**Point d'éclair** : température minimale à laquelle un combustible liquide émet assez de vapeurs pour permettre, dans des conditions normalisées, une brève inflammation en présence d'une flamme.

**Remarque** : point d'éclair des mélanges de solvants ininflammables, mélanges déclarés ininflammables.

Certains des produits de substitution commercialisés sont constitués de mélanges de solvants inflammables et de solvants halogénés ininflammables. Le protocole habituel de mesure d'un point d'éclair est mal adapté (ainsi, selon la norme EN 456 : "... l'interprétation des résultats obtenus sur les mélanges de solvants contenant des hydrocarbures halogénés doit être faite avec prudence car ces mélanges peuvent donner des résultats aberrants"). Ainsi, certains mélanges de solvants considérés comme ininflammables sur la base de leur composition initiale peuvent conduire, par évaporation sélective d'un de leurs composants, à des compositions de mélanges inflammables.

*En pratique, des préparations peuvent s'enflammer dans certaines conditions de travail non exceptionnelles (bidons longuement ouverts, chiffons imbibés, présence de sources d'ignition...). Ceci est d'autant plus dangereux que les utilisateurs les croient ininflammables (comme les hydrocarbures halogénés auxquels elles se substituent).*

**Température d'auto-inflammation** : température à laquelle un produit combustible s'enflamme spontanément en présence d'air, sans présence de flamme ni d'étincelle.

**Limite Inférieure d'inflammabilité ou d'Explosivité (LII ou LIE)** d'une vapeur dans l'air : concentration minimale en volume dans le mélange, au-dessus de laquelle elle peut être enflammée.

**Limite supérieure d'inflammabilité ou d'explosivité (LSI ou LSE)** d'une vapeur dans l'air : concentration maximale en volume dans le mélange, au-dessous de laquelle elle peut être enflammée.

|                                   | Point d'éclair | Température d'auto inflammation | LIE % | LSE % |
|-----------------------------------|----------------|---------------------------------|-------|-------|
| <b>Acétone</b>                    | -17 °C         | 465 °C                          | 2,6   | 13    |
| <b>Butane</b>                     | - 138 °C       | 287 °C                          | 1,8   | 8,4   |
| <b>Ethanol</b>                    | -12 °C         | 363 °C                          | 3,3   | 19    |
| <b>Essence (io*=100)</b>          | -37 °C         | 460 °C                          | 1,4   | 7,4   |
| <b>Ether éthylique</b>            | -45 °C         | 160 °C                          | 1,9   | 36    |
| <b>Hydrogène</b>                  |                | 560 °C                          | 4     | 75    |
| <b>Kérosène (pétrole lampant)</b> | +37 à +65 °C   | 220 °C                          | 0,7   | 5     |
| <b>Méthane</b>                    |                | 550 °C                          | 5     | 15    |

*io : indice d'octane*

**Atmosphère explosive** : mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur, brouillard ou poussière dans lequel, après inflammation, la combustion s'étend très rapidement à tout le mélange non brûlé [VEI<sup>1</sup> 426-02-02, modifié].

**Emplacement dangereux** : emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse est présente, ou dans lequel on peut s'attendre à ce qu'elle soit présente, en quantité suffisante pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériel [VEI<sup>1</sup> 426-03-01, modifié].

**Ventilation** : mouvement de l'air et remplacement de cet air par de l'air frais sous l'action du vent et de gradients de température ou de moyens artificiels (par exemple ventilateur ou extracteur).

**Régions dangereuses** : les emplacements dangereux sont classés en zones à risque, en fonction de la fréquence et de la durée de la présence d'une atmosphère explosive.

**Poussière** : la poussière est une matière réduite en poudre très fine, avec des particules comprises entre 0,01 et 100 µm, voire même 250 µm, qui est susceptible de se trouver en suspension dans l'air sous certaines conditions et pendant un temps plus ou moins long.

**Poussières combustibles** : poussières, fibres ou particules en suspension, qui peuvent brûler dans l'air et qui pourraient former des mélanges explosifs avec l'air à la température ambiante et à la pression atmosphérique.

<sup>1</sup> VEI : Vocabulaire Electrotechnique International

**Confinement de la poussière** : partie des équipements à l'intérieur de laquelle des matériaux sont manipulés, traités, transportés, stockés.

## **Zones ATEX pour les substances inflammables (gaz, vapeurs ou brouillards)**

**Zone 0** : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec de l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard **est présente en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment.**

**Exemple :**

- réservoirs, canalisations, récipients,...

**Zone 1** : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange d'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard **est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.**

**Exemples :**

- proximité immédiate de la zone 0,
- proximité immédiate des ouvertures d'alimentation, des évents, des vannes de prise d'échantillon ou de purge, des ouvertures de remplissage et de vidange,
- points bas des installations (fosses de rétention, caniveaux) ...

**Zone 2** : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard **n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.**

**Exemples :**

- emplacements entourant les zones 0 et 1,
- brides, connexions, vannes, raccords de tuyauterie...
- proximité immédiate des tubes de niveau en verre, appareils en matériaux fragiles...

## **Zones ATEX pour les poussières combustibles**

**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.**

**Exemple :**

- intérieur des réservoirs, des canalisations, des récipients ...

**Zone 21** : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles **est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.**

**Exemples :**

- emplacements à proximité immédiate des points de remplissage ou de vidange de poudre,
- emplacements dans lesquels les couches de poussières apparaissent et sont susceptibles, en fonctionnement normal, de conduire à la formation d'une concentration de poussières combustibles en mélange avec l'air.

**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 n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.**

**Exemple :**

- emplacements au voisinage d'appareils, systèmes de protection et composants contenant de la poussière, à partir desquels de la poussière peut s'échapper par suite de fuites et former des dépôts de poussières (par exemple les ateliers de broyage dans lesquels la poussière peut s'échapper des broyeurs et ensuite se dépose notamment sur les éléments de charpente).

**Remarque :** les couches, dépôts et tas de poussières combustibles doivent être traités comme toute autre source susceptible de former une atmosphère explosive.

## C. DEMARCHES METHODOLOGIQUES ATEX

### Organisation de la démarche

La prise en compte du risque explosion s'inscrit dans la démarche globale de la prévention des risques. Pour organiser celle-ci, il faut en avoir la volonté, ce qui implique un engagement de la direction de l'entreprise ainsi qu'un investissement en temps et en moyens.

Pour ce faire, il conviendra :

- d'associer les instances représentatives du personnel (CHSCT, délégués du personnel, ...), conformément au principe de participation,
- de définir et recenser les compétences en interne,
- de désigner, pour les entreprises importantes, le responsable du projet qui va s'entourer des compétences internes et externes, organiser et faire fonctionner le groupe de travail et de réflexion,
- de planifier les différentes étapes de la démarche retenue,
- de communiquer sur l'action qui va être entreprise.

### C.1. Matières inflammables

*La démarche passe dans un premier temps par une identification des produits et notamment ceux concernés par les ATEX à l'aide de tableaux formatés récapitulant les données essentielles à l'obtention des zones. Une fois que les produits concernés sont identifiés, nous déterminons grâce aux définitions normalisées, les types de zones ATEX et grâce à une adaptation à nos métiers, les étendues de ces zones.*

#### C.1.1. Identification des produits concernés par les ATEX

**Sont concernés par les ATEX :**

- tout produit ayant un point d'éclair inférieur à 55 °C,
- tout produit dont la température d'utilisation est supérieure à son point d'éclair.

Pour déterminer les zones ATEX de son usine, le chef d'établissement doit renseigner les tableaux suivants à partir de l'inventaire de ses produits et des dernières versions des Fiches de Données de Sécurité (FDS) :

## Etape 1

| Tableau 1 : Liquides/gaz inflammables présents dans l'usine |                |                         |                           |                        |
|---|----------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| Produit   | Point d'éclair | Température de stockage | Température d'utilisation | Concernés par les ATEX |
|   | °C             | °C                      | °C                        | oui / non              |
|   |                |                         |                           |                        |
|   |                |                         |                           |                        |
|   |                |                         |                           |                        |

*Remarque : l'émulsion est un produit non combustible et non explosible*

## Etape 2

| Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques des matières inflammables |                |                                 |   |     |  |                            |
|--|----------------|---------------------------------|---|-----|--|----------------------------|
| Produit  | Point d'éclair | Température d'auto inflammation | Densité relative du gaz ou de la vapeur par rapport à l'air | LIE | Volatilité : pression de vapeur à 20°C | Point initial d'ébullition |
|  | °C             | °C                              |   | % V | kPa                                    | °C                         |
|  |                |                                 |   |     |  |                            |
|  |                |                                 |   |     |  |                            |
|  |                |                                 |   |     |  |                            |

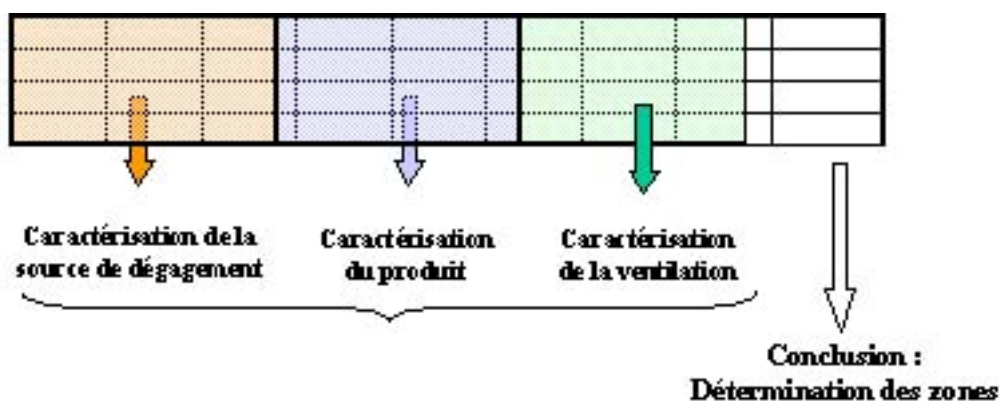
- Valeurs obligatoires
- Valeurs facultatives

### C.1.2. Détermination des zones par poste de travail

La méthodologie choisie par le guide suit la méthodologie de la norme européenne NF EN 60079-10. Le présent guide s'attachera à définir et montrer comment renseigner ce tableau qui est à la base de l'évaluation ATEX.

*La classification des régions dangereuses est basée sur la détermination des critères suivants :*

- caractérisation de la source de dégagement
- caractérisation des matières inflammables
- caractéristique de la ventilation



| Tableau 3 : Détermination des zones ATEX |                    |                                  |                                      |     |                   |                   |                    |                            |                            |                              |                                 |
|--|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Source de dégagement <sup>1</sup>        |                    | Matière inflammable <sup>3</sup> |                                      |     | Ventilation       |                   |                    | Régions dangereuses        |                            | Informations complémentaires |                                 |
| Description                              | Degré <sup>2</sup> | Produits                         | Température et pression <sup>4</sup> |     | Etat <sup>4</sup> | Type <sup>5</sup> | Degré <sup>6</sup> | Disponibilité <sup>7</sup> | Type de zones <sup>8</sup> |                              | Etendue de la zone <sup>9</sup> |
|  |                    |                                  | °C                                   | Bar |                   |                   |                    |                            |                            |                              |                                 |
|  |                    |                                  |                                      |     |                   |                   |                    |                            |                            |                              |                                 |
|  |                    |                                  |                                      |     |                   |                   |                    |                            |                            |                              |                                 |

### Caractérisation de la source de dégagement

#### **<sup>1</sup> Source de dégagement**

Point ou endroit d'où un gaz, une vapeur ou un liquide inflammable peut être libéré dans l'atmosphère, de telle sorte qu'une atmosphère explosive gazeuse soit créée.

*Remarque : les équipements contenant des matières inflammables (réservoirs, pompes, cuves...) doivent être considérés comme source potentielle de dégagement.*

#### **<sup>2</sup> Degré de dégagement**

Il y a trois degrés de dégagement susceptible de créer une atmosphère explosive gazeuse :

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <i>Degré continu</i>  | <i>Dégagement qui se produit en permanence ou dont on s'attend à ce qu'il se produise pendant de longues périodes.</i>  |
| <i>Premier degré</i>  | <i>Dégagement dont on peut s'attendre à ce qu'il se produise de façon périodique ou occasionnelle en fonctionnement normal.</i>   |
| <i>Deuxième degré</i> | <i>Dégagement dont on ne s'attend pas à ce qu'il se produise en fonctionnement normal et dont il est probable que, s'il se produit, ce sera seulement à une faible fréquence et pour de courtes périodes.</i> |

### Caractérisation du produit

#### **<sup>3</sup> Matière inflammable :**

Matière inflammable par elle-même ou capable de produire un gaz, une vapeur ou un brouillard inflammable.

#### **<sup>4</sup> Etat, température et pressions d'utilisation du produit :**

- Liquide (L)
- Gaz (G)
- Solide (S)

### Caractérisation de la ventilation :

#### **<sup>5</sup> Type de ventilation :**

La ventilation est artificielle ou naturelle

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Type de ventilation | Artificielle |
|                     | Naturelle    |

## **6 Degré :**

Le degré de ventilation est un paramètre important pour qualifier le mode de ventilation concernée. Il peut selon la norme prendre trois valeurs différentes :

|                             |               |   |
|-----------------------------|---------------|---|
| <i>Degré de ventilation</i> | <i>Fort</i>   | <i>Capable de réduire la concentration à la source de dégagement de façon pratiquement instantanée.</i>   |
|                             | <i>Moyen</i>  | <i>Capable de maîtriser la concentration.</i>   |
|                             | <i>Faible</i> | <i>Capable de maîtriser la concentration pendant que le dégagement est en cours et/ou ne peut empêcher que l'atmosphère explosive persiste de façon indue après la fin du dégagement.</i> |

## **7 Disponibilité :**

La disponibilité de la ventilation a une influence sur la présence ou la formation d'une atmosphère explosive et, ainsi sur le type de zone. Il convient de prendre en considération trois niveaux de disponibilité de la ventilation :

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
| <i>Disponibilité de la ventilation</i> | <i>Bonne</i>       | <i>La ventilation existe de façon pratiquement permanente.</i>   |
|  | <i>Assez bonne</i> | <i>La ventilation existe pendant le fonctionnement normal. Des interruptions sont permises tant qu'elles sont peu fréquentes et de courtes durées.</i> |
|  | <i>Médiocre</i>    | <i>La ventilation ne satisfait pas aux critères d'une ventilation bonne ou assez bonne.</i>  |

### **Détermination des 2 critères d'une ventilation en fonction de son type**

La méthode de détermination de ces critères est basée sur des calculs très précis décrits dans la norme EN 60079-10. Chaque cas peut s'avérer différent et peut faire l'objet d'une étude plus poussée basée sur ces calculs normalisés.

Un tableau d'aide à la détermination des critères de la ventilation permet de déterminer simplement ces données et par conséquent de progresser dans la méthodologie de détermination des zones.



|                    |                         | Type              | Degré   | Disponibilité   |   |                    |            |                 |
|--------------------|-------------------------|-------------------|---|-----------------|---|--------------------|------------|-----------------|
| <b>Ventilation</b> | <b>→<br/>Extérieure</b> | →<br>Naturelle    | → Source de dégagement sans obstacle  | <i>Moyen</i>    | <i>Assez Bonne</i>                        |                    |            |                 |
|                    |                         |                   | → Source de dégagement avec obstacle  | <i>Faible</i>   | <i>Médiocre</i>                           |                    |            |                 |
|                    |                         | →<br>Artificielle | → Aspiration permettant de réduire la concentration à la source de dégagement de façon pratiquement instantanée | <i>Fort</i>     | → avec GES*                               | <i>Bonne</i>       |            |                 |
|                    |                         |                   |   |                 | → sans GES                                | <i>Assez Bonne</i> |            |                 |
|                    | <b>→<br/>Intérieure</b> | →<br>Naturelle    | → Bâtiment ouvert en permanence exemple : auvents   | <i>Moyen</i>    | <i>Bonne<br/>Assez bonne<br/>Médiocre</i> |                    |            |                 |
|                    |                         |                   | → Bâtiment avec aération basse et haute et non-obturable bien dimensionnée                                      | <i>Moyen</i>    |   |                    |            |                 |
|                    |                         |                   | → Bâtiment avec faible aération   | <i>Faible</i>   |   |                    |            |                 |
|                    |                         | →<br>Artificielle | → Extraction bien dimensionnée  | <i>Fort</i>     |   |                    | → avec GES | <i>Bonne</i>    |
|                    |                         |                   |   |                 |   |                    | → sans GES | <i>Médiocre</i> |
|                    |                         |                   | → Extraction insuffisante   | <i>Faible</i>   |   |                    | → avec GES | <i>Bonne</i>    |
|                    |                         |                   | → sans GES  | <i>Médiocre</i> |   |                    |            |                 |

\*GES : Groupe Electrogène de Secours

### Détermination des zones ATEX (liquide/gaz)

#### **<sup>8</sup> Type de zone :**

Les emplacements dangereux sont classés en zones, d'après la fréquence et la durée de la présence d'une atmosphère explosive.

Les données récoltées dans le tableau précédent permettent alors de déterminer les types de zone grâce au tableau suivant :

| Degré de dégagement        | Degré de ventilation                              |   |                                      |         |                       |                       |                                       |
|----------------------------|---|---|--------------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|
|                            | → Fort  |   |                                      | → Moyen |                       |                       | → Faible                              |
|                            | Disponibilité                                     |   |                                      |         |                       |                       |                                       |
|                            | Bonne   | Assez bonne                                       | Médiocre                             | Bonne   | Assez bonne           | Médiocre              | Bonne, Assez bonne, Médiocre          |
| <b>Continu</b>             | (Zone 0 EN)<br>Zone non dangereuse <sup>(a)</sup> | (Zone 0 EN)<br>Zone 2 <sup>(a)</sup>              | (Zone 0 EN)<br>Zone 1 <sup>(a)</sup> | Zone 0  | Zone 0<br>+<br>Zone 2 | Zone 0<br>+<br>Zone 1 | Zone 0                                |
| <b>1<sup>er</sup></b>      | (Zone 1 EN)<br>Zone non dangereuse <sup>(a)</sup> | (Zone 1 EN)<br>Zone 2 <sup>(a)</sup>              | (Zone 1 EN)<br>Zone 2 <sup>(a)</sup> | Zone 1  | Zone 1<br>+<br>Zone 2 | Zone 1<br>+<br>Zone 2 | Zone 1<br>ou<br>Zone 0 <sup>(c)</sup> |
| <b>2<sup>ème</sup> (b)</b> | (Zone 2 EN)<br>Zone non dangereuse <sup>(a)</sup> | (Zone 2 EN)<br>Zone non dangereuse <sup>(a)</sup> | Zone 2                               | Zone 2  | Zone 2                | Zone 2                | Zone 1<br>ou<br>Zone 0 <sup>(c)</sup> |

"+" = "entouré par"

<sup>a</sup> Zone 0 EN, 1 EN ou 2 EN indique une zone théorique dont l'étendue serait négligeable dans les conditions normales.

<sup>b</sup> L'emplacement en zone 2 créé par un dégagement de deuxième degré peut dépasser celui qui est attribuable à un dégagement de premier degré ou de degré continu ; dans ce cas, il convient de prendre la plus grande distance.

<sup>c</sup> Sera zone 0 si la ventilation est si faible et le dégagement tel qu'en pratique une atmosphère explosive soit présente de façon pratiquement permanente (c'est à dire que la situation est proche d'une solution d'absence de ventilation).

## <sup>9</sup> Etendue des zones :

Les étendues des zones mentionnées dans les exemples types de ce guide sont données à titre indicatif. Il appartient à chaque chef d'établissement de les interpréter en fonction de son installation.

## C.2. Poussières combustibles

Les dangers présentés par les poussières combustibles sont les suivants :

- la formation d'un nuage de poussière à partir de toute source de dégagement y compris à partir d'une couche ou d'une accumulation entraînant la création d'une atmosphère explosive ;
- la formation de couches de poussières qui ne sont pas susceptibles de former un nuage de poussière, mais qui peuvent s'enflammer par leur propre échauffement ou du fait de surfaces chaudes et ainsi constituer un risque d'incendie ou de surchauffe d'un équipement. La couche enflammée peut aussi agir comme source d'inflammation d'une atmosphère explosive.

**Remarque :** les couches de poussières sont dangereuses et peuvent s'enflammer. Toute une méthodologie de détermination précise des zones ATEX est décrite dans la norme NF EN 61241-10.

## C.2.1. Identification des produits concernés

**Sont concernés par les ATEX :**  
**- tout produit combustible sous forme de poussières**

### **Caractérisation de la Source de dégagement de poussière :**

Point ou lieu d'où la poussière combustible peut être dégagée dans l'atmosphère.

**Remarque :** il peut s'agir d'un confinement ou d'une couche de poussière.

Les sources de dégagement seront classées de la façon suivante par ordre de sévérité décroissant :

1. *formation continue d'un nuage de poussière : endroits où un nuage de poussière existe en permanence ou est susceptible de rester sur de longues périodes ou de survenir fréquemment sur de courtes périodes ;*
2. *niveau primaire de dégagement : source de dégagement de poussière combustible occasionnelle en fonctionnement normal ;*
3. *niveau secondaire de dégagement : source, qui, dans un fonctionnement normal, ne devrait pas dégager de poussière combustible et le cas échéant, très rarement et sur de courtes périodes.*

La procédure d'identification des zones à risque est donnée à travers trois étapes.

a) Premièrement : caractériser la matière (combustible ou non).

b) Deuxièmement : identifier où peuvent être présents les confinements ou les sources de formation et/ou de dégagement de poussières. Il peut être nécessaire de consulter les schémas du procédé et les plans de l'installation. Il convient que cette étape inclut l'identification des possibilités de formation de couches de poussières.

c) Troisièmement : déterminer la probabilité que la poussière se dégage de ces sources et par conséquent, la probabilité de mélanges explosifs poussières/air dans diverses parties de l'installation.

**Pour déterminer les zones ATEX de son usine, le chef d'établissement doit renseigner le tableau 4 suivant à partir de l'inventaire des produits et des dernières versions des Fiches de Données de Sécurité (FDS) :**

| <b>Tableau 4 : Poussières combustibles présentes dans l'usine</b> |               |              |               |   |  |                       |
|---|---------------|--------------|---------------|---|--|-----------------------|
| Produit   | Granulométrie | Températures |               |   | Concentration minimale explosive (pour une granulométrie donnée) | Concerné par les ATEX |
|   |               | de stockage  | d'utilisation | d'auto inflammation (en couche et en nuage) |  |                       |
|   | µm            | °C           | °C            | C°  | g/m <sup>3</sup>   | oui / non             |
|   |               |              |               |   |  |                       |
|   |               |              |               |   |  |                       |
|   |               |              |               |   |  |                       |

- Valeurs obligatoires
- Valeurs facultatives

## C.2.2. Détermination des zones par poste de travail

### - Zone 20

L'étendue de la zone 20 inclue l'intérieur des équipements de stockage, manipulation ou transport où des mélanges explosifs poussière/air **sont présents en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment**. Si un mélange explosif poussière/air à l'extérieur d'un confinement de poussière est présent en permanence, une classification en zone 20 est requise.

#### **Exemples :**

- à l'intérieur des trémies, silos, cyclones et filtres...
- à l'intérieur des systèmes de transport de poussière : vis, transport pneumatique...
- à l'intérieur des mélangeurs, des moulins...

**Remarque :** les conditions conduisant à une classification en zone 20 sont interdites sur les lieux de travail.

### - Zone 21

Dans la plupart des cas, l'étendue de la zone 21 peut être définie en évaluant les sources de dégagement en relation avec l'environnement provoquant les mélanges explosifs poussière/air.

L'étendue de la zone 21 est la suivante :

- l'intérieur d'équipement où on manipule de la poussière dans lequel un mélange explosif poussière/air est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
- l'étendue de l'emplacement en dehors de l'équipement, formé par une source de dégagement, qui dépend également de divers paramètres de la poussière tels que la quantité de poussière, le débit, la taille des particules et la teneur en humidité du produit. Il convient que cette zone soit peu étendue. Généralement, une distance de 1 m autour de la source de dégagement est suffisante (avec une extension verticale vers le bas jusqu'au sol ou jusqu'au niveau d'un plancher solide). Dans le cas d'emplacements situés à l'extérieur de bâtiments (à l'air libre) la frontière de la zone 21 peut être altérée par des conditions climatiques tels que le vent, la pluie, etc.
- lorsque la propagation de la poussière est limitée par des structures mécaniques (mur, etc.), leurs surfaces peuvent être prises comme frontière de la zone.

#### **Exemples:**

- les emplacements situés à l'extérieur d'un confinement de poussière dans la proximité immédiate d'un accès soumis à de fréquentes ouvertures et fermetures liées au fonctionnement et en présence de mélanges explosifs poussière/air,
- les emplacements situés à l'extérieur d'un confinement de poussière à proximité d'un point de remplissage ou de vidage, courroies d'alimentation, points de prélèvement, stations de décharge des chariots, tapis de déchargement surélevés, etc. où aucune mesure n'est prise pour empêcher la formation de mélanges poussière/air,
- les emplacements situés à l'extérieur du confinement de poussière où la poussière s'accumule et où la couche de poussière est susceptible d'être perturbée par les opérations en cours et former un mélange explosif poussière/air,
- les emplacements situés à l'intérieur du confinement de poussière, où des nuages de poussière explosifs sont susceptibles d'apparaître (mais pas en continu, ni pour de longues périodes, ni fréquemment) par exemple des silos (s'ils sont remplis et/ou vidés seulement occasionnellement) et le côté encrassé des filtres si les intervalles d'autonettoyage sont espacés.

### - Zone 22

Dans la plupart des cas, l'étendue de la zone 22 peut être définie en évaluant les sources de dégagement en relation avec l'environnement provoquant les mélanges explosifs poussière/air.

L'étendue de la zone 22 est la suivante :

- l'intérieur d'équipement où on manipule de la poussière dans lequel un mélange explosif poussière/air n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.
- généralement une distance de 1 m au-delà de la zone 21 autour de la source de dégagement est suffisante. Dans le cas d'emplacements situés à l'extérieur d'immeubles (à l'air libre) la frontière de la zone 22 peut être altérée par des conditions climatiques tels que le vent, la pluie, etc.
- lorsque la propagation de la poussière est limitée par des structures mécaniques (mur, etc.), leur surfaces peuvent être prises comme limites de la zone. Des considérations pratiques peuvent rendre souhaitable la classification en zone 22 de l'ensemble de la zone à considérer.

**Remarque :** *une zone 21 non limitée (par des structures mécaniques, par exemple une cuve avec un trou d'homme ouvert) située à l'intérieur, sera toujours entourée d'une zone 22.*

**Exemples :**

- *à la sortie de sacs de filtres de ventilation, car en cas de dysfonctionnement, il peut y avoir une émission de mélanges explosifs poussière/air,*
- *les endroits situés près de matériel devant être ouvert à intervalles peu fréquents ou du matériel qui, de par expérience, a tendance à présenter des fuites d'où la poussière sera soufflée du fait d'une pression plus élevée que l'atmosphère ; matériel pneumatique, raccords souples qui peuvent être endommagés, etc,*
- *le stockage de sacs contenant des produits poussiéreux. Des défaillances de sacs peuvent survenir durant la manipulation, provoquant une fuite de poussière,*
- *des emplacements normalement classés en zone 21 peuvent devenir zone 22 quand des mesures sont prises pour empêcher la formation de mélanges explosifs poussière/air. De telles mesures incluent une aspiration de poussière. Il convient d'y avoir recours à proximité de points de remplissage ou de vidage (de sacs), de courroies d'alimentation, de points de prélèvement, de stations de décharge, de tapis de déchargement surélevés, etc,*
- *les emplacements où des couches de poussière sous contrôle se forment et sont susceptibles de s'élever en mélanges explosifs poussière/air. L'emplacement est désigné comme non dangereux uniquement si la couche est retirée par un nettoyage avant que ne se forment des mélanges dangereux poussière/air.*

## D - Mesures de prévention et de protection : (solutions de recherche, application des principes généraux de prévention)

### D1. Actions sur les produits et le comburant

Parmi les différentes mesures que l'on peut adopter, pourront, entre autres, être retenues des actions sur :

- Les produits :
  - ▶ Remplacer le liquide/gaz inflammable par un autre, ininflammable ou moins inflammable.  
**Exemple :**
    - *passer d'une amine en milieu solvant à une amine sans solvant.*
  - ▶ Modifier la granularité.  
**Exemple :**
    - *passer de la poudre à des granulés.*
  - ▶ Remplacer le produit pulvérulent combustible par un produit en phase aqueuse.  
**Exemple :**
    - *cas des savons anioniques ...*
  - ▶ Maintenir la concentration de l'atmosphère gazeuse du produit combustible hors de son domaine d'explosivité.  
**Exemples :**
    - *captage des vapeurs ou des poussières,*
    - *ventilation efficace,*
    - *nettoyage fréquent des dépôts de poussières.*
- le comburant :
  - ▶ Mise à l'état inerte. L'introduction d'un gaz inerte (azote, etc.) en proportion suffisante dans une atmosphère chargée de substance combustible entraîne l'appauvrissement de celle-ci en oxygène et rend donc l'inflammation impossible.  
**Exemples :**
    - *bac de fabrication, malaxeur...*

**Attention, toutefois au risque d'anoxie (interruption de l'apport d'oxygène) en cas de pénétration d'un salarié dans la zone concernée → prévoir une procédure de détection de la bonne teneur en oxygène.**

## D2. Actions sur les sources d'inflammation

Cette action de prévention s'attachera en premier lieu à mettre hors zones ATEX le maximum de matériel puis elle tendra à éliminer les flammes et feux nus, les surfaces chaudes, les étincelles d'origines mécanique, électrique ou électrostatique, les échauffements dus aux frottements mécaniques, aux matériels électriques ou aux moteurs thermiques, etc. Pour ce faire, différentes mesures peuvent être mises en œuvre, telles que des :

- **Actions sur les points chauds :**
  - ▶ Supprimer les points chauds.  
*Exemples :*
    - interdiction de fumer, flammes nues...
  - ▶ Réduire la température des points chauds.  
*Exemples :*
    - isoler les canalisations des fluides caloporteurs,
    - limiter la puissance surfacique des éléments chauffants à 1 W/cm<sup>2</sup> ...
  
- **Actions sur les contrôles :**
  - ▶ Détecteurs de température, de pression, d'hygrométrie...  
*Exemples :*
    - thermographie à infra-rouge
  - ▶ Détecteurs d'atmosphères explosives.
  
- **Actions sur les procédures :**
  - ▶ Mode opératoire d'exécution,
  - ▶ Plan de prévention,
  - ▶ Permis de feu,
  - ▶ Autorisation de travail, validée par une personne compétente désignée par le chef d'établissement,
  - ▶ Interdiction de fumer,
  - ▶ Port de vêtements de travail appropriés faits de matériaux qui ne produisent pas de décharges électrostatiques,
  - ▶ Mise en œuvre du nettoyage,
  - ▶ Formation des opérateurs et des intervenants sur la connaissance de zones ATEX.
  
- **Actions sur le matériel :**
  - ▶ Adéquation du matériel à la zone,
  - ▶ Outillage anti-étincelant,
  - ▶ Mise à la terre, liaison équipotentielle,
  - ▶ Conformité foudre (arrêté du 28 janvier 1993).

Les matériels doivent être conformes à la réglementation, relative à la conception des appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosive.

Les catégories de ces matériels du groupe II, adaptées selon les cas, soit aux gaz, vapeurs ou brouillards, soit aux poussières, sont choisies comme suit :

Adéquation zone ◀ ▶ Matériel marqué

| Risque      | Groupe | Zone →Catégorie d'appareil                                 | Marquage   |
|-------------|--------|--|--|
| Permanent   | II     | Zone 0 →Cat. 1<br>Zone 20 →Cat. 1                          | CE II 1 G<br>CE II 1 D                                 |
| Occasionnel | II     | Zone 1 →Cat. 2 (ou 1)<br>Zone 21 →Cat. 2 (ou 1)            | CE II 2 G (ou 1 G)<br>CE II 2 D (ou 1 D)               |
| Potentiel   | II     | Zone 2 →Cat. 3 (ou 2 ou 1)<br>Zone 22 →Cat. 3 (ou 23 ou 1) | CE II 3 G (ou 2 G ou 1 G)<br>CE II 3 D (ou 2 D ou 1 D) |

### D3. Atténuer les effets des explosions

Si l'on n'a pu empêcher la formation de l'atmosphère explosive, il conviendra d'atténuer les effets nuisibles d'une explosion pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs (cf. brochures INRS, "les mélanges explosifs - partie 1 : gaz/vapeurs" et "les mélanges explosifs – partie 2 : poussières").

Les actions à entreprendre seront spécifiques à chaque cas ; nous listons ci-dessous une liste indicative de mesures à envisager :

- **Actions sur la conception ou transformation des locaux** en choisissant des matériaux adaptés et résistant au feu, où la présence du personnel est permanente ou groupée (salle de contrôle, sanitaires, ...) de façon à ce que :
  - 1- le personnel ne soit pas atteint par la chute d'éléments de structure (éloignement, ...), ou par des projections (éclats de verre...).
  - 2- les locaux résistent à l'effondrement éventuel du reste de l'édifice.
- **Actions sur le confinement (événements d'explosion)**
- **Extincteurs déclenchés (suppresseurs d'explosion)**
- **Systèmes de découplage technique (système qui empêche une explosion primaire de se propager au reste de l'installation) :**

**Exemple :**

  - *arrête-flammes,*
  - *ecluses rotatives,*
  - *vannes à fermeture rapide,*
  - *extincteurs déclenchés.*
- **Actions sur la configuration des locaux :**
  - ▶ Compartimentage
 

**Exemple :**

    - *séparer les produits en fonction de leur inflammabilité.*
  - ▶ Matériau résistant au feu (murs coupe-feu).

Les moyens techniques mis en œuvre pour satisfaire à ces actions, tels les événements ou les systèmes de découplage technique, sont des systèmes de protection au titre de la Directive 94/9/CE et doivent donc être reconnus et certifiés conformes à celle-ci.



## D4. Formation et information

- **Actions sur la signalisation des zones ATEX**
  - ▶ Affichage du plan des zones ATEX.
  - ▶ Balisage des zones.
  - ▶ Marquage au sol.
  
- **Formation du personnel**
  - ▶ Sensibilisation et formation au risque "explosion".
  - ▶ Equipes d'intervention.
  - ▶ Travailleurs dans les zones à risque.
  - ▶ Equipes de maintenance interne.
  - ▶ Intérimaires (liste des postes à risque, formation renforcée à la sécurité,).
  - ▶ Organiser l'évacuation du personnel,...

## E – Rédaction du document relatif à la protection contre les explosions

Etablir et mettre à jour le "document relatif à la protection contre les explosions" qui est intégré au document unique comportant :

- a) La détermination et l'évaluation des risques d'explosion.
- b) La nature des mesures adéquates prises pour assurer le respect des objectifs.
- c) La classification des emplacements en zones.
- d) Les emplacements auxquels s'appliquent les prescriptions minimales établies par l'arrêté.
- e) Les modalités et les règles applicables à la conception, l'utilisation et l'entretien des lieux, des équipements de travail et des dispositifs d'alarme, pour assurer la sécurité.
- f) La liste des travaux devant être effectués selon les instructions écrites du chef d'établissement ou dont l'exécution est subordonnée à la délivrance d'une autorisation écrite.
- g) La nature des dispositions prises pour que l'utilisation des équipements de travail soit sûre.

Ce document, qui est intégré au document unique, précise le but, les mesures et les modalités de mise en œuvre de la coordination générale des mesures de prévention.

Il doit être élaboré avant le commencement du travail et doit être révisé lorsque des modifications, des extensions ou des transformations notables sont apportées notamment aux lieux, aux équipements de travail ou à l'organisation du travail.

## F- Exemples de détermination des zones ATEX en usine

### EXEMPLE 1 : Usine de bitume fluxé - Poste de chargement

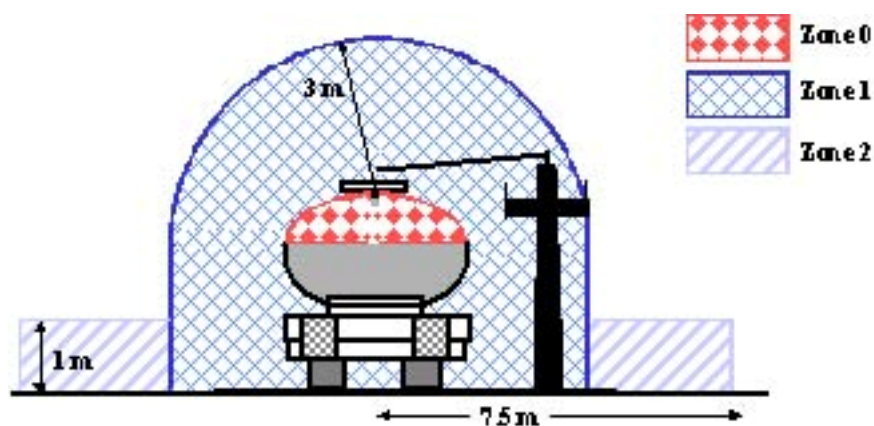
#### Matière inflammable :

- bitume fluxé : température de chargement > point d'éclair

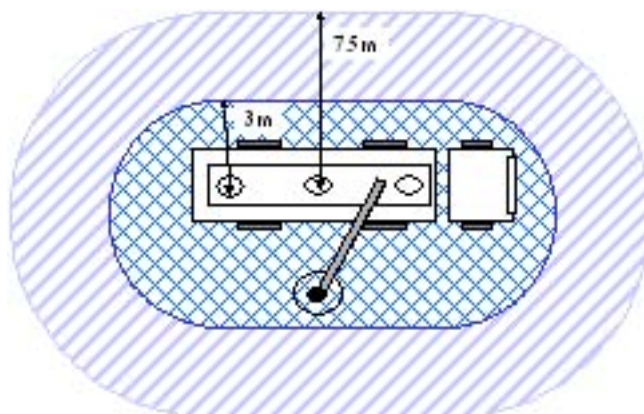
#### Ventilation :

- pas d'obstacle autour du poste de chargement

| Poste de Chargement de BF           |  |                     |                         |      |       |                          |       |               |                     |  |
|-------------------------------------|--|---------------------|-------------------------|------|-------|--------------------------|-------|---------------|---------------------|--|
| Source de dégagement                |  | Matière inflammable |                         |      |       | Ventilation <sup>5</sup> |       |               | Régions dangereuses |  |
| Description                         | Degré de dégagement                    | Produits            | Température et pression |      | Etat  | Type                     | Degré | Disponibilité | Type de zones       | Etendue de la zone                                       |
|                                     |  |                     | °C                      | Bar  |       |                          |       |               |                     |  |
|                                     | C - 1 <sup>er</sup> - 2 <sup>ème</sup> |                     |                         |      | L-G-S |                          |       |               |                     |  |
| Raccords non soudés                 | 2ème                                   | BF                  | 100-150                 | 1-4  | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 2                   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol      |
| Étanchéité vannes                   | presse-étoupe 1er                      |                     | 100-150                 | 1-4  | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 1                   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol      |
|                                     | garniture mécanique 2ème               |                     | 100-150                 | 1-4  | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 2                   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol      |
| Étanchéité pompes                   | presse-étoupe 1er                      |                     | 100-150                 | 1-4  | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 1                   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol      |
|                                     | garniture mécanique 2ème               |                     | 100-150                 | 1-4  | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 2                   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol      |
| Intérieur de la citerne             | Continu                                |                     | 100-150                 | Atrn | L     | N                        | Moyen | Médiocre      | 0+1                 | ciel gazeux de la citerne                                |
| Trou d'homme de la citerne routière | 1er                                    |                     | 100-150                 | Atrn | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 1                   | 1/2 sphère supérieur de 3m + projection verticale au sol |
| Débordement de la citerne routière  | 2ème                                   |                     | 100-150                 | Atrn | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 2                   | enveloppe de 1 m autour de la citerne                    |
| Épandage au niveau du sol           | 2ème                                   |                     | 100-150                 | Atrn | L     | N                        | Moyen | Bonne         | 2                   | cylindre d'un rayon de 7.5 m sur hauteur de 1 m          |



## EXEMPLE 2 : Usine de bitume fluxé - Stockage extérieur



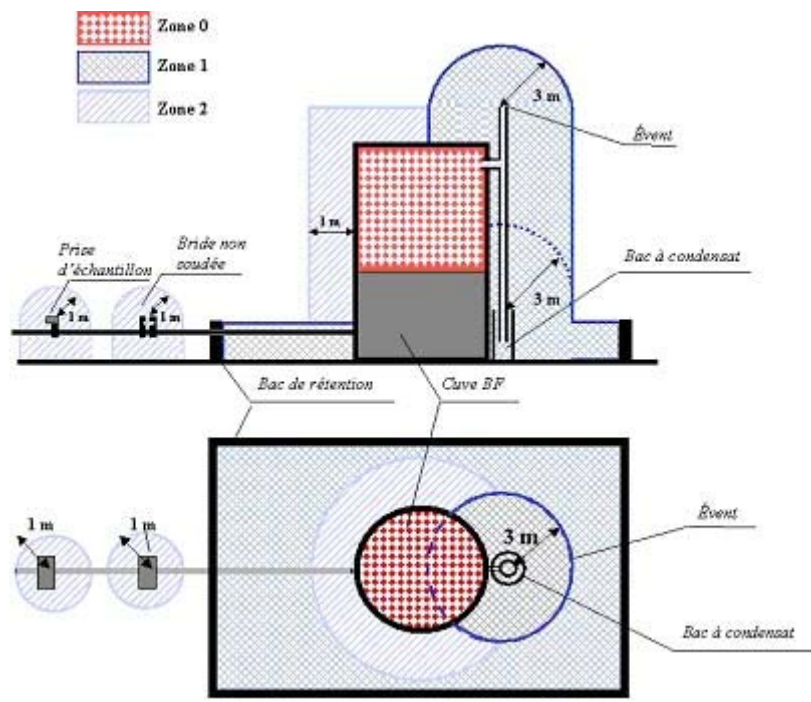
### Matières inflammables :

- bitume fluxé : température de stockage > point d'éclair
- condensat de bitume fluxé : Point d'éclair < 55 °C

### Ventilation :

- pas d'obstacle autour des événements
- ventilation réduite au niveau du bac de rétention

| Stockage de BF à l'extérieur |                     |                           |                         |         |      |             |               |               |                     |   |   |
|------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|---------|------|-------------|---------------|---------------|---------------------|---|---|
| Source de dégagement         |                     | Matière inflammable       |                         |         |      | Ventilation |               |               | Régions dangereuses |   |   |
| Description                  | Degré de dégagement | Produits                  | Température et pression | Etat    | Type | Degré       | Disponibilité | Type de zones | Etendue de la zone  |   |   |
|                              |                     |                           | °C                      | Bar     |      |             |               |               |                     | m   |   |
| Prise d'échantillon          | 1er                 | BF                        | 100-150                 | Atrn    | L    | N           | Faible        | Bonne         | 1                   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |   |
| Raccords non soudés          | 2ème                |                           | 100-150                 | 1-4     | L    | N           | Faible        | Bonne         | 1                   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |   |
| Etanchéité vannes            | presse-étoupe       |                           | 1er                     | 100-150 | 1-4  | L           | N             | Faible        | Bonne               | 1   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
|                              | garniture mécanique |                           | 2ème                    | 100-150 | 1-4  | L           | N             | Faible        | Bonne               | 1   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
| Etanchéité pompes            | presse-étoupe       |                           | 1er                     | 100-150 | 1-4  | L           | N             | Faible        | Bonne               | 1   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
|                              | garniture mécanique |                           | 2ème                    | 100-150 | 1-4  | L           | N             | Faible        | Bonne               | 1   | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
| Surface liquide de cuve      | Continu             |                           | 100-150                 | Atrn    | L    | N           | Faible        | Médiocre      | 0                   | ciel gazeux de la cuve                              |   |
| Event                        | 1er                 |                           | 100-150                 | Atrn    | L    | N           | Moyen         | Bonne         | 1                   | sphère rayon 3m + projection verticale jusqu'au sol |   |
| Débordement de la cuve       | 2ème                |                           | 100-150                 | Atrn    | L    | N           | Moyen         | Bonne         | 2                   | enveloppe de 1 m autour de la cuve                  |   |
| Épandage au niveau du sol    | 2ème                |                           | 100-150                 | Atrn    | L    | N           | Faible        | Bonne         | 1                   | cuvette de rétention                                |   |
| Bac à condensat              | 1er                 | Condensat de bitume fluxé | < 55                    | Atrn    | L    | N           | Faible        | Bonne         | 1                   | 3 m tout autour du bac                              |   |



### EXEMPLE 3 : Usine de bitume fluxé - Bac de fabrication intérieur

#### Matière inflammable :

- bitume fluxé : température de fabrication > point d'éclair

#### Ventilation :

- pas d'obstacle autour des événements externes
- ventilation faible à l'intérieur du bâtiment

| Fabrication discontinue en bac de BF |                     |                     |                         |         |      |             |        |               |                             |   |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------|------|-------------|--------|---------------|-----------------------------|---|
| Source de dégagement                 |                     | Matière inflammable |                         |         |      | Ventilation |        |               | Régions dangereuses         |   |
| Description                          | Degré de dégagement | Produits            | Température et pression |         | Etat | Type        | Degré  | Disponibilité | Type de zones <sup>10</sup> | Etendue de la zone<br>m                             |
|                                      |                     |                     | °C                      | Bar     |      |             |        |               |                             |   |
| Prise d'échantillon                  | 1er                 | BF                  | 100-150                 | Atm     | L    | N           | Faible | Assez Bonne   | 1                           | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
| Raccords non soudés                  | 2ème                |                     | 100-150                 | 1-4     | L    | N           | Faible | Assez Bonne   | 1                           | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
| Étanchéité vannes                    | 1er                 |                     | 100-150                 | 1-4     | L    | N           | Faible | Assez Bonne   | 1                           | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
|                                      | garniture mécanique |                     | 2ème                    | 100-150 | 1-4  | L           | N      | Faible        | Assez Bonne                 | 1   |
| Étanchéité pompes                    | 1er                 |                     | 100-150                 | 1-4     | L    | N           | Faible | Assez Bonne   | 1                           | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
|                                      | garniture mécanique |                     | 2ème                    | 100-150 | 1-4  | L           | N      | Faible        | Assez Bonne                 | 1   |
| Surface liquide de la cuve           | Continu             |                     | 100-150                 | Atm     | L    | N           | Faible | Médiocre      | 0                           | ciel gazeux de la cuve                              |
| Event                                | 1er                 |                     | 100-150                 | Atm     | L    | N           | Moyen  | Assez Bonne   | 1                           | sphère rayon 1m + projection verticale jusqu'au sol |
| Débordement de la cuve               | 2ème                |                     | 100-150                 | Atm     | L    | N           | Faible | Assez Bonne   | 1                           | enveloppe de 1m autour de la cuve                   |
| Épandage au niveau du sol            | 2ème                |                     | 100-150                 | Atm     | L    | N           | Faible | Assez Bonne   | 1                           | cuvette de rétention                                |

