

LIVRE BLANC

# Caméras avec protection contre les explosions

Priorité à la sécurité

Janvier 2023

## Avant-propos

Une caméra avec protection contre les explosions est certifiée pour un usage en zones dangereuses où peuvent se trouver des matières inflammables (liquides, gaz, vapeur ou poussières). Il existe souvent des zones classées dangereuses dans les sites industriels pétroliers et gaziers, les usines chimiques, les mines souterraines, les scieries et les installations agroalimentaires, où l'utilisation de caméras de surveillance peut améliorer nettement la sécurité et la productivité.

Les installations électriques dans les zones dangereuses sont soumises à des contraintes rigoureuses, dont la conformité est vérifiée au travers d'essais par rapport aux normes correspondantes. Toutes les normes sont basées sur les mêmes critères, concernant principalement le type de gaz ou de poussières inflammables, leur concentration possible et la durée de leur présence.

Aux États-Unis, les zones dangereuses sont classées selon un système Classe/Division, décrit dans le National Electrical Code (NEC). Le reste du monde utilise un système de Zones, décrit dans les normes IEC 60079 pour la certification IECEx, ou des déclinaisons nationales de ces normes.

Les produits certifiés pour une utilisation dans les zones dangereuses doivent porter une étiquette qui indique le type et le degré de protection appliqués, ainsi que des détails sur la certification.

Axis conçoit des caméras avec protection contre les explosions qui utilisent les principes de la protection contre les explosions du confinement et de la prévention :

- Les caméras certifiées pour une utilisation dans les secteurs dangereux Zone/Division 1 sont dotées de boîtiers renforcés qui limitent l'énergie. En cas d'explosion causée par des étincelles ou des températures élevées dans ces caméras, l'explosion sera limitée à l'intérieur du boîtier et ne sera pas propagée vers l'atmosphère inflammable à l'extérieur. Ces caméras peuvent également être utilisées dans les secteurs dangereux Zone/Division 2.
- Les caméras certifiées pour une utilisation dans les secteurs dangereux Zone/Division 2 (zones moins explosives dans un endroit dangereux) vont plutôt empêcher les explosions. De par leur conception, ces caméras ne peuvent pas fournir une énergie suffisante pour enflammer le gaz ou la poussière et aucune explosion ne peut se produire.

Dans les endroits dangereux, les secteurs Zone/Division 2 sont généralement beaucoup plus grands que les secteurs Zone/Division 1. Les caméras certifiées pour les secteurs Zone/Division 1 peuvent également être utilisées dans les secteurs Zone/Division 2, mais les caméras Axis spécialement conçues et certifiées pour les secteurs Zone/Division 2 constituent une alternative plus économique.

# Table des matières

1	Introduction	4
2	Notions de base sur les explosions	4
2.1	Poussières et fibres combustibles	5
2.2	Gaz combustibles	5
2.3	Zones dangereuses	5
2.4	Zones sûres	5
3	Principes régissant la protection contre les explosions	5
4	Classification d'une zone	6
5	Normes et certification	6
5.1	Système de Classe/Division (utilisé aux États-Unis)	7
5.2	Système de Zones (utilisé dans le reste du monde)	12
6	Comparatif du système Classe/Division et du système de Zone	18
7	Caméras Axis avec protection contre les explosions	19

# 1 Introduction

Dans les zones dangereuses, des règles strictes s'appliquent quant au type d'équipement autorisé. Les caméras avec protection contre les explosions sont généralement utilisées dans les applications SSE (santé, sécurité, environnement) et la surveillance des procédés.

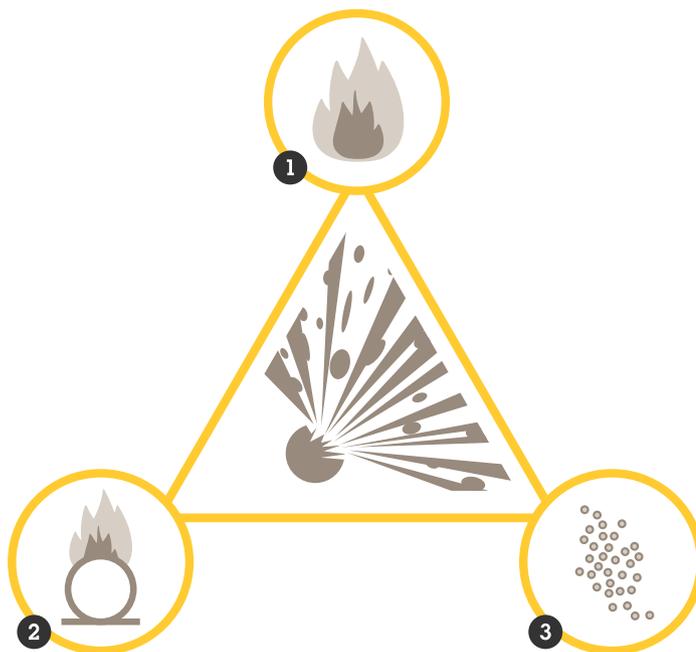
Ce livre blanc expose les notions fondamentales à connaître sur les explosions et la protection contre les explosions. Il présente également les normes industrielles, les certifications et les systèmes de marquage des produits en vigueur pour les caméras installées dans les environnements à risque.

## 2 Notions de base sur les explosions

Une explosion est un processus extrêmement rapide qui libère de l'énergie et engendre une onde de choc. Pour qu'une explosion se produise, il faut trois ingrédients : combustible, oxygène et énergie. Si l'un au moins de ces ingrédients est absent, aucune explosion ne se produira.

Une atmosphère explosive se définit comme un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur, poussières ou fibres dans les conditions atmosphériques. De l'énergie est nécessaire pour enflammer le mélange combustible, après quoi la combustion se propage à tout le mélange non brûlé.

L'origine d'un départ de feu peut être la foudre, une flamme nue, des étincelles dues au frottement ou à un choc mécanique, des étincelles électriques, du rayonnement thermique, une décharge électrostatique, une température de surface élevée ou des ondes de choc. Un espace à risque d'explosion est dénommé zone dangereuse.



*Pour qu'une explosion se produise, il faut trois ingrédients :*

- 1 Énergie : allumage par exemple causé par des étincelles électriques ou une température de surface élevée dans un appareil électrique.*
- 2 Oxygène : naturellement prévalent dans la plupart des environnements.*
- 3 Carburant : substances inflammables comme les gaz, les vapeurs, les poussières ou les fibres.*

## 2.1 Poussières et fibres combustibles

Une matière peut seulement brûler à sa surface, là où elle réagit avec l'oxygène. Or, les poussières et les fibres possèdent une grande surface développée par rapport à leur masse, qui augmente fortement l'inflammabilité de la matière qu'elles contiennent par rapport à la même matière sous forme compacte. Comme les particules sont minuscules, elles nécessitent beaucoup moins d'énergie que leur équivalent compact pour s'enflammer, car aucune énergie n'est perdue par conduction thermique au sein de la matière. Le charbon, la sciure, la poussière d'aluminium, l'amidon, le pollen, le sucre et la farine sont des exemples de poussières combustibles. Les règlements peuvent classer ces poussières selon leurs propriétés conductrices ou non et la taille de leurs particules. Le coton, la viscose et le chanvre sont des exemples de fibres combustibles.

## 2.2 Gaz combustibles

Les gaz combustibles ont généralement besoin de très peu d'énergie pour réagir avec l'oxygène de l'air. Ce sont souvent des composés d'hydrocarbures.

## 2.3 Zones dangereuses

Une zone dangereuse est un endroit où des liquides, des vapeurs ou des gaz inflammables, ou même des poussières ou des fibres combustibles, sont susceptibles d'exister en quantité suffisante pour pouvoir entraîner un incendie ou une explosion. On les trouve notamment dans les raffineries, les centres de traitement et les puits de pétrole, les pipelines de gaz, les stations de carburant pour automobiles et aéronefs, mais aussi dans les stations d'épuration, les menuiseries et les silos ou les dépôts de céréales.

Les zones dangereuses sont également dénommées zones Ex, zones classées, zones explosives ou endroits dangereux.

## 2.4 Zones sûres

Les caméras avec protection contre les explosions sont conçues pour fonctionner dans les zones dangereuses. Dans les zones non dangereuses, également appelé zones sûres, la gamme de produits standard Axis convient. Elle comprend une diversité de caméras polyvalentes de haute qualité, d'applications d'analyse vidéo, de produits de contrôle d'accès physique et de produits audio sur IP pour les environnements ordinaires et difficiles.

# 3 Principes régissant la protection contre les explosions

Les équipements utilisés dans les zones dangereuses doivent être protégés contre les explosions. Trois principes de base régissent la protection contre les explosions :

- **Confinement** : une explosion restera limitée à une zone bien définie, qui l'empêche de se propager à l'atmosphère environnante. Les boîtiers et coffrets ininflammables ou protégés contre les explosions appliquent ce principe.
- **Prévention** : limiter l'énergie électrique et thermique à des niveaux sûrs, aussi bien en service normal qu'en cas de défaillance. Les équipements à sécurité intrinsèque et à sécurité augmentée utilisent ce principe.

- **Cloisonnement** : se rapporte à la séparation physique entre les pièces électriques ou les surfaces chaudes et l'atmosphère explosive. Ce cloisonnement est réalisable par une variété de techniques, comme la mise sous pression ou l'enrobage.

Ces principes ne sont pas nécessairement applicables à toutes les zones ou divisions définies par les normes industrielles.

## 4 Classification d'une zone

La classification d'une zone est une méthode d'analyse et de classement de l'environnement où peuvent exister des atmosphères explosives. Cette classification vise à faciliter la sélection, l'installation et l'exploitation correctes et en toute sécurité des équipements électriques fonctionnant dans cet environnement. La classification prend également en compte les caractéristiques d'inflammation du gaz ou de la vapeur, comme l'énergie d'inflammation et la température d'inflammation. Elle sert également à évaluer la probabilité de formation d'une atmosphère poussiéreuse explosive.

La procédure d'identification des zones de poussière combustible est la suivante :

1. Identifier si la matière est combustible et, à des fins d'analyse des sources d'inflammation, déterminer les caractéristiques de cette matière. Parmi les paramètres à prendre en compte figurent la taille des particules, la teneur en humidité, la température minimale d'inflammation en nuage et en nappe, ainsi que la résistivité électrique. Le groupe de poussières correct (Groupe IIIA pour les particules aériennes combustibles, Groupe IIIB pour la poussière non conductrice ou Groupe IIIC pour la poussière conductrice) doit être identifié.
2. Identifier les équipements susceptibles de contenir des mélanges de poussières explosifs et les sources éventuelles d'éjection de poussière.
3. Déterminer la probabilité d'éjection de poussière de ces sources et, par suite, la probabilité de présence d'atmosphère poussiéreuse explosive dans les divers secteurs de l'installation. La direction du vent, la distance par rapport aux sources et d'autres aspects relatifs à l'environnement immédiat doivent également être pris en compte.

Après cette procédure, il est possible d'identifier les zones et leurs limites en accord avec le système de Zones détaillé au chapitre suivant.

Une procédure correspondante peut être suivie pour identifier les zones de gaz combustibles.

La démarche est comparable pour la classification des Divisions d'après le système Classe/Division utilisé en Amérique du Nord.

## 5 Normes et certification

Les installations électriques dans les zones dangereuses sont soumises à des critères rigoureux, tant sur les équipements que sur les compétences de l'installateur. La conformité à ces critères est vérifiée dans le cadre d'essais selon une variété de normes industrielles.

Outre les équipements principaux, les presse-étoupes doivent être certifiés pour les zones dangereuses. Les câbles doivent être adaptés à l'utilisation dans la zone conformément à la réglementation locale, qui peut inclure des exigences concernant le type et l'épaisseur du câble et sa protection.

Pour la classification et la certification des équipements avec protection contre les explosions, les différentes normes sont basées sur les mêmes critères. Ces critères concernent principalement la nature

de l'atmosphère explosive (gaz, poussière ou les deux), sa concentration en gaz et/ou poussière et la durée de maintien de cette concentration.

Aux États-Unis, les équipements électriques avec protection contre les explosions sont classés en fonction du système Classe/Division décrit dans le NFPA 70, National Electrical Code (NEC), articles 500-503.

Le reste du monde utilise un système de Zones, décrit dans la norme IEC 60079 pour la certification IECEx.

Les installations au Canada doivent suivre le système de zone, sauf si elles ont été précédemment classées selon le système Classe/Division, auquel cas elles peuvent rester inchangées. Les deux systèmes sont décrits dans le CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, section 18 et annexe J.

Notez que des variations et des exceptions locales au système de Zones peuvent s'appliquer, par exemple ATEX, EAC ou INMETRO.

## 5.1 Système de Classe/Division (utilisé aux États-Unis)

L'autorité en charge de la réglementation en vigueur aux États-Unis est l'OSHA (Occupational Safety and Health Association). L'OSHA se réfère au National Electric Code (NEC) du règlement NFPA 70 (publié par la National Fire Protection Association), ou plus précisément aux articles 500-506 du code NEC qui réglementent la classification. L'OSHA fournit également une liste de normes d'essai conformes au NEC pour les produits électriques installés dans les zones dangereuses, ainsi qu'une liste de laboratoires de test reconnus (NRTL, nationally recognized testing laboratories).

Plusieurs normes d'essai, telles que FM3600, FM3615 et UL1203, sont utilisables pour la certification d'après le système de Classe/Division (décrit dans les articles 500-503 du NEC), tandis que la série de normes ISA/UL 60079 se rapporte à la certification d'après le système de Classe/Zone (décrit dans les articles 505-506 du NEC).

Les essais relevant d'une norme donnée doivent être réalisés par un laboratoire d'essais officiellement habilité en tant que NRTL à effectuer ces essais selon cette norme. Ces laboratoires sont, par exemple, FM, UL, CSA, MET et DEKRA. Émettant les normes d'essai, ces laboratoires sont aussi généralement homologués pour les tests conformément aux normes des autres laboratoires autant que les leurs.

### 5.1.1 Classes

Les classes sont définies selon le type de substance explosive ou inflammable susceptible d'exister dans l'atmosphère.

Table 5.1 Définition des Classes dans le système Classe/Division.

Classe	Substances présentes
I	Vapeur ou gaz inflammable
II	Poussière combustible
III	Fibres ou particules aériennes inflammables

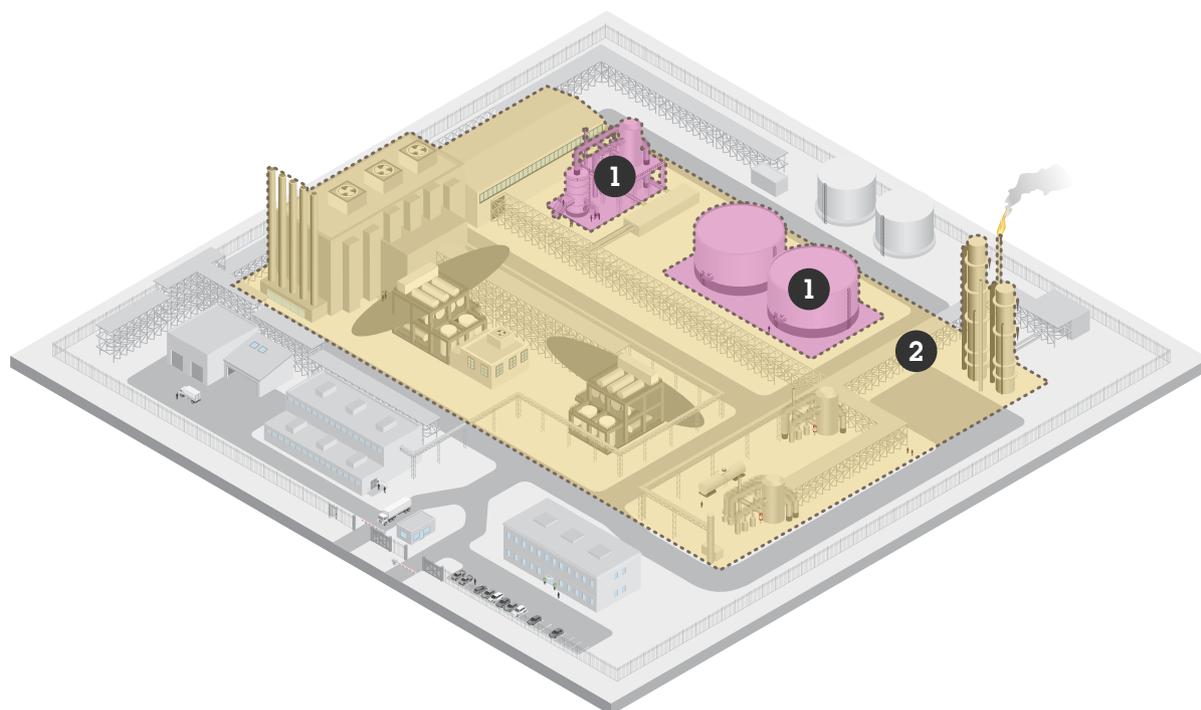
Les espaces de Classe I sont ceux dans lesquels peuvent être présents des vapeurs et gaz inflammables. Les espaces de Classe II sont ceux dans lesquels peut exister de la poussière combustible. Les espaces de Classe III sont ceux qui présentent un danger à cause de fibres ou de particules aériennes facilement inflammables.

## 5.1.2 Divisions

Chacune des trois classes est encore subdivisée en Division 1 ou Division 2. La division est définie en fonction de la probabilité de présence de la matière dangereuse à une concentration inflammable. Les équipements approuvés en Division 1 sont également utilisables en Division 2 dans la même classe.

Table 5.2 Définition des divisions dans le système Classe/Division.

Division	Définition
1	Des concentrations inflammables existent dans les conditions normales d'exploitation et/ou le danger est dû à des travaux d'entretien ou de réparation fréquents ou à des défaillances d'équipement fréquentes.
2	Des concentrations inflammables sont manipulées, traitées ou consommées, mais elles restent normalement dans des récipients ou des circuits étanches, dont elles ne peuvent s'échapper que par panne ou rupture accidentelle de ces récipients ou circuits.



Site industriel découpé en divisions.

- 1 Division 1
- 2 Division 2

Dans une Division 2, une atmosphère explosive est présente uniquement dans des conditions anormales.

Dans une Division 1, les atmosphères explosives sont constamment ou régulièrement présentes pendant plus de dix heures par an. C'est notamment le cas à l'intérieur des réservoirs remplis de liquides inflammables et à proximité des vannes.

### 5.1.3 Groupes

Les trois classes sont également réparties en groupes de matières dangereuses. Les groupes sont associés à des substances classées selon leur inflammabilité, qui repose notamment sur les pressions d'explosion maximales. Les tableaux ci-dessous indiquent les matières inflammables typiques de chaque groupe. Ces matières illustrent les énergies d'inflammation pour lesquelles l'équipement est sûr.

Table 5.3 Groupes de substances inflammables (classe I : vapeur ou gaz) dans le système Classe/Division.

Groupe	Matière inflammable (exemple) de Classe I (vapeur ou gaz)
A	Acétylène
B	Hydrogène
C	Éthylène
D	Propane

Table 5.4 Groupes de substances inflammables (Classe II et Classe III : poussière combustible et fibres ou objets volants inflammables) dans le système Classe/Division.

Groupe	Matière inflammable (exemples) de Classe II ou Classe III (poussière combustible et fibres ou objets volants inflammables)
-	Poussières métalliques
F	Poussières carbonées
G	Poussières combustibles

### 5.1.4 Classes de température

Les classes de température précisent les températures maximales admises à la surface de l'équipement. Cette température ne doit pas dépasser la température d'inflammation de l'atmosphère environnante. La température d'inflammation est la température minimale nécessaire, à la pression atmosphérique normale en absence d'étincelle ou de flamme, pour déclencher un incendie ou causer une combustion auto-entretenue sans apport de chaleur ou élément chauffant.

Le marquage de température Classe I ne doit pas dépasser la température d'inflammation des gaz ou vapeurs présents, comme spécifié dans la partie 500-5(d) du code NEC.

Table 5.5 Classes de température dans le système Classe/Division.

Classe de température	Température admissible en surface des équipements électriques	
	°C	°F
T1	450	842
T2	300	572
T2A	280	536
T2B	260	500
T2C	230	446

Table 5.5. Classes de température dans le système Classe/Division. (Suite)

T2D	215	419
T3	200	392
T3A	180	356
T3B	165	329
T3C	160	320
T4	135	275
T4A	120	248
T5	100	212
T6	85	185

## 5.1.5 Marquage des produits

En Amérique du Nord, les produits avec protection contre les explosions doivent porter une étiquette indiquant le fabricant, l'émetteur et le numéro du certificat, ainsi qu'un marquage conforme à NFPA 70 (NEC 500-506) et CSA C22.1.

**1** Axis Ex AB  
Gränden 1  
SE-223 69 LUND  
SWEDEN

TYPE: P21  
SN: AKP01XXXXX  
YEAR/MONTH: YYYY/MM

MODEL: AXIS XPQ1785  
P/N: 02278-001

**2** II 2 G Ex db IIC T5 Gb  
II 2 D Ex tb IIIC T100°C Db

Class I Div 1 Groups B, C, D T5, Class II Div 1 Groups E, F, G T5  
Class I Zone 1 AEx db IIC T5 Gb, Zone 21 AEx tb IIIC T100°C Db  
Class III Div 1

Evaluated for Electrical and Hazardous Location Safety

**3** E115198

**4** ExVeritas 20ATEX0651X IECEx EXV 20.0017X  
Ta: -60°C TO +60°C IP66/67/68, TYPE 4X  
VOLTAGE: 100-240 VAC FREQUENCY: 50-60Hz  
POWER: 150 W

**CAUTION/WARNING**  
DO NOT OPEN WHEN ENERGISED OR WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT. TO REDUCE THE RISK OF IGNITION OF HAZARDOUS ATMOSPHERES, ALL ENTRIES MUST HAVE A SEALING FITTING PLACED WITHIN 2 INCH/50MM OF THE ENCLOSURE

**ATTENTION/AVERTISSEMENT**  
POUR REDUIRE LE RISQUE D'INFLAMMATION DES ATMOSPHERES DANGEREUSES, TOUTES LES ENTRÉES DOIVENT ETRE SCELLER ET PLACER DANS MOINS DE 2 INCH/50MM ENCLOSURE. NE PAS OUVRIR LORSQUE SOUS TENSION OU LORSQU'UNE ATMOSPHEERE EXPLOSIVE EST PRÉSENTE.

**CAUTION: HOT SURFACE - DO NOT TOUCH**  
**ATTENTION: SURFACE CHAUDE - NE PAS TOUCHER**

REFER TO INSTALLATION MANUAL IM001 FOR FURTHER WARNINGS

### Étiquette de marquage d'un produit

- 1 Fabricant de l'équipement
- 2 Marquage conforme à NFPA 70 et CSA C22.1
- 3 Émetteur du certificat et numéro
- 4 Température de fonctionnement sûr

Les tableaux suivants présentent brièvement le marquage des produits aux États-Unis.

Table 5.6 Guide de marquage des produits d'après le système Classe/Division (comme décrit dans l'article 500 du code NEC), illustré par un produit marqué Classe I, Division 1, Groupes B, C, D, T5.

Atmosphère explosive	Classification d'une zone	Groupe de gaz/poussières	Code de température
Classe I : Gaz/vapeur Classe II : Poussière Classe III : Particules aériennes	Division 1 Division 2	A : Acétylène B : Hydrogène C : Éthylène D : Propane E : Poussières métalliques F : Poussières carbonées G : Poussières combustibles	T1–T6 T5 : 100 °C (Température maximale à la surface de l'équipement)

Table 5.7 Guide de marquage des produits d'après le système de Zones aux États-Unis (comme décrit dans l'article 505 du code NEC), illustré par un produit marqué « Classe I, Zone 1, IIC, T5 ».

Atmosphère explosive	Classification d'une zone	Groupe de gaz/poussières	Code de température
Classe I : Gaz/vapeur (Pour les environnements poussiéreux, la classe du danger (Classe II) ne doit pas être indiquée dans le marquage.)	Zone 0 (Gaz) Zone 1 (Gaz) Zone 2 (Gaz) Zone 20 (Poussière) Zone 21 (Poussière) Zone 22 (Poussière)	IIA : Propane IIB : Éthylène IIC : Acétylène IIIA : Particules aériennes combustibles IIIB : Poussières non conductrices IIIC : Poussières conductrices	Gaz : T1–T6 T5 : 100 °C (Température maximale à la surface de l'équipement)

## 5.2 Système de Zones (utilisé dans le reste du monde)

L'IEC (International Electrotechnical Commission) a publié les normes IEC 60079 relatives aux équipements électriques dans les atmosphères explosives. Des déclinaisons nationales de ces normes sont utilisées dans le monde entier.

Dans l'Union européenne, les matériels doivent respecter les critères essentiels de la Directive 2014/34/EU, également nommée Directive ATEX, qui décrit les équipements et environnements de travail autorisés dans une zone à atmosphère explosive.

Le programme de certification des équipements IECEx, basé sur le volontariat, peut faciliter l'acceptation des équipements pour un usage en atmosphère explosive dans d'autres grandes juridictions dans le monde. Le programme IECEx est le système de l'IEC pour la certification liée aux équipements destinés à un usage dans les atmosphères explosives.

### 5.2.1 Zones

Les zones dangereuses sont classées en zones. Une zone est définie par sa probabilité de contenir des matières dangereuses à une concentration inflammable dans l'atmosphère environnante.

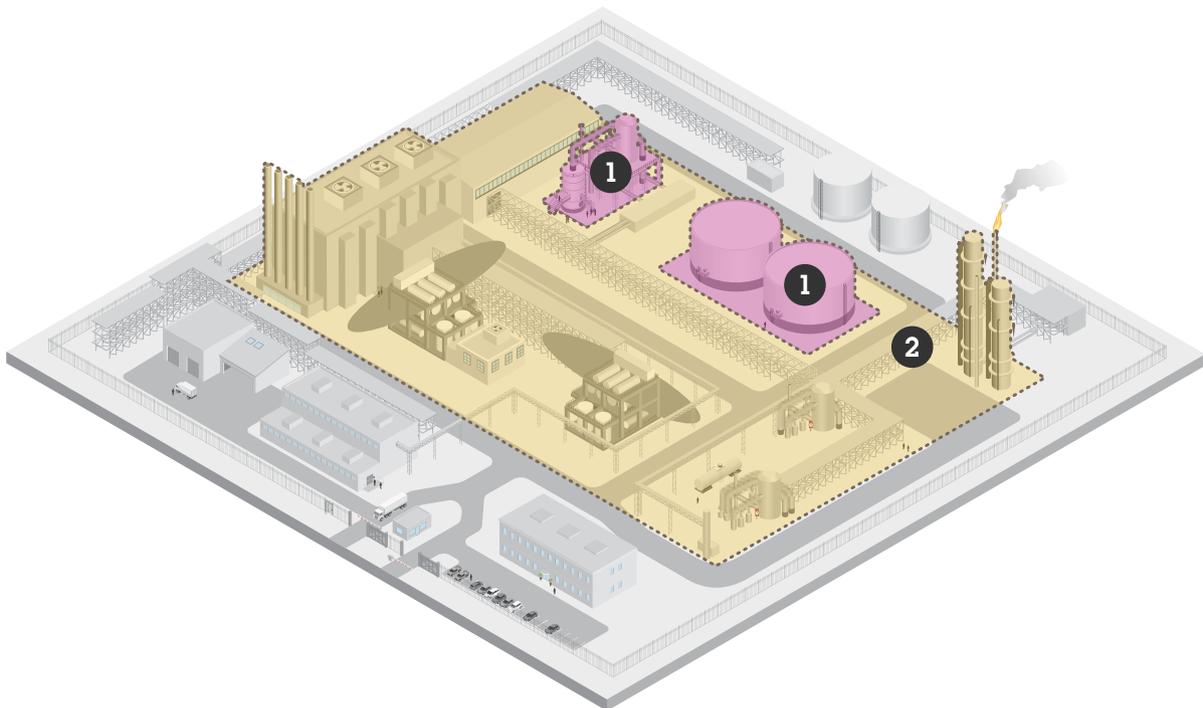
Table 5.8 Catégories de zones dangereuses.

Zone		Nombre d'heures par an où existe un mélange gaz-air ou une atmosphère poussiéreuse inflammable
Gaz	Poussière	
0	20	Plus de 1000 heures/an (10 %)
1	21	10 < heures/an < 1000 (0,1 % - 10 %)
2	22	1 < heures/an < 10 (0,01 % - 0,1 %)

Pour les gaz, une Zone 0 est une zone dans laquelle un mélange gaz-air explosif est présent en continu, régulièrement ou pendant de longues périodes. Une Zone 1 est une zone dans laquelle un mélange gaz-air explosif peut se former pendant de courtes périodes en exploitation normale. Dans une Zone 2, la probabilité de formation d'un mélange gaz-air explosif est faible. Si néanmoins elle se concrétise, elle se produira dans des conditions anormales et pendant une très courte durée.

Pour les nuages de poussières combustibles ou conductrices, les zones équivalentes sont 20, 21 et 22.

Les Zones 1 et 2 (ou 21 et 22 pour la poussière) sont les classifications les plus courantes, tandis que la Zone 0 (ou 20 pour la poussière) est limitée aux petits espaces inaccessibles ou à l'intérieur d'équipements techniques. Les produits certifiés pour Zone 0 (20) sont utilisables dans les Zones 0, 1 et 2 (20, 21 et 22). Les produits certifiés Zone 1 (21) sont utilisables dans les Zones 1 et 2 (21 et 22).



Site industriel découpé en zones.

- 1 Zone 0 ou Zone 1
- 2 Zone 2

## 5.2.2 Types de protection

Les équipements électriques utilisés dans les zones dangereuses peuvent être protégés des explosions de plusieurs manières. Le tableau ci-dessous recense les types de protection applicables en fonction des différentes zones.

Table 5.9 Types de protection.

Désignation	Type de protection	Zone
Ex d	Boîtier ininflammable (protégé contre les explosions)	1, 2
Ex e	Sécurité renforcée	1, 2
Ex l	Sécurité intrinsèque	0, 1, 2, 20, 21, 22
Ex o	Immersion dans l'huile	1, 2
Ex p	Appareil sous pression (purgé)	1, 2, 21, 22
Ex q	Remplissage de poudre (sable)	1, 2
Ex m	Enrobage	0, 1, 2, 20, 21, 22
Ex n	Circuits non incitatifs et/ou normalement sans étincelles	2
Ex t	Boîtier	20, 21, 22

Les caméras avec protection contre les explosions Axis appartiennent à la catégorie de protection Ex d, Ex e ou Ex t, tandis que certains accessoires appartiennent à la catégorie Ex e uniquement. Pour les équipements certifiés Ex d, un boîtier avec protection contre les explosions doit empêcher toute explosion interne de se propager au mélange de gaz environnant. La sécurité renforcée Ex e est une méthode de protection contre les explosions dans les environnements gazeux, qui interdit les arcs, les étincelles ou les surfaces chaudes. Ex t est une méthode de protection contre les explosions où le boîtier limite la température en surface et maintient les circuits électroniques à l'abri des poussières inflammables.

## 5.2.3 Groupes d'appareils

Pour la certification des équipements avec protection contre les explosions, tous les types d'appareils sont divisés en trois groupes. Le Groupe I concerne les équipements utilisés dans les mines et les Groupes II et III englobent toutes les autres applications.

Table 5.10 Groupe d'appareils selon le système de Zones.

Application	Groupe	Sous-groupes	Concerne les applications où peuvent exister des dangers dus aux substances suivantes :
Mines	I		Méthane
Gaz explosifs	II	A	Propane, méthane et gaz similaires
		B	Éthylène et autres gaz industriels comparables
		C	Acétylène, hydrogène et autres gaz très facilement inflammables
Poussières combustibles	III	A	Particules inflammables
		B	Poussière non conductrice
		C	Poussière conductrice

IIC correspond au groupe présentant l'énergie d'inflammation la plus faible (c'est-à-dire la plus facile à enflammer) pour une atmosphère gazeuse. Les produits certifiés pour IIC peuvent être utilisés également dans les environnements exigeant des équipements certifiés IIB ou IIA. De même, les produits IIB sont utilisables dans les environnements exigeant des équipements classés IIA. Pour les environnements poussiéreux, le cas est similaire et le groupe avec l'énergie d'inflammation la plus basse est IIIC.

#### 5.2.4 Classes de température

Un mélange d'air et de gaz inflammable peut s'enflammer lorsqu'il entre en contact avec une surface chaude. L'inflammation ou non dépend de la température de la surface et de la concentration du gaz. La température d'inflammation, ou d'auto-inflammation (TAI) est la plus basse température d'une substance solide, liquide ou gazeuse permettant d'amorcer une combustion auto-entretenue. Les appareils utilisés dans une zone dangereuse ne doivent posséder aucune surface dont la température dépasse la température TAI, aussi bien en conditions d'exploitation normales qu'anormales.

La température maximale d'un équipement doit toujours être inférieure à la température TAI du gaz, de la vapeur ou du mélange d'air dans lequel il est placé. Les équipements certifiés ont fait l'objet d'essais de températures nominales maximales par des organismes agréés. Les équipements testés obtiennent un code de température qui indique leur température maximale en surface.

Table 5.11 Codes de température d'après le système de Zones

Code de température	Température max. en surface	
	°C	°F
T1	450	842
T2	300	572
T3	200	392
T4	135	275
T5	100	212
T6	85	185

Notez que la température ambiante influe sur le code de température applicable. Par exemple, si le produit lui-même génère 10 °C (ou par exemple 10 °F) alors qu'il est utilisé à une température ambiante de 80 °C (ou 180 °F) maximum, la température maximale en surface sera 90 °C (ou 190 °F) et le produit doit être classé T5. L'utilisation de produits classés T6 est autorisée dans les espaces exigeant des équipements classés T5 et ainsi de suite, alors que l'utilisation d'équipements T5 est interdite dans les espaces exigeant des produits classés T6.

#### 5.2.5 Marquage des produits

Les produits certifiés pour une utilisation dans les zones dangereuses doivent porter une étiquette qui indique le type et le degré de protection appliqués.

En Europe, l'étiquette doit porter la marque CE et le code de l'organisme agréé qui contrôle le système qualité du fabricant. La marque CE est complétée par le symbole ATEX Ex, suivi du groupe, de la catégorie et, dans le cas d'un équipement Groupe II, de la mention gaz (G) ou poussière (D) à laquelle se rapporte

le marquage. Le marquage précise en plus le type de protection, le groupe d'appareils, la catégorie de température et le degré de protection de l'équipement.

**1** Axis Ex AB  
Gränden 1  
SE-223 69 LUND  
SWEDEN

TYPE: P21  
SN: AKP01XXXXX  
YEAR/MONTH: YYYY/MM

MODEL: AXIS XPQ1785  
P/N: 02278-001

**2** CE 2804 Ex II 2 G Ex db IIC T5 Gb  
II 2 D Ex tb IIIC T100°C Db

Class I Div 1 Groups B, C, D T5, Class II Div 1 Groups E, F, G T5  
Class I Zone 1 AEx db IIC T5 Gb, Zone 21 AEx tb IIIC T100°C Db  
Class III Div 1  
Evaluated for Electrical and Hazardous Location Safety

**3** MET  
E115198

**4** ExVeritas 20ATEX0651X IECEX EXV 20.0017X  
Ta: -60°C TO +60°C IP66/67/68, TYPE 4X  
VOLTAGE: 100-240 VAC FREQUENCY: 50-60Hz  
POWER: 150 W

**5**

**CAUTION/WARNING**  
DO NOT OPEN WHEN ENERGISED OR WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT. TO REDUCE THE RISK OF IGNITION OF HAZARDOUS ATMOSPHERES, ALL ENTRIES MUST HAVE A SEALING FITTING PLACED WITHIN 2 INCH/50MM OF THE ENCLOSURE

**ATTENTION/AVERTISSEMENT**  
POUR REDUIRE LE RISQUE D'INFLAMMATION DES ATMOSPHERES DANGEREUSES, TOUTES LES ENTRÉES DOIVENT ETRE SCELLER ET PLACER DANS MOINS DE 2 INCH/50MM ENCLOSURE, NE PAS OUVRIR LORSQUE SOUS TENSION OU LORSQU'UNE ATMOSPHEERE EXPLOSIVE EST PRÉSENTE.

 **CAUTION: HOT SURFACE - DO NOT TOUCH**  
**ATTENTION: SURFACE CHAUDE - NE PAS TOUCHER**

REFER TO INSTALLATION MANUAL IM001 FOR FURTHER WARNINGS

### Étiquette de marquage d'un produit

- 1 Fabricant de l'équipement
- 2 Marque CE et organisme agréé auditant dans le système qualité
- 3 Marquage ATEX et IECEX
- 4 Température de fonctionnement sûr
- 5 Numéros de certificat et laboratoires de test ATEX et IECEX.

Les tableaux ci-dessous résument le marquage des produits selon la norme ATEX.

Table 5.12 Guide de marquage des produits concernant le gaz, d'après le système de Zones (tel que décrit dans la norme ATEX), illustré par un produit marqué « II 2 G Ex db IIC T5 Gb ».

Groupe d'équipement	Catégorie d'équipement	Atmosphère environnante	Protection contre les explosions
I : Mines II : Industrie en surface	1 : Zone 0 (ou 20) 2 : Zone 1 (ou 21) 3 : Zone 2 (ou 22)	G : Gaz D : Poussière	Ex
Type de protection	Groupe de gaz	Code de température	Niveau de protection de l'équipement
d : Boîtier ininflammable b : Zone 1	IIA : Méthane IIB : Éthylène IIC : Hydrogène	Gaz : T1–T6 T5 : 100 °C	G : Gaz b : Zone 1

Table 5.13 Guide de marquage des produits concernant la poussière, d'après le système de Zones (tel que décrit dans la norme ATEX), illustré par un produit marqué « II 2 D Ex tb IIIC T100°C Db ».

Atmosphère explosive	Catégorie d'équipement	Atmosphère environnante	Protection contre les explosions
I : Mines II : Industrie en surface	1 : Zone 0 (ou 20) 2 : Zone 1 (ou 21) 3 : Zone 2 (ou 22)	G : Gaz D : Poussière	Ex
Type de protection	Groupe de poussière	Température max. en surface	Niveau de protection de l'équipement
t : Par boîtier b : Zone 21	IIIA : Particules aériennes combustibles IIIB : Poussière non conductrice IIIC : Poussière conductrice	100 °C	D : Poussière b : Zone 21

## 6 Comparatif du système Classe/Division et du système de Zone

Ce chapitre contient des tableaux permettant de comparer facilement les deux systèmes.

Table 6.1 Comparaison de la classification Classe I

Zone 0	Zone 1	Zone 2
Concentration inflammable de gaz, vapeurs ou liquides inflammables présente en permanence ou pendant de longues périodes en conditions d'exploitation normales.	Concentrations inflammables de gaz, vapeurs ou liquides inflammables : - susceptibles d'exister en conditions normales d'exploitation - susceptibles de se former fréquemment en raison de fuites ou d'interventions de réparation ou d'entretien	Concentrations inflammables de gaz, vapeurs ou liquides inflammables : - dont la présence est peu probable en conditions normales d'exploitation - qui se forment uniquement pendant de courtes périodes - qui deviennent dangereuses uniquement en cas d'accident ou de conditions d'exploitation inhabituelles
<b>Division 1</b>		<b>Division 2</b>
Concentrations inflammables de gaz, vapeurs ou liquides inflammables : - susceptibles d'exister en conditions normales d'exploitation - fréquemment présentes en raison de défaillances fréquentes des équipements ou d'interventions de réparation/maintenance		Concentrations inflammables de gaz, vapeurs ou liquides inflammables : - peu susceptibles de se former en conditions d'exploitation normales - normalement présentes dans des récipients étanches, qui peuvent s'échapper uniquement par rupture ou défaillance accidentelle de ces récipients ou en cas de fonctionnement anormal des équipements

Table 6.2 Comparaison des groupes de Classe I

Zone	Classe/Division
IIC – Acétylène et hydrogène	A – Acétylène
	B – Hydrogène
IIB – Éthylène	C – Éthylène
IIA – Propane	D – Propane

Table 6.3 Comparaison des classes de température Classe I

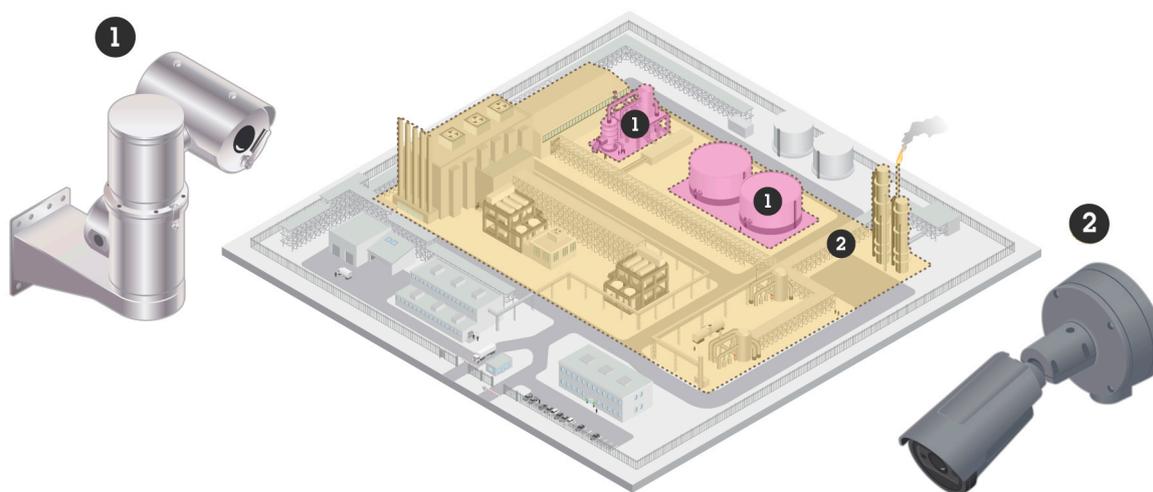
Zone 0, 1 et 2	Division 1 et 2	Température maximale
T1	T2	450 °C (842 °F)
T2	T2	300 °C (572 °F)
	T2A	280 °C (536 °F)
	T2B	260 °C (500 °F)
	T2C	230 °C (446 °F)
	T2D	215 °C (419 °F)
T3	T2	200 °C (392 °F)
	T3A	180 °C (356 °F)
	T3B	165 °C (329 °F)
	T3C	160 °C (320 °F)
T4	T4	135 °C (275 °F)
	T4A	120 °C (248 °F)
T5	T5	100 °C (212 °F)
T6	T6	85 °C (185 °F)

## 7 Caméras Axis avec protection contre les explosions

Pour choisir l'équipement adéquat dans les zones dangereuses, vous devez avant tout réaliser une classification de zone afin de définir la probabilité de présence de matières dangereuses. Cela revient à identifier le type d'explosif ou de substance inflammable auquel l'équipement pourrait être exposé, la concentration et la durée de l'exposition. Si le résultat est que des concentrations inflammables sont susceptibles d'être présentes pour de courtes périodes pendant un fonctionnement normal, le secteur est déterminé Zone/Division 1. Si des concentrations inflammables ne sont pas susceptibles de se produire, hormis en cas de conditions anormales et pendant une très courte période, le secteur est déterminé Zone/Division 2.

- Les caméras Axis certifiées pour les secteurs Zone/Division 1 sont protégées par les méthodes de protection Ex d (boîtier empêchant toute explosion interne de se propager au mélange de gaz environnant) (protection contre les explosions pour États-Unis/Canada, ininflammable selon ATEX/IECEx) et Ex t (boîtier restreignant la température de surface et tenant la poussière inflammable à distance des éléments électroniques) (anti-inflammation de poussière pour États-Unis/Canada, protection contre l'inflammation de poussière ATEX/IECEx). Il s'agit de boîtiers robustes renforcés généralement fabriqués en inox ou en aluminium. La caméra assemblée finale est relativement lourde.
- Les caméras Axis certifiées pour les secteurs Zone/Division 2 sont protégées par la méthode de protection Ex e : sécurité accrue (ATEX/IECEx) ou équipement électrique non incendiaire (États-Unis/Canada). La protection ici repose sur les composants mécaniques et électroniques. Par conception, la caméra ne peut pas apporter suffisamment d'énergie pour enflammer le gaz ou la poussière (aucun arc, ni étincelle ou surface chaude) et aucun boîtier supplémentaire n'est nécessaire autour de la caméra. Ceci permet de constituer une caméra significativement plus légère et plus compacte.

La conception adaptée des zones dangereuses a pour objectif de limiter les zones explosives autant que possible. Ainsi, les secteurs Zone/Division 2 (les secteurs les moins explosifs d'un site) sont significativement plus grands que les secteurs Zone/Division 1. Les caméras certifiées pour les secteurs Zone/Division 1 peuvent également être utilisées dans les secteurs Zone/Division 2, mais les caméras Axis spécialement conçues et certifiées pour les secteurs Zone/Division 2 constituent une alternative plus économique. Malgré des coûts d'installation et des frais d'achat maintenus faibles, les caméras sont solides et présentent un classement pour l'utilisation extérieure contre les impacts, le temps froid et la pluie.



- 1 Dans les secteurs Zone/Division 1, vous devez utiliser une caméra spécifiquement certifiée pour les secteurs Zone/Division 1.*
- 2 Dans les grands secteurs moins explosifs (Zone/Division 2) d'un site dangereux, il est également possible d'utiliser une caméra plus légère et économique certifiée pour les secteurs Zone/Division 2.*



# À propos d'Axis Communications

En concevant des solutions qui améliorent la sécurité et les performances de l'entreprise, Axis crée un monde plus clairvoyant et plus sûr. En tant qu'entreprise de technologie de réseau et leader de l'industrie, Axis propose des solutions de vidéosurveillance, de contrôle d'accès, d'interphonie et de systèmes audio. Les performances de ces solutions sont améliorées grâce à des applications d'analyse intelligentes et une formation de haute qualité.

Axis emploie près de 4 000 personnes dans plus de 50 pays et collabore avec des partenaires technologiques et d'intégration de systèmes dans le monde entier pour fournir des solutions clients adaptées. Axis a été fondée en 1984 et le siège social se trouve à Lund, en Suède.