

Outil d'inspection Eviter des sources d'inflammation

Version 1

Décembre 2023



Services belges d'inspection SEVESO

Cette publication peut être obtenue gratuitement auprès de la:

Division du Contrôle des risques chimiques

Service Public Fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale
Rue Ernest Blérot 1
1070 Bruxelles
Tél: 02/233 45 12
E-mail: crc@emploi.belgique.be

Cette publication peut également être téléchargée à partir des sites internet suivants:

- <https://emploi.belgique.be/fr/drc>
- <https://omgeving.vlaanderen.be/seveso>

Deze publicatie is ook verkrijgbaar in het Nederlands.

La rédaction a été clôturée le 30 novembre 2023.

Cet outil d'inspection est une publication commune des services d'inspection Seveso suivants:

- *de afdeling Handhaving* van het Departement Omgeving van de Vlaamse Overheid, Toezicht zwaarisico-bedrijven
- *la Division inspectorat et sols pollués* de Bruxelles Environnement
- *la Cellule Risques d'Accidents Majeurs* du SPW Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement
- *la Division du Contrôle des Risques Chimiques* du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale.

Groupe de travail: Koen Biermans, Wilfried Biesemans, Michiel Goethals, Nele Loos, Thibaut Steenhuizen, Peter Vansina, Michaël Vincent

Couverture: Rilana Picard

Référence: CRC/SIT/026-F

Editeur responsable: SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Dépôt légal: D/2023/1205/11

Introduction

La Directive européenne "Seveso II"¹ vise la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses ainsi que la limitation de leurs éventuelles conséquences, aussi bien pour l'homme que pour l'environnement. L'objectif de cette directive est de garantir un niveau élevé de protection contre ce type d'accidents industriels dans toute l'Union Européenne.

L'exécution de cette Directive dans notre pays est réglée principalement par l'Accord de Coopération² entre l'Etat Fédéral et les Régions. Cet Accord de Coopération décrit aussi bien les obligations pour les entreprises visées que les tâches et la coopération mutuelle des différents services publics qui sont associés à l'exécution de l'Accord de Coopération.

Cette publication est un outil d'inspection qui a été rédigé par les services publics qui ont été chargés de la surveillance du respect des dispositions de cet accord. Ces services utilisent cet outil d'inspection dans le cadre de la mission d'inspection qui leur a été accordée dans l'Accord de Coopération. Cette mission d'inspection implique l'exécution d'enquêtes planifiées et systématiques des systèmes de nature technique, organisationnelle et relatifs à la gestion de l'entreprise, utilisés dans les entreprises Seveso, pour examiner notamment si :

- 1° l'exploitant peut démontrer qu'il a, vu les activités de l'établissement, pris les mesures appropriées pour prévenir les accidents majeurs
- 2° l'exploitant peut démontrer qu'il a pris les mesures appropriées pour limiter les conséquences des accidents majeurs à l'intérieur et hors de l'établissement.

L'exploitant d'une entreprise Seveso doit prendre toutes les mesures qui sont nécessaires pour prévenir les accidents majeurs avec des substances dangereuses et pour en limiter les possibles conséquences. La Directive ne contient pas elle-même de prescriptions détaillées sur les mesures "nécessaires" ou sur la manière dont ces mesures devraient précisément être menées.

L'exploitant doit développer une politique de prévention qui amène à un haut niveau de protection pour l'homme et l'environnement. Cette politique de prévention doit être mise en pratique à l'aide d'un système de gestion de la sécurité. Les éléments et activités qui doivent être abordés dans ce système de gestion de la sécurité sont énumérés à l'annexe 2 de l'accord de coopération. Ainsi, l'exploitant est tenu de rédiger et d'appliquer les procédures nécessaires pour l'organisation de :

¹ [Directive 2012/18/EU](#) du Parlement européen et du Conseil concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE du Conseil.

² [L'accord de coopération du 16 février 2016](#) entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses

- la détermination des tâches et responsabilités impliquées dans la gestion des risques d'accidents majeurs
- l'implication et la formation du personnel
- le travail avec des tiers
- l'identification et l'évaluation des dangers d'accidents majeurs
- la conception de nouvelles installations et la réalisation de modifications aux installations existantes
- le contrôle opérationnel, notamment:
 - la sécurité opérationnelle en toutes circonstances, telles qu'en fonctionnement normal, au démarrage, lors d'arrêts temporaires et lors des entretiens
 - la gestion des alarmes
 - l'assurance de l'état et du fonctionnement correct des mesures pour la maîtrise des risques d'accidents majeurs (programmes d'inspection et d'entretien périodiques)
- l'enquête d'accidents et incidents
- l'audit et la révision de la politique de prévention et du système de gestion de la sécurité.

La façon dont ces activités doivent concrètement être organisées et développées n'est pas spécifiée plus en détails dans la Directive. Les exploitants des entreprises Seveso doivent remplir eux-mêmes concrètement ces obligations générales et doivent donc déterminer eux-mêmes quelles sont les mesures nécessaires de nature technique, organisationnelle et relatives à la gestion de l'entreprise. L'accord de coopération demande aux exploitants de tenir compte pour ce faire des meilleures pratiques.

Les services d'inspection ont pour tâche d'encourager le respect de l'accord de coopération par les exploitants et si nécessaire de l'imposer. Pour la réalisation de cette mission, il est nécessaire que les services d'inspection développent aussi de leur côté des critères d'évaluation plus concrets. Ces critères d'évaluation prennent la forme d'une série d'outils d'inspection tels que cette publication.

Lors du développement de leurs critères d'évaluation, les services d'inspection se concentrent en premier lieu sur les bonnes pratiques, telles que celles décrites dans de nombreuses publications. Ces bonnes pratiques, souvent établies par les organisations industrielles, sont le résultat de l'expérience de plusieurs années en sécurité de procédé. Les outils d'inspection sont réalisés dans le cadre d'une politique publique transparente et sont accessibles librement à chacun. Les services d'inspection restent à disposition pour toutes remarques et suggestions quant au contenu de ces documents.

Les outils d'inspection ne sont pas une alternative à la réglementation. Les entreprises peuvent dévier des mesures qui y sont décrites. Dans ce cas, elles doivent pouvoir démontrer que les mesures alternatives qu'elles ont prises permettent d'assurer le même niveau élevé de protection.

Les services d'inspection sont d'avis que les outils d'inspection qu'ils ont développés peuvent être d'une grande aide pour les entreprises Seveso. En mettant en oeuvre les mesures demandées dans ces outils d'inspection, les entreprises peuvent ainsi satisfaire en grande partie aux obligations générales de l'Accord de Coopération. On peut utiliser ces outils d'inspection comme point de départ pour le développement et l'amélioration de ses propres systèmes.

Les outils d'inspection peuvent aussi aider les entreprises à démontrer que les mesures nécessaires ont été prises. Là où les mesures prescrites ont été implémentées, on peut en effet baser son argumentation sur les outils d'inspection concernés.

Table des matières

1 Commentaires	7
1.1 <i>Champ d'application</i>	7
1.2 <i>Risque d'inflammation d'une atmosphère explosive</i>	9
1.3 <i>Réglementation.....</i>	10
1.4 <i>Identification des risques d'atmosphères explosives</i>	17
1.5 <i>Mesures pour prévenir les inflammations.....</i>	25
2 Identification des zones dangereuses	29
3 Sources d'inflammation placées de façon permanente en zones dangereuses	35
4 Sources d'inflammation mobiles.....	41
5 Références.....	45



1

Commentaires

1.1 Champ d'application

L'objectif de cet outil d'inspection est de vérifier si l'exploitant a pris les mesures nécessaires pour éviter l'inflammation d'éventuelles atmosphères explosives.

L'évitement des sources d'inflammation est l'une des huit "fonctions de sécurité" définies par les services d'inspection dans la note d'information IN/002 "Étude de sécurité des procédés". Ces fonctions de sécurité correspondent aux différents moyens d'intervention au cours d'un scénario de libération accidentelle de substances ou d'énergie dangereuses, et sont notamment les suivantes :

- La maîtrise des déviations de procédé ;
- La maîtrise de la dégradation des enveloppes ;
- La limitation des libérations accidentelles ;
- La maîtrise de la dispersion des substances et énergie ;
- Éviter les sources d'inflammation ;
- La protection contre l'incendie ;
- La protection contre les explosions ;
- La protection contre l'exposition à des substances libérées.

Un principe de base dans la maîtrise des risques liés aux procédés (et donc aussi des risques d'accidents majeurs) est de ne pas se fier à une seule de ces fonctions de sécurité, mais de mettre en œuvre chacune de ces fonctions de sécurité dans l'installation de procédé (dans la mesure où elles sont pertinentes en fonction de la nature des substances dangereuses présentes).

Pour plus d'informations sur ces études de sécurité, veuillez vous reporter à la note d'information "Étude de sécurité des procédés" (CRC/IN/002).

L'importance d'éviter l'inflammation d'atmosphères explosives, résultant de la libération d'une substance inflammable (gaz, vapeur, nuage de poussières solides) et causant une explosion ou un incendie, est évidente. Dans cet outil d'inspection, l'accent est mis sur la

prévention des sources d'inflammation dans les endroits où l'on peut s'attendre à ce qu'une atmosphère explosive se forme pendant le fonctionnement normal des installations en raison de la présence de gaz, vapeurs ou brouillards. La prévention de l'inflammation de rejets massifs dus à des déviations de procédé n'est pas abordée. En général, il faut éviter les explosions de gros nuages de gaz en empêchant les rejets importants de liquides ou de gaz inflammables. Cela ne signifie toutefois pas qu'il ne soit pas judicieux de prendre certaines mesures.

Nous nous limitons dans cet outil d'inspection aux atmosphères explosives externes, présentes à l'extérieur des équipements. Les explosions internes sont une conséquence de conditions divergentes du procédé et une cause de libérations indésirées. Ces sujets sont traités dans l'outil d'inspection sur la « maîtrise des déviations de procédé » (SIT/007).

Les questions de cet outil d'inspection sont basées sur la présence de liquides ou de gaz inflammables. Cependant, les mesures relatives à la prévention de l'inflammation des nuages de poussière ne sont pas couvertes par cet outil d'inspection.

Le chapitre 2 examine si l'entreprise a identifié et analysé toutes les zones dangereuses où la formation d'une atmosphère explosive ne peut être exclue.

L'évitement de l'inflammation des atmosphères explosives est obtenu, d'une part, par une sélection et un entretien approprié des équipements de travail fixes dans les zones dangereuses et, d'autre part, par la prévention contre l'introduction de sources d'inflammation dans les zones dangereuses lors de l'exécution de travaux (de routine ou non). Le chapitre 3 traite des mesures relatives aux équipements de travail installés de façon permanente dans les zones dangereuses. Le chapitre 4 traite de la gestion des sources d'inflammation mobiles.

1.2 Risque d'inflammation d'une atmosphère explosive

Par le terme « atmosphère explosive », nous référons à un mélange d'air et de substances combustibles (gaz, fumées, brouillards ou poussières) qui peut s'enflammer.

Après inflammation, l'incendie va s'entretenir jusqu'à consommation complète du mélange. Lors de l'inflammation, un feu de nuage (sans surpressions importantes) ou une explosion peuvent se produire. Cela dépend du degré de confinement et de la présence de turbulence dans le nuage. Quand les vapeurs au dessus d'une flaque de liquide s'enflamment, alors un feu de flaque se produit. La combustion lente d'un nuage de gaz aboutit à un feu de nuage éphémère. L'inflammation des atmosphères explosives peut donc mener à une explosion, à un incendie ou les deux. De l'utilisation du terme « atmosphère explosive », on ne peut pas donc conclure qu'il est uniquement question de risque d'explosion. Le risque d'incendie est également visé. Nous utilisons néanmoins le terme « atmosphère explosive » parce que ce terme est aussi utilisé dans la réglementation relative à la suppression des sources d'inflammation.

Une source d'inflammation est un phénomène physique ou chimique qui peut donner suffisamment d'énergie pour amener une atmosphère explosive à l'inflammation. En fonction de la grandeur de l'atmosphère explosive et du degré de confinement, le résultat de cette inflammation est un incendie ou une explosion (lors de laquelle des ondes de pression importantes apparaissent).

Dans la norme européenne EN 1127-1 "Atmosphères explosives – Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion – Partie 1: Notions fondamentales et méthodologie" une liste des sources possibles d'inflammation est donnée :

1. Surfaces chaudes
2. Flammes et gaz chauds
3. Cause mécanique d'étincelles
4. Installations électriques
5. Courants électriques de circulation (courants vagabonds) et protection cathodique contre la corrosion
6. Electricité statique
7. Foudre
8. Champs électromagnétiques dans le domaine des radios fréquences
9. Rayonnement électromagnétique dans le domaine optique
10. Rayonnement ionisant
11. Ultrason
12. Compression adiabatique, ondes de pression et gaz circulants
13. Réactions chimiques

1.3 Réglementation

1.3.1 Définition des zones de danger

La prévention contre les sources d'inflammation constitue l'objet de livre III, Titre 4 du Code du bien-être au travail. Ce titre est la transposition de la Directive européenne 1999/92/CE 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, également connue sous le nom de "Directive Atex sociale".

La directive a d'abord été transposée par l'Arrêté royal du 28 mars 2006 ("AR Atex sociale") qui, depuis le 28 avril 2017, est intégré au Code coordonné du bien-être au travail en tant que livre III, titre 4, ci-après dénommé "Titre III-4".

Le Titre III-4 définit différents types d'atmosphère explosive, appelées « zones », en fonction de la probabilité d'occurrence de ces atmosphères. Les appareils qui sont utilisés dans ces zones doivent remplir certaines conditions pour que la probabilité qu'ils constituent eux-mêmes une source d'inflammation soit suffisamment faible.

Ces zones sont des atmosphères explosives qui peuvent se présenter lors du fonctionnement normal de l'installation. Les mesures qui sont imposées par le Titre III-4 aux sources d'inflammation valent par conséquent pour les atmosphères explosives lors du fonctionnement normal de l'installation. La notion de « fonctionnement normal » est expliquée plus bas au point 1.3.2.

Une zone est classée en fonction de la probabilité de survenance de l'atmosphère explosive. Dans la classification, une différence est ensuite faite entre, d'une part les atmosphères explosives avec des gaz, fumées, vapeurs ou brouillard (fines gouttelettes) et d'autre part, avec des substances solides.

Tableau 1.1: Définition des zones

Zone 0	Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
Zone 1	Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
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, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée.
Zone 20	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

Zone 21	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
Zone 22	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée.

Cet outil d'inspection aborde uniquement les zones dangereuses dues à la présence de gaz, vapeurs ou brouillards, c'est-à-dire les zones 0, 1 et 2.

La norme IEC 60079-10-1 définit également les zones 0, 1 ou 2 avec une étendue négligeable. Ce sont des zones où les conséquences de l'inflammation sont négligeables.

Pour être complètement clair, nous tenons à souligner que le Titre III-4 concerne toutes les atmosphères explosives dans des conditions atmosphériques, autant celles qui peuvent se présenter lors du fonctionnement « normal » que celles qui peuvent se présenter en fonctionnement « anormal » de l'installation. Seules les prescriptions concernant l'utilisation de certains équipements de travail pour réduire les risques d'inflammation sont limitées aux atmosphères explosives en fonctionnement normal. Cela ne signifie pas que des mesures supplémentaires ne soient pas nécessaires pour éviter les explosions lors d'un fonctionnement anormal sur la base des analyses de risques.

Les normes NPR7910-1 et API 505 font également référence à ce que l'on appelle les "zones déviantes". Il s'agit de zones où, en raison de la présence nécessaire et inévitable d'une ou plusieurs sources d'inflammation, il n'est pas judicieux de déterminer une classification de zone. Un exemple de cela est une chaudière. En cas de fuite dans la conduite de combustible à proximité du four, il faut supposer que la fuite trouvera toujours une source d'inflammation, soit directement par la flamme, soit par une surface chaude. Dans ces circonstances, il n'est pas suffisant de baser la protection contre le feu et les explosions sur la classification des zones et l'utilisation de matériaux Atex (pour éviter l'inflammation). Il faut viser un niveau élevé d'intégrité des tuyaux, associé à une détection et une coupure rapide du combustible en cas de fuite.

Le terme "zone déviante" n'implique en aucun cas que dans ces zones, aucune mesure de prévention des explosions ne doit être prise, mais seulement que l'on ne peut pas se reposer sur le zonage ATEX.

1.3.2 Fonctionnement normal

La notion de « fonctionnement normal » est reprise dans la définition des « zones ».

Dans le Titre III-4, la notion de « fonctionnement normal » est définie comme suit : une situation où les installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception.

Les atmosphères explosives externes, auxquelles nous nous limiterons ensuite dans l'outil d'inspection, se présentent comme la conséquence de la libération de substances inflammables dans l'environnement.

Quelques paramètres de conception des équipements des installations de procédé qui sont importants dans le cadre de la problématique de libération, sont :

- la pression de conception,
- la température de conception,
- une certaine épaisseur de paroi minimale.

Quand ces paramètres sont dépassés, des importantes libérations peuvent survenir (« loss of containment »). De telles libérations doivent être évitées par la mise en œuvre de mesures préventives nécessaires. Ce type de libérations ne sont pas considérées comme survenant en « fonctionnement normal » et ne donnent donc pas lieu à des zones à l'intérieur desquelles sont valables les prescriptions réglementaires correspondantes concernant les sources d'inflammation.

Pour exclure de telles libérations lors de la définition des zones, le Titre III-4 indique en fait de façon implicite que la maîtrise des risques d'explosion qui en résultent, ne peut pas se reposer sur la suppression des sources d'inflammation. L'apparition de mélanges explosifs suite au dépassement des paramètres de conception doit avec des mesures de prévention être ramenée à une probabilité très faible, une probabilité qui est plus faible que celle qui peut être associée avec la zone la moins probable, à savoir la zone 2.

Le fait que la réglementation n'impose pas de prescriptions explicites concernant la limitation des sources d'inflammation dans les atmosphères explosives en fonctionnement anormal ne signifie pas qu'aucune attention ne doit y être apportée. Une mesure typique à cet égard est de respecter les distances de sécurité jusqu'aux sources d'inflammation permanentes (circulation, immeubles de bureaux, les équipements avec des surfaces chaudes ou une torchère). Bien que de telles mesures aient leur plus-value, on ne peut pas entretenir l'illusion que l'inflammation (et le risque d'explosion y afférant) de grands nuages explosifs puisse aussi être entièrement exclu.

« Fonctionnement normal » ne signifie pas « fonctionnement sans faute ». Même quand l'entreprise travaille dans les limites des paramètres de conception, des libérations peuvent apparaître. Pensons par exemple à une fuite au niveau d'une garniture d'un axe. Même en « fonctionnement normal » (dans les limites des paramètres de conception), l'usure peut apparaître au joint, par laquelle son étanchéité est perdue. Quand un équipement est sujet à une usure prévisible, cette usure ne signifie pas un dépassement des paramètres de conception.

Il va de soi que les libérations qui conduisent à des atmosphères explosives en « fonctionnement normal » doivent être limitées autant que possible (aussi bien dans la fréquence d'occurrence que dans les quantités libérées) par un bon projet et un entretien adéquat de l'installation. Ceci signifie que l'installation doit être conçue pour limiter les zones autant que possible : aussi bien en nombre, en classe et qu'en étendue.

1.3.3 Le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions

L'employeur établit un Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (article 8 du titre III-4) démontrant que :

1. que les risques d'explosions ont été identifiés et évalués ;
2. que des mesures adéquates seront prises pour atteindre les objectifs du présent titre ;
3. quels sont les endroits classés en zones conformément à l'annexe III.4-1 ;
4. quels sont les emplacements auxquels s'appliquent les prescriptions minimales établies à l'annexe III.4-2 ;
5. que les lieux et les équipements de travail, y compris les dispositifs d'alarme, sont conçus, utilisés et entretenus en tenant dûment compte de la sécurité;
6. que des dispositions ont été prises pour que l'utilisation des équipements de travail soit sûre, conformément aux dispositions du livre IV, titre 2.

A noter que le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions ne se limite pas au zonage et doit donc inclure l'analyse des risques et les mesures tant pour le fonctionnement normal que pour les situations anormales.

Le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions doit être révisé lorsque des modifications, des extensions ou des transformations notables sont apportées notamment aux lieux de travail, aux équipements de travail ou à l'organisation du travail.

1.3.4 Equipements de travail

L'article 9 du Titre III-4 impose des prescriptions pour les équipements de travail qui sont utilisés sur les lieux où une atmosphère explosive peut être présente.

Autant l'installation dans sa globalité que les composants individuels avec lesquels elle est construite, doivent être considérés comme des équipements de travail.

On fait ici une distinction entre, d'une part les équipements de travail qui ont été mis à la disposition des travailleurs pour la première fois avant le 30 juin 2003 et, d'autre part, les équipements de travail qui ont été mis à disposition des travailleurs pour la première fois après cette date.

Equipements de travail utilisés avant le 30 juin 2003

Pour les équipements de travail qui ont été utilisés avant le 30 juin 2003 (et donc mis à la disposition des travailleurs pour la premières fois), ils peuvent uniquement encore être utilisés quand il ressort du document relatif à la protection contre les explosions qu'aucun danger d'explosion ne soit lié à leur utilisation.

En pratique, cela signifie que le risque que ces équipements de travail causent une explosion a été identifié et que les mesures ont été formulées et prises pour maîtriser ce risque. Il doit ressortir d'une évaluation que ces mesures sont suffisantes. L'analyse et l'évaluation y afférant doivent être fixées par écrit comme une partie du document relatif à la protection contre les explosions.

Comment cette analyse doit se passer et sur base de quels critères les risques doivent être évalués n'est pas décrit dans le Titre III-4. Il est toutefois recommandé de suivre autant que possible la méthode de travail qui est prescrite pour les équipements de travail qui ont été mis à disposition après 30 juin 2003.

Equipements de travail utilisés après le 30 juin 2003

Pour les équipements de travail qui ont été mis à disposition des travailleurs pour la première fois après le 30 juin 2003, en premier lieu, les mêmes dispositions sont valables que pour d'autres équipements de travail : ils peuvent uniquement être mis en service quand il ressort du document relatif à la protection contre les explosions qu'aucun danger n'est lié à leur utilisation.

Les équipements et systèmes de protection doivent toutefois en plus répondre aux prescriptions de la partie B de l'annexe II. Celles-ci stipulent que seules certaines catégories d'équipements peuvent être utilisées dans la "zone", à savoir :

- dans la zone 0, appareils de la catégorie 1
- dans la zone 1, appareils de la catégorie 1 ou 2
- dans la zone 2, appareils de la catégorie 1, 2 ou 3.

Ces catégories sont définies dans l'Arrêté royal du 21 avril 2016 concernant la mise sur le marché des appareils et des systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.

Cet AR est la transposition de la Directive économique 2014/34/EU du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles. Plus loin, nous appellerons cet AR "AR Atex économique".

Ces catégories constituent une échelle pour le niveau de protection (« normal », « élevé » et « très élevé ») avec lesquelles on prévient l'apparition des sources d'inflammation dans un appareil.

Les équipements de catégorie 3 sont conçus et construits de telle manière qu'ils ne constituent pas une source d'inflammation en fonctionnement normal. Ces appareils peuvent être utilisés en zone 2.

Les équipements de catégorie 2 sont conçus et construits de telle manière qu'ils ne constituent pas une source d'inflammation en fonctionnement normal, ni en cas de dysfonctionnement prévisible. Ces appareils peuvent être utilisés en zone 1 ou 2.

Les équipements de catégorie 1 ne sont pas une source d'inflammation en fonctionnement normal, en cas de défauts prévisibles multiples simultanés ou en cas de défaut rare. Ces appareils peuvent être utilisés dans les zones 0, 1 ou 2.

Si un appareil est accompagné d'une déclaration de conformité CE telle que visée à l'article 14 de l'AR Atex économique et porte le marquage CE visé à l'article 15 de cet AR, l'appareil peut être présumé conforme aux exigences de l'Atex RD économique.

Il est possible que des exigences supplémentaires pour certains appareils soient identifiées dans le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions.

1.3.5 Normes internationales sur les produits

Le terme "Atex" est utilisé pour faire référence aux réglementations et normes européennes en matière de protection contre les explosions. Au niveau international, on parle de "IECEX". IECEX est le système international de certification des équipements destinés à être utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives.

IECEX n'est pas une législation, mais un processus de certification, où la conformité aux normes est primordiale. D'autre part, Atex n'exige pas strictement le respect des normes mais des exigences minimales. L'Atex ne requiert pas toujours l'intervention d'un organisme agréé, mais permet une déclaration de conformité établie par le fabricant pour les faibles risques. L'IECEX est donc plus stricte que l'Atex en matière de certification.

Par l'intermédiaire du CEN/CENELEC, des normes techniques harmonisées sont élaborées en Europe et donnent une présomption de conformité aux exigences minimales. Cependant, presque toutes les normes CENELEC sont techniquement identiques aux normes CEI équivalentes. Techniquement, il n'y a donc pratiquement aucune différence entre IECEX et Atex.

L'IECEX ne parle pas de catégories d'appareils, mais de trois niveaux de protection "Niveau de protection du matériel" (ou EPL) :

- Ga: Niveau de protection "très élevé" pour la zone 0 ;

- Gb: Niveau de protection "élevé", pour la zone 1 ;
- Gc: Niveau de protection "Normal" pour la zone 2.

Vous trouverez de plus amples explications sur les similitudes et les différences entre IECEx et Atex dans le document IECEx 01A "An Informative Guide comparing various elements of both IECEx and ATEX".

Les séries de normes EN IEC 60079 et EN ISO 80079 constituent la base de l'Atex et de l'IECEx pour la protection contre les explosions des équipements électriques et mécaniques respectivement.

1.3.6 Mesures imposées par le RGIE

Avant l'introduction de l'AR Atex social, il y avait déjà des prescriptions réglementaires en ce qui concerne la détermination des zones avec un risque d'explosion et la suppression des sources d'inflammation. Ces dispositions étaient reprises dans le RGIE (le Règlement Général sur les Installations Electriques), plus particulièrement dans les anciens articles 105 à 109 y compris en ce qui concerne les atmosphères explosives de gaz et aux articles 110 à 113 y compris en ce qui concerne les atmosphères explosives de poussières.

Via l'Arrêté royal du 4 juin 2008 modifiant le RGIE, ces dispositions ont été adaptées et rendues conformes à l'Arrêté royal Atex social alors en vigueur.

Dans le "nouveau RGIE", qui a été publié le 8 septembre 2019 et est entrée en vigueur le 1er juin 2020, nous trouvons ces dispositions dans le Livre 1 chapitre 7.102 et le Livre 2 chapitre 7.1.

Le RGIE exige que toutes les informations pertinentes pour la détermination des zones de danger soient décrites dans un rapport détaillé et que les dimensions géographiques des zones soient indiquées sur un ou plusieurs plans de zonage (Livre 1 art.7.102.6 et Livre 2 art.7.1.6).

Ci-dessus, nous avons vu que le Titre III-4 demande d'établir un document relatif à la protection contre les explosions. En ce qui concerne les équipements de travail mis en service avant le 30 juin 2003, l'obligation d'appartenir à une certaine catégorie en fonction de la zone ne s'applique pas. Pour ces équipements de travail, l'employeur doit néanmoins pouvoir démontrer dans le document relatif à la protection contre les explosions que leur utilisation n'implique aucun danger d'explosion. En ce qui concerne les sources d'inflammation de nature électrique, on peut se référer à la conformité avec les prescriptions du RGIE.

1.3.7 Législation régionale

A. Région Flamande

Le VLAREM II contient un certain nombre de conditions sectorielles pour le stockage de solides, liquides et gaz dangereux, qui contiennent également des références au Code pour le bien-être au travail et au Règlement général sur les installations électriques (RGIE).

En général, selon ces dispositions, les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter la formation de charges électrostatiques dangereuses. Il existe également certaines exigences spécifiques pour les appareils de chauffage destinés à chauffer des

pièces ou des lieux. Certaines interdictions sont également incluses, telles que l'interdiction de fumer et l'interdiction d'allumer des feux à ciel ouvert.

Les dispositions du VLAREM II ne s'écartent pas des dispositions de la réglementation fédérale concernant la prise des mesures nécessaires pour empêcher la formation de charges électrostatiques dangereuses.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des articles VLAREM II pertinents :

- Stockage de substances dangereuses en général : article 5.17.1.4.
- Stockage des aérosols : article 5.17.2.3.
- Stockage de gaz dangereux en général : les articles 5.17.3.1.2. ; 5.17.3.1.4. et 5.17.3.1.5.
- Stockage de gaz dans des récipients mobiles : article 5.17.3.2.9.
- Stockage de gaz dans des conteneurs fixes : article 5.17.3.3.10.
- Stockage de solides et liquides dangereux : les articles 5.17.4.1.7. et 5.17.4.3.9.

B. Région Wallonne

C. Région de Bruxelles-capitale

Ordonnance du 5 JUIN 1997 relative aux permis d'environnement : des conditions d'exploitation particulières peuvent être imposées par le permis d'environnement (y compris l'imposition du respect de l'avis du Service d'incendie).

1.4 Identification des risques d'atmosphères explosives

1.4.1 Systématisme pour la détermination des zones

Les zones autour des équipements sont une conséquence de la présence de sources de rejet possibles dans les équipements qui contiennent des substances (y compris les récipients mobiles) qui, lors de leur libération, peuvent conduire à des atmosphères explosives.

Le systématisme commence donc par identifier les parties de l'installation dans lesquelles se trouvent des substances susceptibles de donner lieu à des atmosphères explosives lorsqu'elles sont libérées. Pour chaque source de rejet, différents paramètres doivent être identifiés afin de déterminer la nature et l'étendue de la ou des zones. La nature de ces paramètres dépend de la méthode utilisée (application d'un « zonage type » ou d'une méthode quantitative). Ces paramètres concernent à la fois le rejet lui-même et les conditions de ventilation autour de la source de rejet.

A. Identification des sources de danger d'explosion

Les sources de danger d'explosion sont les équipements dans lesquels sont présentes des substances qui lors de leur libération peuvent donner lieu à une atmosphère explosive. Nous faisons ici abstraction de la question si de telles libérations sont possibles lors du fonctionnement normal et si les circonstances de ventilation permettent la formation d'une atmosphère explosive. Ces aspects sont analysés dans les prochaines étapes.

Les équipements suivants doivent être considérés comme des sources de danger d'explosion :

- Les équipements qui contiennent des gaz inflammables ou des gaz inflammables liquéfiés
- les équipements qui contiennent des liquides avec un point éclair inférieur à la température maximale qui peut être attendue autour de l'équipement (dans les bâtiments de procédé, cette température peut être plus élevée que la température environnante maximale)
- les équipements qui contiennent des liquides à des températures supérieures à leur point éclair
- les équipements qui contiennent des liquides qui, lors de leur libération, peuvent se vaporiser et dès lors conduire à un nuage explosif de petites gouttelettes

Lors de l'identification des sources de danger d'explosion, il est important d'être conscient de l'effet de faibles concentrations de substances facilement inflammables. La présence d'une petite quantité d'une substance facilement inflammable peut induire que des mélanges d'hydrocarbures, dont la composante principale a un point éclair relativement élevé, puissent alors, lors de leur libération, quand même donner lieu à des atmosphères explosives. Une fine couche d'un liquide facilement inflammable flottant sur un volume beaucoup plus important d'un autre liquide peut également donner lieu à une atmosphère explosive.

La température qui doit être considérée autour de l'équipement sera, dans beaucoup de cas, la température ambiante maximale. Il est toutefois important d'avoir une attention particulière pour des situations spéciales :

- équipements qui sont placés dans un espace confiné et où peuvent régner des températures supérieures aux températures extérieures normales ;

- des surfaces chaudes d'équipements qui peuvent échauffer les fuites de liquide à des températures supérieures à la température ambiante normale.

Si un équipement est une source de danger d'explosion ou non, dépend non seulement de la nature des substances et des conditions de procédé régnautes, mais aussi des facteurs environnants tels que la température et la présence de surfaces chaudes.

B. Identification des sources de fuite et détermination du degré de dégagement

Pour chaque équipement qui a été identifié comme une source de danger d'explosion, les sources de fuite en fonctionnement normal sont identifiées. Une source de fuite est un endroit où des substances peuvent être libérées. Le terme 'fonctionnement normal' a déjà été explicité ci-dessus.

Pour chaque source, le degré d'activité est déterminé. Le degré d'activité est une mesure de la probabilité que la source de fuite soit active, donc que les substances soient effectivement libérées. Il y a trois degrés de dégagement ("grades of release"): continu, primaire et secondaire.

L'IEC60079-10-1 définit trois degrés de dégagement ("grades of release"): continu, primaire et secondaire :

- Degré de dégagement continu : Dégagement qui se produit en permanence ou dont on s'attend à ce qu'il se produise pendant de longues périodes ;
- Degré de dégagement primaire : dégagement dont on peut s'attendre à ce qu'il se produise de façon périodique ou occasionnelle ;
- Degré de dégagement secondaire : dégagement dont on ne prévoit pas 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.

Quelques exemples de sources d'émission avec un degré de dégagement continu :

- une surface de liquide qui est exposée à l'environnement (par exemple, un bain ouvert) ;
- un événement d'un réservoir de stockage ;
- soupape de respiration qui est activée suffisamment fréquemment ;
- les « parois humides » des réservoirs avec toit flottant.

Quelques exemples de sources d'émission avec un degré de dégagement primaire:

- les lieux où les connexions temporaires (flexibles, bras de chargement) sont régulièrement déconnectées ;
- garnitures d'arbres (dépendant de la qualité et de la mise en œuvre de l'étanchéité) ;
- les pièces fragiles, telles que les regards et les indicateurs de niveaux en verre non protégés ;
- Les points de prises d'échantillons (Dépendant de la mise en œuvre et de la fréquence d'utilisation).

Quelques exemples de sources d'émission avec un degré de dégagement secondaire:

- Robinets et vannes;
- Brides, filetage et autres connexions ;
- regards et indicateurs de niveaux en verre protégés ;
- garnitures d'arbres (dépendant de la qualité de la mise en œuvre de l'étanchéité).

L'identification des sources de fuite devrait être une occasion pour vérifier si on peut, par une adaptation de la conception, faire diminuer le degré de dégagement ou éliminer complètement la source de fuite elle-même.

En ce qui concerne l'identification des sources de fuite, il faut encore remarquer que de nombreux codes pour la détermination proposent des dessins avec des zones pour des équipements typiques, comme des pompes, des réservoirs de stockage, des postes de déchargement, etc. De telles zones standards sont un bon point de départ, mais on doit quand même toujours vérifier si chaque équipement n'a pas de sources de fuite spécifiques dont on ne tient pas compte dans les standards. Se cache ici l'intérêt d'identifier les sources de fuite individuelles.

C. Détermination des circonstances de ventilation autour des sources de fuite

Le temps pendant lequel une atmosphère explosive existe tout autour d'une source de fuite et donc la nature de la zone, ne dépendent pas uniquement du degré de dégagement mais aussi de la manière dont la substance inflammable libérée se dilue dans l'atmosphère et est emportée en dehors de l'environnement de la source de fuite. La dilution et l'évacuation de la substance sont assurées par le mouvement de l'air, autrement dit, par la ventilation.

Pour pouvoir finalement déterminer la nature d'une zone, le degré de dilution ainsi que la disponibilité de la ventilation jouent un rôle important.

Dans le standard IEC 60079-10-1 trois niveaux de degré de dilution ("degree of dilution") sont définis (annexe C.3.5).

Tableau 1.2: Définition des niveaux de degré de dilution de la ventilation

Degré de dilution	Description
Dilution élevée	La ventilation peut réduire pratiquement immédiatement la concentration à la source de fuite à une concentration en-dessous de la limite inférieure d'explosivité.
Dilution moyenne	La ventilation peut maîtriser la concentration pendant un rejet et l'atmosphère explosive ne reste pas très longtemps après l'arrêt de la fuite.
Dilution faible	La ventilation ne peut pas maîtriser la concentration aussi longtemps que la fuite perdure et/ou n'est pas suffisante pour prévenir qu'une atmosphère explosive subsiste après que la libération ait été arrêtée.

Dans la norme IEC 60079-10-1, une méthode pour pouvoir faire une estimation du degré de dilution de la ventilation est aussi citée. Avec cette méthode, on peut examiner si le débit de la source de fuite, en relation avec la ventilation présente, est négligeable ou pas.

La disponibilité de la ventilation est une mesure pour le temps pendant lequel la ventilation est active. Les trois niveaux de disponibilité de la ventilation sont décrits dans le tableau 1.3 (IEC 60079-10-1:2020 annexe C.3.7)

Tableau 1.3: Définition des niveaux de disponibilité de la ventilation

Disponibilité	Description
Bonne	La ventilation est présente pratiquement en continu.
Moyenne	La ventilation est jugée présente en conditions normales de fonctionnement. Des interruptions ont été admises si elles ne sont pas fréquentes et seulement pendant de courtes périodes.
Mauvaise	La ventilation qui ne répond pas aux critères d'une bonne ventilation ou d'une ventilation moyenne, mais pour laquelle il n'est cependant pas attendu qu'il y ait des interruptions pour une plus longue période.

De manière logique, la ventilation n'a une bonne disponibilité que s'il n'y a pas d'obstacles, comme des murs ou des structures élevées (et donc jamais à l'intérieur d'un bâtiment).

La ventilation forcée n'a une bonne disponibilité que s'il existe un secours à démarrage automatique ou si la source de danger est automatiquement supprimée (par exemple en arrêtant le processus) en cas de panne de ventilation.

D. Détermination de la nature des zones

En se basant sur l'activité des sources de fuite identifiées et des conditions de ventilation à proximité de la source de fuite, le type de zone autour de la source de fuite peut être déterminé. Dans la norme IEC60079-10 sont reprises à cet effet des directives pratiques pour les mélanges de combustibles sous forme de gaz, de vapeurs ou de brouillard et d'air. Ces directives ont été résumées dans le tableau 1.4 (IEC 60079-10-1 annexe D.2).

Tableau 1.4: La nature des zones suivant la norme IEC60079-10-1

Degré de dégagement de la source de fuite	Degré de dilution						
	Elevé			Moyen			Faible
	Disponibilité de la ventilation						
	Bon	Moyen	Mauvais	Bon	Moyen	Mauvais	Bon, moyen ou mauvais
Continu	Zone 0 NE Pas dangereux ¹⁾	Zone 0 NE Zone 2 ¹⁾	Zone 0 NE Zone 1 ¹⁾	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Primaire	Zone 1 NE Pas dangereux ¹⁾	Zone 1 NE Zone 2 ¹⁾	Zone 1 NE Zone 2 ¹⁾	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou Zone 0 ³⁾
Secondaire ²⁾	Zone 2 NE Pas dangereux ¹⁾	Zone 2 NE Pas dangereux ¹⁾	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et même Zone 0 ³⁾

- 1) Zone 0 NE, 1 NE ou 2 NE indique une zone théorique qui, dans des circonstances normales, a une grandeur négligeable ("Negligible Extent").
- 2) Le domaine de la zone 2 causée par une émission secondaire peut s'étendre à l'extérieur d'une zone d'émission primaire ou continue. Dans ce cas, la distance la plus grande doit être choisie.
- 3) Cela sera une zone 0 si la ventilation est si faible et que l'émission est telle qu'en pratique, l'atmosphère explosive est quasi présente en continu (approchant d'une situation 'sans ventilation').

REMARQUE: "+" signifie "entourée de".

E. Détermination de l'ampleur de la zone (mesures et forme)

Le domaine où un mélange explosif est présent, s'étend jusqu'à l'endroit où la substance inflammable s'est diluée par le brassage avec l'atmosphère jusqu'à atteindre la limite inférieure d'explosivité. Si plusieurs zones se superposent, alors la zone avec le plus faible numéro de rang est retenue. À moins qu'aussi bien de la poussière qu'un gaz/de la vapeur (mélange hybride) ne conduise à une zone, dans un tel cas, pour les deux types de zone, le plus faible numéro de rang est retenu.

Un grand nombre de facteurs ont un impact sur la forme et l'étendue de la zone. Pour être complet, ces facteurs sont décrits dans les tableaux 1.5 et 1.6.

Tableau 1.5: Facteurs d'influence sur l'étendue et la forme des zones pour les gaz, vapeurs et brouillards

Facteurs d'influence	Commentaires
Limite inférieure d'explosivité	Plus faible est la limite inférieure d'explosivité, plus étendue sera la zone. Théoriquement, aucune explosion ne peut avoir lieu à des concentrations supérieures à la limite supérieure d'explosivité. Pourtant une attitude conservatrice doit être tenue et l'entièreté de la zone à partir de la source de danger jusqu'à la frontière de la limite inférieure d'explosivité est considérée comme atmosphère dangereuse.
Densité relative gaz/vapeur vis-à-vis de l'air	Quand la densité de la substance combustible libérée dans l'atmosphère est plus grande que celle de l'air, alors celle-ci va descendre vers le bas et la zone de danger va s'étendre principalement au niveau du sol et être présente dans d'éventuelles zones plus profondes, telles que des puits et des caniveaux. Quand la densité est plus faible que celle de l'air, la libération va monter et, dans les espaces confinés, la zone dangereuse s'étendra principalement contre le plafond (sauf si la ventilation est suffisante).
Tension de vapeur de la substance	Le degré d'évaporation d'un liquide dépend du rapport entre la tension de vapeur du liquide et la pression du milieu présente au-dessus. Plus grand est ce rapport, plus grand est le débit d'évaporation et donc plus grande est la quantité de substance combustible dans la phase vapeur. A cause de cela, l'étendue de la zone va augmenter. En plus, la tension de vapeur est fonction de la température du liquide. Lors d'une augmentation de température, la tension de vapeur d'un liquide et l'étendue de la zone augmentent donc aussi. Si la température de liquide peut augmenter après sa libération (par exemple en contact avec une surface chaude), alors il faut en tenir compte.

Débit de fuite de la source de danger	Le débit de fuite de la source de danger est proportionnel à la vitesse d'écoulement. Celle-ci est, entre autres, déterminée par la pression à laquelle la substance combustible est présente. La vitesse d'écoulement a une influence supplémentaire sur la dimension de la zone: plus grand est le débit, plus grande est l'aspiration d'air (réduction de la zone), mais aussi plus grand est le travail de poussée de la substance libérée (augmentation de la zone). Ces deux facteurs ayant des effets antagonistes doivent être comparés. La plupart du temps, on peut supposer que, pour les gaz et les vapeurs plus lourds que l'air, la plus grande aspiration domine; et que pour les gaz et vapeurs plus légers que l'air, le travail de poussée domine. Pour les liquides, l'évaporation doit d'abord avoir lieu avant qu'une atmosphère explosive ne puisse apparaître. Pour les liquides à une température inférieure à leur point d'ébullition et à la pression atmosphérique, l'évaporation se fait principalement par la gazéification à la surface du liquide. Par conséquent, les dimensions de la flaque liquide qui est formée jouent un rôle important. Pour les liquides à une température supérieure à leur point d'ébullition, on trouve deux sources: l'initiale (le liquide qui s'évapore immédiatement lors de la libération) et la secondaire (le liquide qui s'évapore à partir de la flaque formée). Si le liquide est libéré sous forme de brouillard, la surface de contact est très importante, ce qui rend l'évaporation encore plus forte.
Ventilation	Comme déjà cité ci-dessus, les dimensions des zones diminuent avec l'augmentation de la ventilation.
Présence d'obstacles	La présence d'obstacles dans l'environnement de la source de fuite peut gêner la ventilation (et donc augmenter la zone dangereuse). Les obstacles peuvent évidemment aussi permettre que la présence de la substance combustible reste limitée dans un certain espace (par exemple digues, murs, ...).

Il existe deux méthodes différentes pour déterminer la taille et la forme d'une zone :

- L'utilisation de « zonages type » pour certains types de sources de danger. Ces zonages types se retrouvent dans certaines normes (par exemple NFPA 497, API RP 505, NPR 7910-1,...).
- Une méthode quantitative où la nature et la taille de la zone sont déterminées au moyen de tableaux, de formules et de graphiques. Une telle approche est décrite dans la norme IEC60079-10-1.

Les zonages types sont donnés pour des paramètres très bien définis. Il est donc nécessaire d'identifier ces paramètres pour chaque source de danger afin de pouvoir vérifier facilement le respect des conditions du zonage de type. Cela peut être fait de manière pratique en listant les sources de fuite dans un tableau et en documentant tous les paramètres pertinents dans les colonnes nécessaires, ainsi que les dimensions de la ou des zones autour de la source de fuite et le zonage type utilisé.

Lorsque l'on utilise des zonages types issus de normes ou de codes de bonnes pratiques, la cohérence est très importante. Mélanger des normes différentes pour minimiser le zonage n'est pas une bonne pratique. Si l'on s'écarte d'une norme ou d'un code de bonnes pratiques choisi, il faut expliquer clairement pourquoi cela est nécessaire.

Si le zonage autour de certaines sources de fuite ne peut être déterminé au moyen de zonages types issus de normes, il est nécessaire d'appliquer une méthode quantitative.

Bien entendu, il est également possible d'appliquer la méthode quantitative à toutes les sources de danger. Pour des sources de fuite similaires, les calculs ne doivent évidemment être effectués qu'une seule fois. Dans le rapport de zonage et/ou le document de protection contre les explosions, il est nécessaire de répertorier toutes les sources de fuite dans un tableau et de documenter tous les paramètres pertinents dans les colonnes nécessaires, ainsi que les dimensions de la ou des zones autour de la source de fuite et une référence au calcul.

1.4.2 Plans de zonage

Dans le RGIE est reprise l'obligation de reprendre les dimensions géographiques des zones sur un ou plusieurs plans de zonage. Un rapport de zonage doit également être établi, dans lequel les données à la base de la détermination des zones et de leur étendue doivent être mentionnées. Ce rapport doit donner une justification de la nature et de la forme des zones.

Si une installation est décrite sur un grand nombre de plans, alors les équipements sont regroupés au mieux dans des ensembles logiques qui peuvent se retrouver sur un ou plusieurs plans. Au lieu d'une liste générale des plans connexes par équipement, il vaut mieux alors fractionner cette liste en fonction de ces ensembles logiques. De cette façon, les équipements peuvent toujours être facilement retrouvés sur les plans.

On parle ici de plans, étant donné que souvent un seul plan ne suffit pas pour obtenir une image claire des zones. Pour ce faire, une vue aérienne est nécessaire ainsi qu'une ou plusieurs vues de profil (coupes). De même un plan d'ensemble est aussi important. Il se peut que dans une certaine installation, aucune source de fuite ne soit présente, mais que la zone d'une source de fuite d'une autre installation s'étende jusqu'à cette installation. Il est important d'avoir ici une image relative aux sources d'inflammation possibles dans cette installation.

En plus du fait que la représentation sur un plan reste une obligation dans le cadre du RGIE, cela permet aussi d'avoir une représentation claire de quelles zones sont présentes à quel endroit. C'est important si, par exemple, des travaux doivent être effectués. Pour l'exécution d'une analyse de risques en ce qui concerne ces activités, il est important de savoir si les travaux à réaliser tombent ou non dans une zone, étant donné que cela peut influencer les mesures à prendre.

1.5 Mesures pour prévenir les inflammations

Premièrement, il faut faire en sorte que les zones identifiées soient aussi petites que possible. Cela signifie qu'il faut d'abord appliquer la hiérarchie de la prévention :

- Eliminer les sources de danger ;
- Réduire le degré de dégagement des sources ;
- Limiter le débit de fuite ;
- Améliorer l'efficacité de la ventilation.

La présence d'équipements de travail au sein des zones restantes sera alors limitée autant que possible.

Le choix des équipements de travail est alors adapté aux zones afin que le risque d'inflammation soit suffisamment faible. Pour les appareils installés dans une zone, les exigences auxquelles ils doivent répondre sont fixées dans la réglementation, voir chapitre 1.4.3. Selon la « zone », seules certaines catégories d'équipements peuvent être utilisées, notamment :

- en zone 0, équipement de catégorie 1
- en zone 1, équipement de catégorie 1- ou catégorie 2-
- en zone 2, équipement de catégorie 1, catégorie 2 ou catégorie 3.

La classification des équipements ATEX en catégories 1, 2 ou 3 fournit une mesure du niveau de protection (« normal », « élevé » et « très élevé ») qui empêche les sources d'inflammation de devenir actives dans un appareil.

Pour les sources d'inflammation de nature électrique, ils doivent, en plus des prescriptions reprises plus haut, toujours satisfaire aux prescriptions du RGIE. La conformité avec le RGIE doit ressortir de l'analyse de conformité telle que décrite au Livre 1, chapitre 6.4 et au Livre 2, chapitre 6.4 du RGIE.

Pour sélectionner le bon équipement, il est également nécessaire de prendre en compte le groupe d'équipement et la classe de température, qui sont déterminés par les substances inflammables qui provoquent la présence de la zone.

1.5.1 Groupes de matériel

La Directive ATEX 2014/34/EU mentionne deux groupes de matériel :

- Matériel de groupe I concerne le matériel dans des installations sous-terraines (mines) ;
- Matériel de groupe II concerne toutes les autres installations en surface.

Le groupe II est divisé en plusieurs groupes. Pour les atmosphères explosives gazeuses, il s'agit des groupes IIA, IIB et IIC (anciennement appelés "groupes de gaz").

Les groupes sont distingués sur la base de l'interstice expérimental maximal de sécurité (IEMS ou MESH en anglais), en ce qui concerne la largeur de l'écart pour les voies d'extinction de flamme avec encapsulation résistante à la pression et de l'énergie minimale d'inflammation (MIE en anglais pour Minimum Ignition Energy) en ce qui concerne l'énergie d'allumage lors de l'utilisation de la sécurité intrinsèque comme méthode de protection (voir ci-dessous).

Quelques gaz ou vapeurs de liquides représentatifs par groupe :

- IIA: propane, butane, kerosène, essence, diesel (gasoil) ;
- IIB: éthylène, sulfure d'hydrogène, éther éthylique ;
- IIC: hydrogène, acétylène, disulfure de carbone.

1.5.2 Classes de température

Lorsqu'un mélange de gaz ou un nuage de poussière inflammable entre en contact avec un objet dont la température est égale ou supérieure à la température d'inflammation de ce gaz ou de cette poussière inflammable, une inflammation peut se produire. Par exemple, les éléments chauffants, les entraînements mécaniques, les moteurs électriques et les ampoules électriques.

Les équipements antidéflagrants au gaz sont divisés en groupes de température ou "classes de température". Le matériau, qui est classé dans une certaine classe de température, peut donc être utilisé pour des gaz dont la température d'inflammation est supérieure à la température correspondant à ce groupe.

Les classes de température suivant IEC 60079-0 sont :

Classes de T°	Température de surface maximale admissible
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

1.5.3 Méthodes de protection

Il existe de nombreuses méthodes possibles de protection contre l'inflammation. Ces méthodes de protection font l'objet de normes spécifiques.

Quelques exemples de méthodes de protection couramment utilisées par les fabricants pour la sécurité contre les explosions de gaz :

Ex d – Boîtier antidéflagrant (IEC 60079-1)

Le type de protection Ex d consiste en un boîtier antidéflagrant qui peut contenir des pièces susceptibles de provoquer des étincelles ou des températures élevées en utilisation normale.

Ex e – sécurité augmentée (IEC 60079-7)

Le type de protection Ex e n'est possible que pour les appareils qui ne produisent pas d'étincelles dans des conditions normales d'utilisation.

Ex p – pressurisation – enveloppe pressurisée (IEC 60079-2)

Le type de protection Ex p est une méthode par laquelle un équipement qui peut provoquer des étincelles ou des températures élevées dans des conditions normales d'utilisation est placé dans une enceinte avec une surpression interne.

Ex i – sécurité intrinsèque (IEC 60079-11)

Le type de protection Ex i signifie qu'avec un circuit à sécurité intrinsèque, l'énergie dans le circuit est trop faible pour enflammer l'atmosphère explosive.



Ex n – non inflammable (IEC 60079-15)

Cette méthode de protection est un ensemble de méthodes de protection dérivées de manière simplifiée des méthodes de protection susmentionnées et ne s'applique qu'à la catégorie 3G (lire : zone 2).

1.5.4 Marquages des appareils

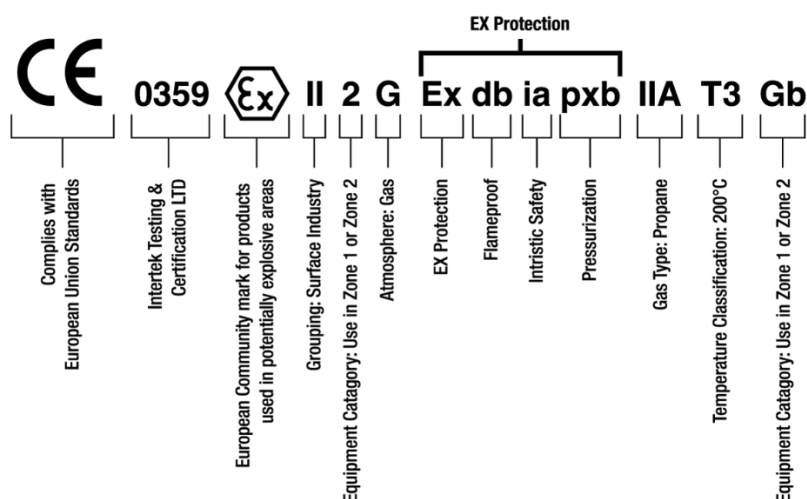
Tous les équipements conçus pour être utilisés dans des zones dangereuses doivent être marqués de manière appropriée.

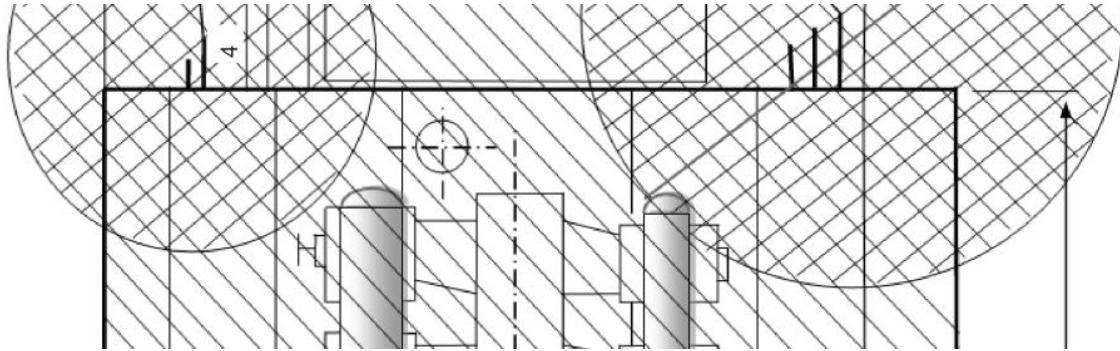
L'AR ATEX économique et le Livre 1 du RGIE, Section 7.102.7 définissent les données à fournir :

- Le nom du fabricant ;
- Le marquage CE, suivie de l'identification du fabricant et, le cas échéant, de l'organisme notifié ;
- le marquage spécifique de protection contre les explosions suivi du symbole de groupe et de catégorie d'appareils, suivi pour les appareils du groupe II de la lettre "G" pour les atmosphères explosives dues à la présence de gaz, de vapeur ou de brouillard, et/ou de la lettre "D" pour les atmosphères explosives dues à la présence de poussières ; Exemples :
 -  II 1 G
 -  II 2 D
- les données indispensables pour la sécurité d'utilisation ; exemples:
 - EEx de IIB, T4
 - ExtD 22 T 135°C
 - «NE PAS OUVRIR SOUS TENSION»

Depuis 2016, le marquage contient également une indication supplémentaire du niveau de protection contre les explosions (IECEx).

La figure suivante montre un exemple de marquage Ex :





2

Identification des zones dangereuses

Document relatif à la protection contre les explosions (DRPCE)

1. L'entreprise dispose-t-elle d'un document relatif à la protection contre les explosions ?
2. Les zones dangereuses ont-elles été identifiées et intégrées dans un dossier de zonage et des plans de zonage ?
3. Est-ce que les plans de zonage ont été approuvés par un organisme agréé ?
4. Le document relatif à la protection contre les explosions et les plans de zonage représentent-ils toujours la situation actuelle ?
5. Toutes les installations et zones de stockage concernées sont-elles couvertes par le document relatif à la protection contre les explosions ?

Le Code du bien-être au travail stipule explicitement (livre III, titre 4) que l'employeur doit évaluer les risques spécifiques liés aux atmosphères explosives. À cette fin, il veille à ce qu'un document relatif à la protection contre les explosions (DRPCE) soit établi et tenu à jour. Cette évaluation comprend la définition des différentes zones (0, 1, 2, 20, 21, 22).

Le RGIE stipule que les positions géographiques et les dimensions de ces zones sont indiquées sur un ou plusieurs plans de zonage. Les plans de zonage doivent également être accompagnés d'un rapport de zonage. Il est évident que les plans de zonage et ce rapport de zonage font partie du document relatif à la protection contre les explosions, ou du moins qu'il y est fait référence dans ce document.

Le rapport de zonage et les plans de zonage doivent être approuvés et paraphés par l'exploitant ou son représentant et par le représentant de l'organisme agréé (prévu au chapitre 6.3 du RGIE).

Toute modification d'un des paramètres déterminant le découpage en zones donne lieu à l'ajustement du plan de zonage et du rapport de zonage, qui est de nouveau approuvé et paraphé par le gestionnaire ou son délégué et par le représentant de l'organisme agréé.

L'adaptation du document relatif à la protection contre les explosions, des plans de zonage et du rapport de zonage en cas de modification de l'installation doit être assurée par la procédure de gestion des modifications de l'installation.

Identification des installations et des substances concernées

6. Le document relatif à la protection contre les explosions contient-il un aperçu des liquides et gaz inflammables présents dans l'entreprise ?
7. Les propriétés pertinentes des liquides et gaz inflammables ont-elles été déterminées (comme le point d'éclair, la température d'auto-inflammation, les limites d'explosivité, l'énergie minimale d'inflammation) ?
8. A-t-on déterminé les parties de installations où des liquides inflammables sont présents à une température supérieure au point d'éclair ?

Pour déterminer les liquides et les gaz inflammables présents, il faut tenir compte des substances dont la présence est prévue et des conditions dans lesquelles elles sont présentes. Selon l'IEC 60079-10-1, les liquides présents à une température supérieure à leur point d'éclair peuvent provoquer une atmosphère explosive. Elles doivent donc être considérés comme "inflammables" dans ce cadre.

Pour les entreprises dont les substances changent fréquemment (par exemple, les entreprises de stockage en réservoirs), il convient de sélectionner des substances représentatives. Lors de l'évaluation du contrat, il convient de vérifier la conformité des nouvelles substances avec le groupe de gaz et la classe de température appliqués.

La norme IEC60079-10-1 fournit un tableau dans l'annexe A pour répertorier les substances inflammables et documenter leurs propriétés pertinentes. Selon la méthode de détermination de la taille des zones, cela comprend, entre autres, la densité relative, le point d'éclair, la température d'inflammation, la pression de vapeur, les limites inférieure et supérieure d'explosivité, etc.

Identification des sources d'émission et de leur degré de dégagement

9. Les sources d'émission ont-elles été identifiées ?
10. A-t-on déterminé le degré de dégagement pour chaque source d'émission ?
11. L'absence de sources de rejet au niveau des pièces d'installation ou des récipients contenant des liquides ou des gaz inflammables a-t-elle été argumentée dans le document de sécurité contre les explosions ?

Une source d'émission est un endroit où des substances inflammables peuvent être libérées.

Des sources d'émission typiques sont :

- Pompes, compresseurs ;
- Soupapes ;
- Brides ;
- Lieux des prises d'échantillons ;
- Ouvertures de remplissage.

Les éléments suivants ne sont généralement pas considérés comme des sources d'émissions :

- Tubes ou raccords soudés ;
- raccords filetés si la variation de P et T est faible ;
- doubles joints ;
- un emballage de transport fermé sans soupape ;
- petites quantités.

Le degré de dégagement (continu, primaire, secondaire) est un paramètre nécessaire pour estimer la nature de la zone en combinaison avec les conditions de ventilation.

Pour déterminer les dimensions des zones, il faut également disposer d'une estimation du débit de libération (pour la méthode quantitative) ou d'un certain nombre de paramètres qui en sont des mesures indirectes (pour l'utilisation de zonages de type particulier).

La norme IEC60076-10-1 donne des formules pour calculer le débit de libération ainsi que des valeurs typiques pour des surfaces d'ouvertures de fuite de différents types de joints.

Des normes telles que la NFPA 497 et l'API RP 505 fournissent des canevas types en fonction de certaines caractéristiques qui sont une mesure indirecte du débit de libération telles que :

- la nature de la substance (par ex. Liquide inflammable, gaz liquéfié, ...) ;
- la taille du composant (petit, moyen, large) ;
- la pression dans le composant (faible, moyenne, élevée) ;
- le débit au travers du composant (faible, moyenne, élevée).

De plus, ces zonages types font une distinction en fonction de l'emplacement (par exemple au niveau du sol, en hauteur).

La norme NPR 7910-1 donne un type de zonage en fonction du degré de dégagement et du débit de libération, en distinguant une petite source (avec un débit jusqu'à environ 1 g/s) et une grande source d'émission (avec un débit jusqu'à à environ 10 g/s).

Dans la plupart des installations, le nombre de sources d'émission augmente rapidement et il est nécessaire de répertorier les sources d'émission dans un tableau pour conserver une vue d'ensemble. Une source d'émission est répertoriée dans chaque ligne du tableau. Dans les colonnes du tableau, on peut alors indiquer tous les paramètres de la source, ainsi que les conditions de ventilation et le zonage éventuel autour de la source (nature et dimension).

Dans la CEI60079-10-1, l'Annexe A fournit un tableau qui peut être utilisé pour répertorier les sources d'émission et documenter leurs propriétés pertinentes. La nature et la dimension de la zone autour de chaque source de rejet sont également documentées via ce tableau.

Les équipements ou récipients contenant des liquides ou gaz inflammables ne génèrent pas toujours une source de dégagement. L'absence de zone dangereuse autour de ces équipements est documentée et justifiée dans le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions.

Détermination des conditions de ventilation

12. Les conditions de ventilation autour des sources de danger ont-elles été identifiées en fonction de la nature, du degré de dilution et de la disponibilité de la ventilation ?
13. Si une bonne disponibilité et un degré de dilution élevé devraient limiter la taille de la zone, existe-t-il une justification dans le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions ?
14. Le démarrage automatique de la ventilation de secours ou l'élimination automatique de la source de danger en cas de panne de la ventilation forcée à haute disponibilité sont-ils testés périodiquement ?

La classe et les dimensions de la zone dépendent de la situation de la ventilation à proximité de la source de danger.

La ventilation naturelle n'a évidemment une bonne disponibilité que s'il n'y a pas d'obstacles, comme des murs ou des structures élevées (et donc jamais à l'intérieur d'un bâtiment).

La ventilation forcée n'a une bonne disponibilité que s'il existe un secours à démarrage automatique ou si la source de danger est automatiquement supprimée (par exemple en arrêtant le processus) en cas de panne de ventilation.

Un exemple typique est une salle d'analyse, où l'on garantit que le taux de fuite possible est faible en limitant le débit de substances inflammables introduites dans la pièce. Le local est doté d'une ventilation forcée qui, en cas de fuite, assure une dilution si forte que la zone dangereuse a une taille négligable (zone 2 NE).

Détermination des zones dangereuses

15. Pour chaque source d'émission, la classification et l'étendue des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées ?
16. Le groupe de gaz et la classe de température de la zone dangereuse ont-ils été déterminés ?

Dans le cas d'un grand nombre de sources d'émission, il est recommandé de travailler dans un tableau avec une source d'émission par ligne et d'identifier via plusieurs colonnes les caractéristiques de la source d'émission et de la ventilation, ainsi que le zonage final (nature et taille). L'argumentation peut également être incluse dans une colonne, par exemple une référence à un type de zonage ou à un calcul.

Dans certaines installations, il est plus judicieux, dans la pratique, d'organiser l'ensemble de l'installation (ou une partie) en une seule grande zone. Cependant, il est important d'identifier autant que possible les différentes sources d'émission, car il faut en premier lieu s'efforcer d'éliminer ces sources, de réduire la classe de dégagement, de limiter le débit de fuite ou d'améliorer les conditions de ventilation.

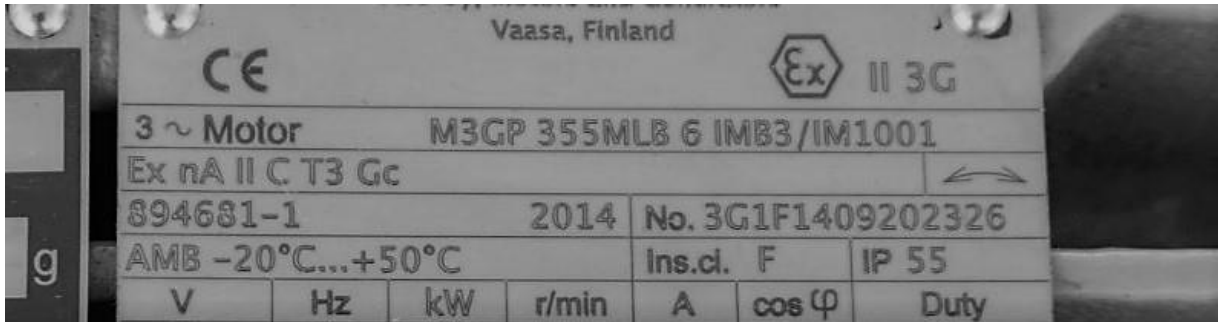
Zonage autour de certaines sources de danger typiques

17. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des pompes contenant des liquides inflammables ?
18. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des compresseurs contenant des gaz inflammables ?
19. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des soupapes, des aérations et des événements à l'atmosphère ?
20. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des trous d'hommes qui sont ouverts et des endroits de prises d'échantillons ?
21. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des accouplements ?
22. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des installations de remplissage ?
23. Des zones de danger ont-elle été identifiées et justifiées autour des récipients ouverts, y compris les récipients vides non nettoyés ?
24. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des chargeurs de batteries ?
25. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des puisards et des systèmes de collecte autour des procédés ?
26. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées au niveau des systèmes de traitement des eaux usées ?
27. Des zones de danger ont-elles été déterminées et justifiées autour des ouvertures de lieux contenant des zones dangereuses ?
28. A-t-on vérifié si les zones dangereuses s'étendent jusqu'aux gaines de ventilation ?

Le but de ces questions est d'évaluer, par échantillonnage, le zonage autour de certaines sources d'émission typiques. Évidemment, il existe d'autres sources possibles que celles reprises dans les questions ci-dessus.

Les stations d'épuration des eaux usées peuvent émettre des gaz et des vapeurs inflammables. Ceux-ci peuvent provenir de substances dangereuses présentes dans les eaux usées (par exemple, des hydrocarbures ou des solvants provenant de fuites) ou de la digestion anaérobie de matières organiques.

La section 7.103.4.1 du livre 1 du RGIE prescrit un zonage d'au moins 0,5m autour des chargeurs de batterie.



3

Sources d'inflammation placées de façon permanente en zones dangereuses

Tuyauteries et réservoirs de procédé avec une température de surface élevée

29. L'entreprise a-t-elle vérifié s'il existe dans les zones dangereuses des parties d'installation dont la température extérieure est ou pourrait être supérieure à la classe de température de la zone dangereuse ?
30. Les réservoirs de procédé et les tuyauteries dont la température de surface externe est supérieure à la température d'auto-inflammation des substances présentes ont-ils été thermiquement isolés ?
31. Est-ce que l'isolation thermique "Atex" est inspectée périodiquement ?
32. La température maximale du traçage (électrique) dans les zones dangereuses est-elle inférieure à la température d'auto-inflammation ?

Les normes CEI 60079-30-1 et 2 décrivent les exigences de traçage en zones dangereuses. La température maximale doit être contrôlée soit par une conception appropriée, soit par un système de surveillance.

Installations électriques

33. L'entreprise dispose-t-elle d'un certificat d'examen de conformité par un organisme agréé pour toutes les installations électriques dans les zones dangereuses ?
34. Les installations électriques des zones dangereuses sont-elles inspectées annuellement par un organisme agréé ?
35. Les infractions et les remarques faites lors de l'inspection des installations électriques sont-elles suivies en temps utile ?

Après chaque modification du zonage, une nouvelle enquête de conformité doit être réalisée sur les installations concernées par la modification. Lors de l'enquête de conformité, il est vérifié si l'installation électrique répond aux exigences de la zone dans laquelle elle est implantée.

Les installations électriques en zone dangereuse font l'objet d'une visite de contrôle annuelle (RGIE livre 1, § 6.5.2).

Liaisons équipotentielles

36. Les appareils et les parties d'installations conducteurs sont-ils équipés d'une connexion équipotentielle ?
37. Les liaisons équipotentielles sont-elles vérifiées périodiquement ?

La continuité des liaisons équipotentielles est vérifiée périodiquement lors de rondes d'inspection.

Pompes et compresseurs

38. Toutes les pompes et tous les compresseurs disposent-ils d'une déclaration de conformité ou d'une analyse attestant que l'équipement est adapté à une utilisation dans la zone dangereuse ?
39. Les pompes sont-elles protégées contre la surchauffe, par exemple par une mesure de la température ou de la puissance ?
40. Les pompes sont-elles protégées contre une pression prolongée suite à une vanne fermée ("deadheading") ?
41. L'état des roulements des pompes et des compresseurs est-il contrôlé, par exemple par des mesures de vibrations ?
42. Y-a-t-il un programme de contrôle de l'étanchéité des pompes et des compresseurs ?
43. Y-a-t-il un programme de graissage des pompes et compresseurs ?

Les pompes et les compresseurs sont définis comme la partie non électrique de la combinaison pompe-moteur.

Les appareils placés dans une zone dangereuse après le 30 juin 2003 doivent avoir une déclaration de conformité et un marquage CE. La catégorie, le groupe de gaz et la classe de température sont adaptés à la classification de la zone dangereuse.

Les appareils installés avant le 30 juin 2003 disposent d'une analyse qui montre que l'appareil est adapté à la zone dangereuse. Pour les appareils électriques, cette analyse doit être approuvée par un organisme agréé.

En cas de fonctionnement à vide (*deadheading*), la température de surface de la pompe peut augmenter, voire dépasser la température d'auto-inflammation.

La surveillance des pompes et des compresseurs dans les zones dangereuses n'est donc pas seulement importante pour les appareils qui pompent des substances dangereuses, mais pour tous les appareils, y compris les flux non dangereux. Après tout, ils peuvent tout aussi bien être une source d'inflammation.

Agitateurs

44. L'entraînement des agitateurs dispose-t-il d'une déclaration de conformité ou d'une analyse approuvée par un organisme agréé attestant que le dispositif est adapté à une utilisation dans la zone dangereuse ?
45. L'état des roulements de l'agitateur est-il vérifié, par exemple par des mesures de vibrations ?

Installations de remplissage

46. Les installations de remplissage de liquides inflammables sont-elles équipées d'une connexion équipotentielle ?
47. Les récipients sont-ils remplis avec un tuyau d'immersion jusqu'au fond ?
48. Le récipient est-il relié à la terre avant que le remplissage ne débute ?
49. Y a-t-il une aspiration au niveau de l'orifice de remplissage ?

Si une charge électrostatique s'accumule dans un liquide, elle peut donner lieu à une étincelle qui peut enflammer une atmosphère inflammable.

Le risque d'accumulation de charges dépend de la conductivité du liquide. Les liquides dont la conductivité est inférieure à 50 pS/m peuvent donner lieu à des étincelles lors d'opérations simples telles que le remplissage de réservoirs, de fûts ou d'autres récipients.

L'accumulation de charges lors du remplissage des fûts est évitée par :

- L'utilisation de récipients adaptés (métalliques ou antistatiques),
- Mise à la terre du récipient et des pièces conductrices de l'installation,
- L'utilisation de tuyaux/flexibles conducteurs ou antistatiques,
- Éviter le remplissage avec éclaboussures,
- Limiter la vitesse de remplissage,
- Respecter le temps de relaxation, c'est-à-dire attendre suffisamment longtemps avant de plonger ou de prélever des échantillons,
- Porter des vêtements et des chaussures antistatiques.

Zones de chargement des camions ou des wagons

50. Les camions ou wagons et l'installation fixe à proprement parler sont-ils mis au même potentiel avant de commencer un chargement ?
51. Y a-t-il un contrôle de la liaison équipotentielle ?
52. Les flexibles de chargement sont-ils suffisamment conducteurs ?
53. La conductivité des flexibles de chargement est-elle contrôlée périodiquement ?
54. Les rails de train sont-ils mis à la terre et isolés du réseau ferroviaire ?

Les camions- ou wagons-citernes et les installations fixes (les réservoirs, les tuyauteries et les accessoires y attenants inclus) doivent être au même potentiel. La résistance des connexions équipotentielles s'élève à 1 M Ω au maximum.

L'installation obligatoire de la liaison équipotentielle est imposée dans les instructions de (dé)chargement.

Le verrouillage empêche le (dé)chargement tant que la résistance de la liaison équipotentielle est trop élevée.

Indication d'une bonne liaison équipotentielle : Cette mesure peut être acceptée comme alternative au verrouillage de la pompe de (dé)chargement par la liaison équipotentielle. Cela peut être réalisé au moyen d'une lampe, par exemple.

Les connexions équipotentielles, le bon fonctionnement du verrouillage et / ou de l'indication d'une bonne liaison équipotentielle sont testés suivant un programme d'inspection. La fixation solide des connexions équipotentielles est contrôlée pendant les rondes périodiques de contrôle.

Des charges électriques seront déposées sur le flexible de (dé)chargement par l'écoulement du liquide à travers ce flexible. Si ces charges peuvent s'accumuler, le flexible se charge électrostatiquement et une décharge électrostatique peut survenir. C'est pourquoi il est nécessaire que le flexible de (dé)chargement soit suffisamment conducteur. La résistance s'élève au maximum à $10^6 \Omega$. Les charges seront en principe évacuées via la masse à laquelle le flexible de (dé)chargement est relié.

Les flexibles marqués "Ω" répondent à cette exigence en utilisant des matériaux conducteurs. Dans le cas des flexibles "M" (liés électriquement), la conductivité requise est obtenue au moyen d'une liaison électrique insérée. Cette liaison électrique doit être connectée aux raccords.

La mise à la terre des rails de chemin de fer est nécessaire pour décharger le wagon (via les rails). L'isolation des rails vise à empêcher les courants vagabonds (provenant des parties du réseau ferroviaire équipées de caténares électriques) d'atteindre la voie de chargement.

Déchargement de péniches

55. Le (dé)chargement de péniches est-il équipé de brides isolantes ?
56. Les flexibles de (dé)chargement sont-ils suffisamment conducteurs ?
57. La conductivité des flexibles de (dé)chargement est-elle contrôlée périodiquement ?

Les éléments en amont et en aval de la bride isolante sont respectivement mis à la terre du quai et du navire. On ne peut alors avoir de charge statique nulle part. C'est la raison pour laquelle seule une bride isolante peut être employée et que le reste de l'installation doit être suffisamment conducteur.

Le court-circuitage de la bride isolante doit être évité lors de sa mise en place et par l'instruction de (dé)chargement à appliquer. Aucun autre contact (conducteur) ne peut être présent entre le quai et le bateau.

Une liaison par câble séparée entre le bateau et l'installation n'est pas une mesure efficace si la connexion de chargement est conductrice.

En pratique, une liaison par câble ne peut pas limiter suffisamment le courant vagabond par une liaison de (dé)chargement conductrice, afin d'éliminer le risque d'inflammation. L'utilisation de brides d'isolation est largement expliquée dans le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' (section 15.5.5)

Si aucune bride isolante n'est présente au niveau du raccordement de chargement, des flexibles de chargement antistatiques doivent être utilisés. La résistance électrique des flexibles se situe entre 10^3 et $10^6 \Omega$.

La résistance doit être suffisamment élevée afin d'éviter qu'un grand courant vagabond puisse s'écouler à travers le flexible de (dé)chargement, mais elle ne peut pas non plus être trop élevée de sorte que soit évacuée l'électricité statique qui se forme dans le flexible pendant le (dé)chargement.

La conductivité des flexibles de (dé)chargement doit être contrôlée périodiquement. Le guide 'International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals' demande de réaliser un test de conductibilité au moins tous les ans.

Ventilateurs

58. Les ventilateurs dans les zones dangereuses sont-ils prévus pour les risques d'explosion ?

La norme EN 14986 "Conception des ventilateurs pour les atmosphères potentiellement explosives" décrit les exigences de conception et de documentation des ventilateurs Atex.

La norme couvre les exigences suivantes :

- température maximale de surface,
- les matériaux de construction (en cas de défaut, le risque d'étincelles est limité par le choix des matériaux de l'hélice et du boîtier),
- tolérances.

Formation

59. Le personnel de maintenance qui travaille sur des équipements de travail Atex est-il formé aux exigences spécifiques des équipements de travail antidéflagrants ?

Lors de la maintenance d'équipements de travail Atex, il faut tenir compte de leur méthode de protection. Par exemple, lors du montage d'appareils Ex-d (antidéflagrants), les tolérances maximales des ouvertures doivent être prises en compte.



4

Sources d'inflammation mobiles

Signalisation locale

60. Des panneaux d'avertissement sont-ils placés au niveau des zones dangereuses ?

Conformément au guide européen, la signalisation par des panneaux d'avertissement peut être remplacée par un marquage (par exemple, un marquage au sol) lorsque la zone de danger ne couvre pas tout l'espace.

Interdiction de fumer

61. Est-il interdit de fumer dans les zones dangereuses ?

62. La zone non-fumeur est-elle affichée de manière claire et visible à l'entrée du site ou au niveau des zones de danger ?

Matériel portatif non antidéflagrant

63. Existe-t-il des règles claires concernant le transport d'appareils portables non antidéflagrants dans des zones dangereuses ?

Cela concerne les appareils portatifs tels que :

- GSM
- Appareils de radio-communication
- Lampes de poche.

Les petits appareils tels que les montres-bracelets et les stimulateurs cardiaques (pacemaker) sont généralement autorisés.

Matériel portatif antidéflagrant

64. Les équipements portatifs antidéflagrants sont-ils vérifiés périodiquement ?

L'équipement antidéflagrant est inclus dans un programme d'inspection. Ils sont contrôlés périodiquement pour vérifier qu'ils sont toujours en bon état : pas de piles desserrées, boîtier intact, etc.

Travaux

65. Un permis de travail à chaud est-il nécessaire pour tout travail avec une flamme nue ou pouvant produire des étincelles dans des zones dangereuses ?

66. Les ouvertures dans le sol (par exemple, les bouches d'égout) sont-elles couvertes lors de travaux avec étincelles ?

67. Un permis de travail à chaud est-il nécessaire pour l'utilisation d'outils manuels non antidéflagrants dans les zones dangereuses ?

68. Des mesures de l'explosivité (LIE) sont-elles faites en continu ?

Un questionnaire plus détaillé au sujet des travaux est inclus dans l'outil d'inspection SIT/008 "Exécution des travaux de maintenance et de modification".

Véhicules

69. Des chariots élévateurs à fourche antidéflagrants sont-ils utilisés dans les zones dangereuses ?

70. Les fourches des chariots élévateurs produisent-elles peu d'étincelles ?

71. Le bon état des chariots élévateurs à fourche est-il vérifié avant chaque utilisation ?

72. Existe-t-il une procédure qui régit l'admission dans les zones dangereuses des véhicules non antidéflagrants ?

Les chariots élévateurs Ex-proof pour usage dans un environnement zoné ne peuvent pas encore être obtenus de manière standard. On doit adapter les chariots élévateurs électriques ou diesel existants. La firme qui effectue les adaptations doit alors apposer le marquage CE et délivrer la déclaration ATEX de conformité CE en ce qui concerne la réglementation ATEX. En pratique, des modifications devront être apportées pour:

- éviter les surfaces chaudes;
- éviter les sources d'ignition de toutes sortes.

Les adaptations dépendent bien entendu du type de chariot élévateur et de la catégorie souhaitée. Des informations plus complètes au sujet de ces adaptations sont disponibles dans une note d'information du SPF ETCS: CRC/IN/013 - « Adaptations pour les chariots élévateurs à fourches en atmosphère explosive ».

Décharges électrostatiques

- 73. Des vêtements de travail limitant les charges électrostatiques sont-ils portés dans les zones dangereuses ?
- 74. Le revêtement de sol est-il suffisamment conducteur ?
- 75. Utilise-t-on des équipements (jauges, pots à échantillons, etc.) conducteurs ou antistatiques ?

Les vêtements de travail qui protègent contre les charges électrostatiques doivent répondre aux exigences de la norme EN1149-5 et sont marqués du symbole suivant :



Il est interdit d'enfiler et d'enlever des vêtements dans les installations, car c'est là que se produit principalement le risque de décharges électrostatiques.

La norme EN 16350 définit les exigences relatives aux gants antistatiques.

Les chaussures de sécurité ayant une classification S1 ou supérieure selon la norme EN ISO 20345 sont toujours antistatiques.

Les sols suffisamment conducteurs sont, par exemple, le béton non traité. Les surfaces insuffisamment conductrices sont par exemple l'asphalte et les résines époxy.

5

Références

- [1] **Code du bien-être au travail - Livre III, titre 4** "Lieux présentant des risques dus aux atmosphères explosives"
- [2] **A.R. du 21 avril 2016** "Arrêté royal relatif à la mise à disposition sur le marché du matériel électrique" (MB 29 avril 2016)
- [3] **Règlement général sur les installations électriques** (MB 28 octobre 2019)
- [4] **EN 1127-1** "Atmosphères explosives - Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion - Partie 1 : Notions fondamentales et méthodologie"
- [5] **EN 1149-5** "Vêtements de protection - Propriétés électrostatiques – partie 5: Exigences de performance des matériaux et de conception"
- [6] **EN 14986** "Conception des ventilateurs pour les atmosphères explosibles"
- [7] **EN ISO 20345** "Équipement de protection individuelle - Chaussures de sécurité"
- [8] **CEI 60079-10-1** "Classification des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses"
- [9] **CEI 60079-30-1** "Atmosphères explosives, Partie 30: Traçage par résistance électrique, Section 1: Exigences générales et d'essais"
- [10] **CEI 60079-30-2** "Atmosphères explosives, Partie 30: Traçage par résistance électrique, Section 2: Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance"
- [11] **ISO 80079-37** "Atmosphères explosives - Partie 37: Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphère explosive"

- [12] **EN 15198** "Méthodes pour l'évaluation du risque d'inflammation des appareils et des composants non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles"
- [13] **NPR7910-1** Code de bonnes pratiques néerlandais "Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 1 gasexplosiegevaar"
- [14] **API RP505** "Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1 and Zone 2"
- [15] **NFPA 497** "Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas"
- [16] **ISGINTT** "Guide international de sécurité pour les bateaux-citernes de la navigation intérieure et les terminaux"
- [17] **CRC/IN/002** "Etude de sécurité des procédés"