



Direction des études  
Mission Santé-sécurité au travail dans les fonctions publiques (MSSTFP)

## **EXPLOSION SUR LES LIEUX DE TRAVAIL**

### **Introduction**

La présente fiche traite du risque d'explosion susceptible d'être rencontré de manière générale sur tous les lieux de travail, mais ne traite pas du risque au sein des établissements pyrotechniques pour lesquels une réglementation particulière est prévue (décret n° 79-846 du 28 septembre 1979).

Les accidents liés aux explosions sont rares mais ils ont souvent des effets graves tant sur les personnes que sur les installations. On se souvient de l'explosion du silo à céréales de Blaye le 20 août 1997, causant la mort de 11 personnes. Selon les statistiques de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés, en 1995, les explosions représentaient 5 accidents sur 10.000 et 7 morts pour 1.000 décès au travail (soit un taux de gravité est supérieur à celui des autres accidents du travail).

Le risque d'explosion est présent dans les silos (grains, sucres, farines...), mais aussi dans les fonderies (aluminium...), les installations de stockage de substances et préparations dangereuses, les locaux de charge des batteries (hydrogène dégagé...), les locaux industriels empoussiérés....

### **Principaux textes**

### **Réglementation**

- Directive 1994/9/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 mars 1994 concernant le rapprochement des législations des États membres pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.
- Décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996 du ministre chargé de l'industrie, relatif aux appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (et transposant la directive n° 94/9/CE).
- Directive 1999/92/CE du Parlement 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'atmosphère explosive.
- Décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail.
- Décret n° 2002-1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions que doivent respecter les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail.

- Arrêté du 4/11/93 relatif à la signalisation de sécurité au travail
- Arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relative à la signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive.
- Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

## **Bibliographie**

- publication INRS ED 5001 : Le point des connaissances sur... Explosion et lieu de travail
- publication INRS ED 944 - 2006 : Les mélanges explosifs 2.- poussière
- publication INRS ED 945, Directives européennes, ATEX. Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives. Guide méthodologique.
- ED 911 – 2004 – mélanges explosifs 1
- ED 6021 – 2008 – incendie et explosion dans l'industrie du bois
- Revue Travail et Sécurité n°639 /2004 – page 21- prévention des explosions en entreprise

## **Ce qu'il faut retenir**

Le chef de service doit procéder à une évaluation des risques spécifique susceptibles d'être créés par des atmosphères explosives, en tenant compte de leur probabilité d'apparition et des sources d'inflammation potentielle.

Le 1<sup>er</sup> juillet 2006 au plus tard, les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter devront avoir été délimitées.

L'exécution de travaux dans les emplacements dangereux doit faire l'objet d'instructions écrites et d'une autorisation préalable du chef de service.

## **Caractérisation du risque d'explosion**

La principale manifestation d'une explosion est l'augmentation brutale de pression qui provoque un effet de souffle et une onde de pression. Cette surpression brutale a des effets dévastateurs. A partir de 0,3 bar il peut y avoir rupture du tympan, à partir de 1 bar, des lésions graves aux oreilles et aux poumons et au-delà de 5 bars un risque de mort.

De nombreuses substances sont susceptibles dans certaines conditions, de provoquer des explosions. Une atmosphère explosive peut être composée d'un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillards ou encore d'un nuage de poussières combustibles.

Une telle atmosphère peut exploser en présence d'une source chaude (chaleur, étincelle..).

L'Institut National de Recherche et de Sécurité définit l'explosion comme une transformation rapide d'un système matériel donnant lieu à une forte émission de gaz,

accompagnée éventuellement d'une émission de chaleur importante. Six conditions doivent être remplies pour qu'une explosion soit possible (« hexagone de l'explosion », par analogie au « triangle du feu ») :

- présence d'un comburant (oxygène de l'air)
- présence d'un combustible
- présence d'une source d'inflammation
- présence d'un combustible sous forme gazeuse, d'aérosol ou de poussières
- l'obtention d'un domaine d'explosivité, c'est-à-dire le domaine de concentration du combustible dans l'air à l'intérieur duquel les explosions sont possibles.
- Présence d'un confinement suffisant.

## La prévention

La prévention consiste en premier lieu à éviter la formation d'atmosphères explosives.

En agissant sur les produits :

- Détermination de l'explosivité du combustible, particulièrement pour les poussières,
- Utilisation de produits moins inflammables,
- Travail en circuit fermé limitant l'atmosphère explosive à l'intérieur des appareils,
- Protection par surpression ou par dépression, empêchant l'émission de gaz et vapeurs à l'extérieur d'une enceinte,
- Diminution de la teneur en oxygène dans l'air au moyen de gaz inerte ;
- Aspiration à la source et aspiration générale afin de maintenir des concentrations en gaz ou vapeurs inflammables inférieures aux limites inférieures d'explosivité ;

En agissant sur les **sources d'inflammation**. La norme EN 1127-1 distingue 13 types de sources s'inflammation, dont:

- Les flammes et feux nus (importance de la procédure de permis de feu et de l'interdiction de fumer) ;
- Les surfaces chaudes ;
- Les étincelles d'origines mécanique, électrique et électrostatique, les éclairs ;
- Les ondes électromagnétiques sous certaines conditions....

En agissant sur **l'organisation du travail** :

- Sensibilisation et formation du personnel au risque ;
- Etablissement de procédures écrites d'intervention ;
- Exécution de contrôles et surveillances ;
- Information et coordination des entreprises extérieures.
- 

La prévention consiste également à limiter les effets d'une explosion éventuelle en protégeant les enceintes et leur environnement par différents moyens tels que événements d'explosion, coupe-flammes, extincteurs déclenchés, éloignement entre les installations et les autres constructions.

## La Réglementation

Avant le décret du 19 novembre 1996, il n'existait qu'un seul texte de portée générale sur la construction du matériel électrique utilisable en atmosphère explosive : le décret du 17 juillet 1978.

Au titre de la réglementation du travail, un arrêté du 19 décembre 1988 pris en application du décret du 14 novembre 1988 déterminait les conditions d'installation des matériels électriques dans les zones présentant des dangers d'explosion. Quelques textes traitaient également du cas particulier des silos.

Ce n'est que depuis 2003 que la réglementation appréhende le risque d'explosion de manière générale pour tous les lieux de travail. Le décret du 19 novembre 1996 est devenu en effet d'application définitive au 1<sup>er</sup> juillet 2003.

Les deux décrets du 24 décembre 2002 transposent la directive européenne 1999/92/CE concernant les atmosphères explosives (dite directive « ATEX ») et renforcent la réglementation française en modifiant le code du travail.

Nous sommes donc en présence de deux types de réglementations : l'une relative à la conception du matériel et l'autre relative à l'utilisation des lieux de travail.

### **La réglementation « conception »**

Le décret du 19 novembre 1996 classe les équipements en deux groupes selon le lieu pour lequel ils doivent être utilisés :

- Le groupe I comprend les appareils destinés aux travaux souterrains dans les mines ou installations de surface soumises à risque d'explosion en raison de la présence de grisou (groupe noté M).
- Le groupe II comprend les appareils destinés à être utilisés dans des lieux autres que ceux concernés par le groupe I et susceptibles d'être exposés au risque résultant de la présence d'atmosphères explosives.

Les équipements sont classés également en catégories :

- équipements conçus pour assurer un très haut niveau de protection : catégorie M1 pour le groupe I et catégorie 1 pour le groupe II.
- équipements conçus pour assurer un haut niveau de protection : catégorie M2 pour le groupe I et catégorie 2 pour le groupe II.
- équipements conçus pour assurer un niveau normal de protection : catégorie 3 pour le groupe II uniquement.

Les procédures d'évaluation de conformité et d'assurance qualité applicables sont fonction du niveau de sécurité requis.

Ce décret traite également de la déclaration de conformité des équipements et de leur marquage:

### **Réglementation « utilisation »**

Le décret 2002-1553 du 24.12.2002 introduit les articles R.4227-42 à R.4227-53 au code du travail.

L'entrée en vigueur est fixée au 1<sup>er</sup> juillet 2003, mais ces dispositions sont applicables au plus tard le 1<sup>er</sup> juillet 2006 aux lieux de travail existants avant le 30 juin 2003.

Les prescriptions de l'article R.4227-47 sur l'évaluation du risque sont cependant applicables dans tous les cas au 1<sup>er</sup> juillet 2003.

De même, sont applicables depuis le 26 juillet 2003, les prescriptions minimales de sécurité déterminées par la section 2 de l'arrêté du 8 juillet 2003.

Le décret 2002-1554 du 24 décembre 2002 modifie le chapitre 5 du titre 3 du livre 2 du code du travail en introduisant principalement la sous-section 8 pour répondre aux obligations fixées par les articles R.4227-42 à R.4227-53. Il renvoie à l'arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la signalisation des zones ATEX (ATEX = Atmosphères Explosives)

Principales obligations introduites par la directive 1999/92/CE :

	Articles du CT	Textes non codifiés
Principes généraux de prévention (dans l'ordre de priorité suivant) : Empêcher la formation d'ATEX. Si la nature de l'activité ne le permet pas : empêcher l'inflammation. Atténuer les effets nuisibles d'une explosion.	R.4227-45	
Evaluation des risques d'explosion qui doit faire l'objet d'un document spécifique inclus dans le Document Unique. Elle doit tenir compte de la probabilité de création d'ATEX et de sources d'inflammation, des installations, substances, procédés et de leurs interactions et des conséquences prévisibles d'une explosion.	R.4227-47	
Obligations générales et dispositions pour assurer la sécurité : surveillance adéquate, formation des travailleurs, vêtements de travail adaptés.	R.4227-49	Arrêté du 8.07.2003
Classement en zones où des ATEX peuvent se présenter. Prescriptions minimales dont catégories d'appareils fonction des zones. Signalement des zones à risques ATEX	R.4227-50 R.4224-24	Arrêtés des 8.07.2003 et arrêté du 28.07.2003
Etablissement du « document relatif à la protection des explosions » précisant l'évaluation du risque, la classification des emplacements, les modalités de conception, utilisation, entretien des lieux et équipements de travail y compris dispositifs d'alarme, la liste des travaux nécessitant des instructions écrites ou autorisations. Ce document est joint à l'évaluation des risques.	R.4227-53	Arrêtés des 8.07.2003 et 28.07.2003
Prescriptions minimales visant à améliorer la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque ATEX. (notamment instructions écrites, système d'autorisation...)		Arrêté du 8.07.2003 section 2, art. 4 à 15.
Conception des bâtiments de façon à pouvoir satisfaire aux dispositions des articles R. 232-12-23 à R. 232-12-29.	R.4216-31	

Classement en zones (directive 1999/92/CE, arrêté du 8 juillet 2003 – section 1) :

Les emplacements dangereux sont classés en zone, en fonction de la nature, de la fréquence et de la durée de présence d'une atmosphère explosive.

Fréquence / durée de l'ATEX		ATEX	
Selon réglementation	norme	gaz	poussière
Présente en permanence pendant de longues périodes ou fréquemment.	> 1000 heures / an	Zone 0	Zone 20
Susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.	10 à 1000 heures / an	Zone 1	Zone 21
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.	< 10 heures / an	Zone 2	Zone 22