



# A T E X

## POUR LES NÉOPHYTES



*maîtriser le risque |  
pour un développement durable*



# GÉNÉRALITÉS

QU'EST-CE QU'UNE ATEX ?

QUAND PEUT-ON ETRE EN PRÉSENCE D'UNE ATEX ?

COMMENT UNE ATEX PEUT-ELLE EXPLOSER ?

QUELLES SONT LES SUBSTANCES INFLAMMABLES LES PLUS DANGEREUSES ?

COMMENT ÉVITER L'EXPLOSION D'UNE ATEX ?

## QU'EST-CE QU'UNE ATEX ?

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

## QUAND PEUT-ON ÊTRE EN PRÉSENCE D'UNE ATEX ?

### Condition 1 : il faut la présence d'un comburant et d'un combustible

Dans un mélange formant une ATEX, l'oxygène de l'air est le comburant, les substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de poussières sont le combustible.

Voici quelques exemples de substances inflammables pouvant former une ATEX dans un mélange avec l'air :

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

### Condition 2 : le mélange doit être explosif

→ Pour être explosif, le mélange ne doit être ni trop pauvre, ni trop riche en combustible :

**LSE** = Limite Supérieure d'Explosivité d'un gaz ou d'une vapeur dans l'air = concentration maximale dans le mélange au-dessous de laquelle il peut être enflammé.

**LIE** = Limite Inférieure d'Explosivité d'une substance inflammable = concentration minimale dans le mélange au-dessus de laquelle il peut être enflammé.

Pour être dans son domaine d'explosivité, le mélange avec l'air doit remplir la condition suivante :

$LIE < \text{concentration de la substance inflammable dans le mélange} < LSE$

→ Dans le cas des vapeurs, la température du liquide inflammable doit être suffisante pour émettre assez de vapeurs :

**Point éclair** d'un liquide inflammable = Température à laquelle un liquide émet suffisamment de vapeurs pour former avec l'air un mélange inflammable.

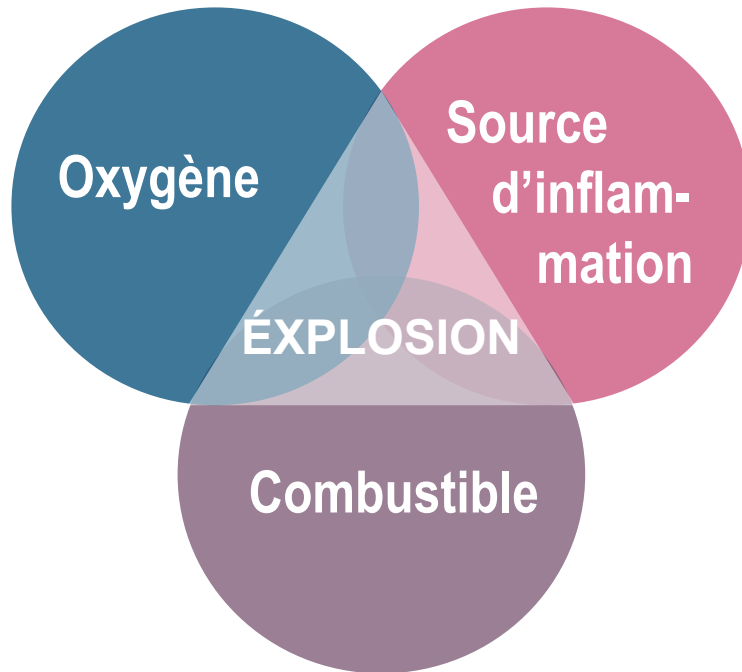
Pour être dans son domaine d'explosivité, le mélange avec l'air doit remplir la condition suivante :

$T_{\text{liquide}} > \text{Point éclair}$

## COMMENT UNE ATEX PEUT-ELLE EXPLOSER ?

### Par l'apport d'une source d'inflammation...

L'explosion d'une ATEX peut être entraînée par l'apport d'une source d'inflammation. C'est le triangle de l'explosion :



### ...suffisante

Une source d'inflammation pouvant engendrer une explosion peut être une source d'**énergie suffisamment importante** ou une **température suffisamment élevée**. Les conditions que doit remplir cette source pour provoquer l'explosion d'une ATEX sont présentées ci-dessous :

#### **EMI** : Energie Minimale d'Inflammation

Énergie minimale qui doit être fournie au mélange, sous forme d'une flamme ou d'une étincelle, pour provoquer l'inflammation.

Energie fournie par la source > EMI

#### **OU**

#### **Température d'auto inflammation**

Température à laquelle le mélange avec l'air s'enflamme spontanément.

T mélange > T auto inflammation

## Exemples de sources d'inflammation

<b>ARCS OU ÉTINCELLES D'ÉNERGIE SUFFISANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Étincelles d'origine électrique</li> <li>■ Étincelles d'origine mécanique</li> </ul>
<b>TEMPÉRATURE EXCESSIVE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Surfaces chaudes</li> </ul>
<b>AUTRES SOURCES D'INFLAMMATION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Décharges électrostatiques</li> <li>■ Flammes nues</li> <li>■ Foudre</li> <li>■ etc....</li> </ul>

## QUELLES SONT LES SUBSTANCES INFLAMMABLES LES PLUS DANGEREUSES ?

La dangerosité d'un mélange avec l'air dépend de sa concentration en substance inflammable mais également des caractéristiques propres à cette substance. Il est donc nécessaire de classer ces différents combustibles suivant leur niveau de dangerosité.

→ Deux classements différents :

- ❶ Groupes de gaz (ou subdivisions)
- ❷ Classes de température

### 1<sup>er</sup> classement : GROUPES DE GAZ

Les diverses substances peuvent s'enflammer suite à l'apport d'une énergie suffisante. Plus l'énergie suffisante est faible, plus la substance est dangereuse.

#### IEMS : L'Interstice Expérimental Maximal de Sécurité

C'est la hauteur/l'épaisseur maximale du joint d'air présente la couche d'air entre 2 parties d'une chambre interne d'un appareil d'essai qui, lorsque le mélange interne est enflammé empêche l'inflammation du même mélange gazeux externe à

travers un joint épaulement de 25 mm de longueur.

#### EMI : Energie Minimale d'Inflammation

Energie minimale qui doit être fournie au mélange, sous forme d'une flamme ou forme d'une flamme ou d'une étincelle, pour provoquer l'inflammation.

A partir de ces 2 critères caractéristiques de chaque substance, 4 groupes de gaz ont été établis sur la base de 5 gaz représentatifs (ce sont ceux utilisés pour les essais) :

Groupe I Mines		GROUPES DE GAZ (ET SUBDIVISIONS)	EMI (MJ)	IEMS (MM)
Groupe II industries de surface	Méthane	I	300	1.14
	Propane	IIA	240	0.92
	Ethylène	IIB	70	0.65
	Acétylène	IIC	17	0.37
	Hydrogène		17	0.29

Pour le groupe II, la dangerosité croît de la subdivision IIA (le moins dangereux) à la subdivision IIC (le plus dangereux).

### 2<sup>ème</sup> classement : CLASSES DE TEMPÉRATURE

Les diverses substances peuvent s'enflammer à des températures différentes. Plus la **température d'inflammation** est faible, plus la substance est dangereuse.

	TEMPÉRATURE D'INFLAMMATION (°C)
Sulfure de carbone	102
Ether éthylique	170
Acétylène	305
Ethylène	425
Propane	470
Acétone	535
Hydrogène	560
Méthane	595
Oxyde de carbone	605

En conséquence, les matériels destinés à être utilisés dans une atmosphère explosive sont classés de T1 à T6 en fonction de la **température maximale de surface** qu'ils génèrent :

CLASSES DE TEMPÉRATURE	VALEUR MAXIMALE (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Par exemple, un appareil dont la température maximale de surface est de 105 °C sera classé T4. Il appartient ensuite à l'utilisateur de vérifier que la température d'auto-inflammation de l'atmosphère est supérieure à T4135°C.

La classe de température d'un matériel n'est valable que pour une température ambiante d'utilisation donnée (ou une gamme de température d'utilisation donnée).

## COMMENT ÉVITER L'EXPLOSION D'UNE ATEX ?

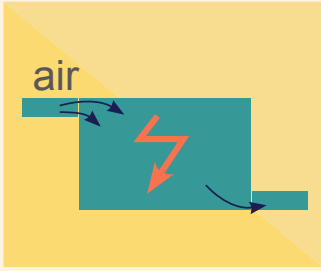
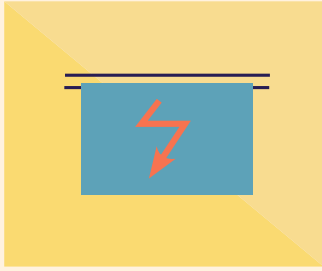
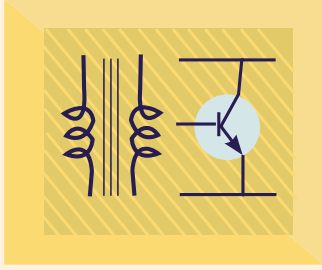
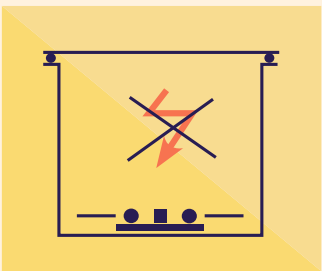
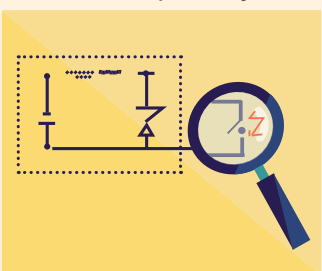
### Sécurité intégrée contre les explosions

On peut éviter une explosion en agissant sur l'une des composantes suivantes :

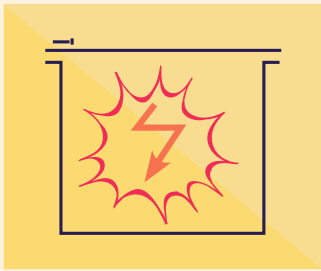
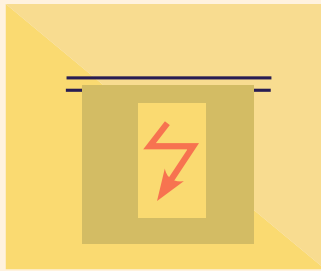
- Suppression de l'atmosphère explosive
- Suppression de la source d'inflammation
- Non-propagation de l'inflammation

### Modes de protection des matériels électriques utilisés en atmosphère explosive gazeuse

Les différents modes de protection pour le matériel électrique sont bien connus. Ils agissent sur l'une des 3 composantes présentées ci-dessus.

	MODES DE PROTECTION	PRINCIPE
Suppression de l'atmosphère explosive	<p>Surpression interne – symbole (p)</p> 	<p>La pénétration d'une atmosphère environnante à l'intérieur de l'enveloppe du matériel électrique est empêchée par le maintien, à l'intérieur de la dite enveloppe, d'un gaz de protection à une pression supérieure à celle de l'atmosphère environnante.</p>
	<p>Immersion dans l'huile – symbole (o)</p> 	<p>Le matériel électrique est immergé dans l'huile de telle sorte qu'une atmosphère explosive se trouvant au-dessus du niveau de l'huile ou à l'extérieur de l'enveloppe ne puisse pénétrer et donc s'enflammer.</p>
	<p>Encapsulage – symbole (m)</p> 	<p>Les pièces qui pourraient enflammer une atmosphère explosive par des étincelles ou par des échauffements sont enfermées dans une résine de telle manière que cette atmosphère explosive ne puisse être enflammée ou pénétrer et donc s'enflammer.</p>
Suppression de la source d'inflammation	<p>Sécurité augmentée – symbole (e)</p> 	<p>Mode protection consistant à appliquer des mesures afin d'éviter, avec un coefficient de sécurité élevé, la possibilité de températures excessives et l'apparition d'arcs ou d'étincelles à l'intérieur et sur les parties externes du matériel électrique qui ne produit pas en service normal.</p>
	<p>Sécurité intrinsèque – symbole (i)</p> 	<p>Un circuit de sécurité intrinsèque est un circuit dans lequel aucune étincelle ni aucun effet thermique, produit dans les conditions d'épreuve prescrites par la norme, n'est capable de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive donnée.</p>



	MODES DE PROTECTION	PRINCIPE
Non-propagation de l'inflammation	Enveloppe antidéflagrante – symbole (d) 	Les pièces, qui peuvent enflammer une ATEX, sont enfermées dans une enveloppe qui résiste à la pression développée lors d'une explosion interne d'un mélange explosif et qui empêche la transmission de l'explosion à l'atmosphère environnante de l'enveloppe.
	Remplissage pulvérulent – symbole (q) 	Les parties susceptibles d'enflammer une atmosphère explosive sont en position fixe et sont complètement noyées dans un matériau de remplissage de telle sorte que l'inflammation d'une atmosphère explosive environnante soit empêchée.

### Cas particulier : mode de protection (n)

Ce mode de protection ne peut être utilisé que pour un matériel situé dans un emplacement où une atmosphère explosive n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée (fonctionnement anormal prévisible).

### Protection des matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles

**Protection par enveloppe – symbole (t)** Cette protection est assurée par l'étanchéité des divers matériels aux poussières ainsi que par des mesures visant à limiter les températures maximales de surface en fonctionnement normal.

Les modes de protections pour gaz (p), (m) et (i) peuvent également être utilisés pour les poussières.

### Modes de protection pour les matériels non électriques (valables pour les atmosphères explosibles gazeuses et poussières) gazeuses et poussières)

MODES DE PROTECTION	PRINCIPE
Protection par sécurité à la construction – symbole (c)	Ce mode de protection a pour principe de base de sélectionner des équipements ne contenant pas, en régime normal, de source d'inflammation.
Protection par contrôle de la source d'inflammation – symbole (b)	Ce mode de protection consiste à équiper l'appareil de systèmes de contrôle et de surveillance avec capteurs mettant hors énergie l'appareil en cas de dépassement des ses paramètres de sécurité
Protection par immersion dans un liquide – symbole (k)	Norme qui a repris le principe du mode de protection (o) pour les matériels électriques avec des aménagements pour prendre en compte une immersion partielle et l'utilisation de liquide autres que l'huile (eau par exemple).



# LES DIRECTIVES EUROPÉENNES ATEX

**QU'IMPOSE LA DIRECTIVE EUROPEENNE 1999/92/CE ?**  
Directive utilisateurs

**LE CLASSEMENT DES ZONES A RISQUE D'EXPLOSION**  
(exigence particulière de la directive 1999/92/CE)

**QU'IMPOSE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE 2014/34/UE ?**  
Directive constructeurs

## QU'IMPOSE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE 1999/92/CE ?

### Objectif de la directive 1999/92/ce

Améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives (ATEX).

### Qu'implique t'elle pour l'employeur ?

- D'évaluer les risques d'explosion d'une ATEX dans son établissement
- De classer en zones les emplacements dangereux
- De prendre des mesures techniques et organisationnelles de protection contre les explosions
- De sélectionner les nouveaux appareils et les systèmes de protection utilisés dans les zones dangereuses selon les directives 94/9/CE (avant avril 2016) et 2014/34/UE (depuis avril 2016)
- De coordonner les différents intervenants travaillant sur son site afin de diminuer les risques
- De rédiger un document relatif à la protection contre les explosions mise en place sur son site

### Que veut dire « prendre des mesures techniques » ?

- 1 Il doit tout d'abord éviter, dans la mesure du possible, la formation d'une ATEX,
- 2 Dans le cas où l'élimination de toute ATEX dans l'établissement est impossible, l'employeur se doit d'en éviter l'inflammation,
- 3 Dans le cas où se produirait malgré tout une explosion, l'employeur devra arrêter immédiatement et/ou limiter la zone affectée par les flammes et les pressions résultant d'une explosion afin de protéger les travailleurs.

### Que veut dire « prendre des mesures organisationnelles » ?

- Rédiger des consignes présentant les risques d'explosion et les moyens de protection,
- Assurer la formation des travailleurs,
- Superviser les travailleurs,
- Assurer la sécurité des opérations de maintenance,
- Organiser les visites d'inspection adéquates,
- Signaliser les emplacements présentant un risque d'explosion :



### Que doit contenir le document relatif a la protection contre les explosions ?

- La description des lieux de travail,
- La description du process,
- La description des substances utilisées,
- La présentation des résultats de l'évaluation des risques,
- Les mesures de protection adoptées.

## Dates d'application de la directive 1999/92/CE

La directive est entrée en vigueur le 01/07/03. Depuis cette date, l'évaluation des risques d'explosion doit être réalisée pour tous les lieux de travail et équipements existants.

Les équipements de travail, déjà installés avant le 1/07/03 et qui étaient conformes à une directive ATEX antérieure, sont toujours valables.

Les lieux de travail et les équipements (électriques et non-électriques), qui ne l'étaient pas, devaient être mis en conformité vis-à-vis de cette nouvelle directive (Annexe IIA) avant le 30/06/2006.

Bien entendu, la directive s'applique dans sa totalité pour les nouveaux équipements, les nouveaux lieux de travail ainsi que les extensions et les transformations d'installations existantes.

## A quel document puis-je me référer pour m'aider à me mettre en conformité vis-à-vis de cette directive ?

« Guide de bonne pratique à caractère non contraignant en vue de la mise en œuvre de la directive 1999/92/CE »

## LE CLASSEMENT DES ZONES A RISQUE D'EXPLOSION (Exigence particulière de la directive 1999/92/CE)

### Définition des zones

Ce classement est une exigence de la directive 1999/92/CE. Les zones sont des espaces tridimensionnels délimités et classés en fonction de la fréquence et de la durée d'apparition d'une ATEX. Le classement en zone s'effectue toujours sous la responsabilité du chef d'établissement.

PROBABILITÉ D'UN ATEX	Haute	Moyenne et faible	Très faible	Improbable
Définitions	Emplacement où une atmosphère explosive est présente en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment	Emplacement où une atmosphère explosive est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal	Emplacement où une atmosphère explosive n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée (fonctionnement anormal prévisible)	Emplacement non dangereux
Gaz et vapeurs	ZONE 0	ZONE 1	ZONE 2	Hors ZONE
Poussières	ZONE 20	ZONE 21	ZONE 22	Hors ZONE

## A quelle norme puis-je me référer pour le classement des zones ?

- EN 60079-10-1 Classement des zones (gaz)
- EN 60079-10-2 Classement des zones (poussières)
- NOTA : Il existe également des documents ou guides établis par des corporations (UIC, ...)

## QU'IMPOSE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE 2014/34/UE ?

Cette directive remplace la directive 94/9/CE qui était valable du 1/7/2003 jusqu'au 20/4/2016.

Depuis le 20/4/2016, les constructeurs ne peuvent plus mettre sur le marché que des appareils ou équipements conformes aux exigences de la directive 2014/34/UE s'ils sont destinés à être utilisés dans des atmosphères explosives dues à des gaz, des vapeurs ou des poussières.

### Matériels concernés par cette directive

- Appareil destiné à être utilisé, entièrement ou en partie, dans une ATEX et possédant sa propre source d'inflammation.
- Système de protection autonome (ne faisant pas partie intégrante d'un appareil) installé et utilisé en ATEX, qu'il possède ou non sa propre source d'inflammation.
- Composant non autonome essentiel au fonctionnement sûr des appareils et des systèmes de protection définis ci-dessus.
- Dispositif de sécurité, de contrôle et de réglage contribuant au fonctionnement sûr des appareils et des systèmes de protection, définis ci-dessus, au regard des risques d'explosion. Ce dispositif rentre dans le champ de la directive même s'il est situé en dehors de l'ATEX.

### Exigences essentielles de sécurité de la directive 2014/34/UE

- Utiliser la sécurité intégrée contre les explosions dès la conception
- Apposer un marquage CE sur le produit
- Établir une déclaration CE de conformité écrite
- Réaliser une notice d'instruction

#### ① Utiliser la sécurité intégrée contre les explosions dès la conception

Éviter en priorité que les appareils et les systèmes de protection ne produisent ou ne libèrent des ATEX



Empêcher l'inflammation d'ATEX en tenant compte de la nature de chaque source d'inflammation, électrique ou non électrique

Dans le cas où se produirait malgré tout une explosion, l'arrêter immédiatement et/ou limiter la zone affectée par les flammes et les pressions résultant d'une explosion

## ② Apposer un marquage CE sur le produit

Le marquage CE permet au constructeur de déclarer que le produit a été fabriqué en conformité avec l'ensemble des exigences de toutes les directives auxquelles il doit répondre, entre autres la directive 2014/34/UE et qu'il a été soumis aux procédures d'évaluation de la conformité de celle-ci.

Le fabricant appose le marquage CE sur chaque appareil et établit une déclaration UE de conformité écrite et ainsi qu'une notice d'instruction.

### Procédures d'évaluation de la conformité :

Marquage CE → Déclaration UE de conformité écrite  
→ + Notice d'Instruction



Ces documents doivent accompagner le matériel livré

## ③ Établir une déclaration UE de conformité écrite

Cette déclaration doit comprendre les éléments suivants :

- Nom et adresse du fabricant ou de son mandataire
- Description de l'appareil
- Toutes les dispositions pertinentes auxquelles répond l'appareil
- Identification du signataire ayant pouvoir d'engager la responsabilité
- Le cas échéant :
  - Nom, n° d'identification de l'organisme notifié ainsi que le n° de l'attestation CE de type
  - La ou les références aux normes harmonisées
  - Normes et spécifications techniques utilisées
  - Autres directives appliquées

## ④ Réaliser une notice d'instruction

- Cette notice doit détailler l'utilisation sans risque du matériel durant les différentes étapes de son cycle de vie
- Chaque appareil livré est accompagné de la notice d'instruction dans la langue du pays d'utilisation ainsi que de la notice originale rédigée dans une langue communautaire

## Catégories de matériel

Suivant leur degré de protection contre les explosions, les appareils sont classés en 3 catégories. Ces catégories, présentées dans la directive 2014/34/UE, sont détaillées ci-dessous :

CATÉGORIE DE PROTECTION DU MATÉRIEL	NIVEAU DE PROTECTION DE LA CATÉGORIE	MANIÈRE D'ASSURER LA PROTECTION
Catégorie 1	Très haut	2 moyens indépendants d'assurer la protection ou la sécurité, même lorsque 2 défaillances se produisent indépendamment l'une de l'autre
Catégorie 2	Haut	Adaptée à une exploitation normale et à des perturbations survenant fréquemment ou aux équipements pour lesquels les défauts de fonctionnement sont normalement pris en compte
Catégorie 3	Normal	Adaptée à une exploitation normale

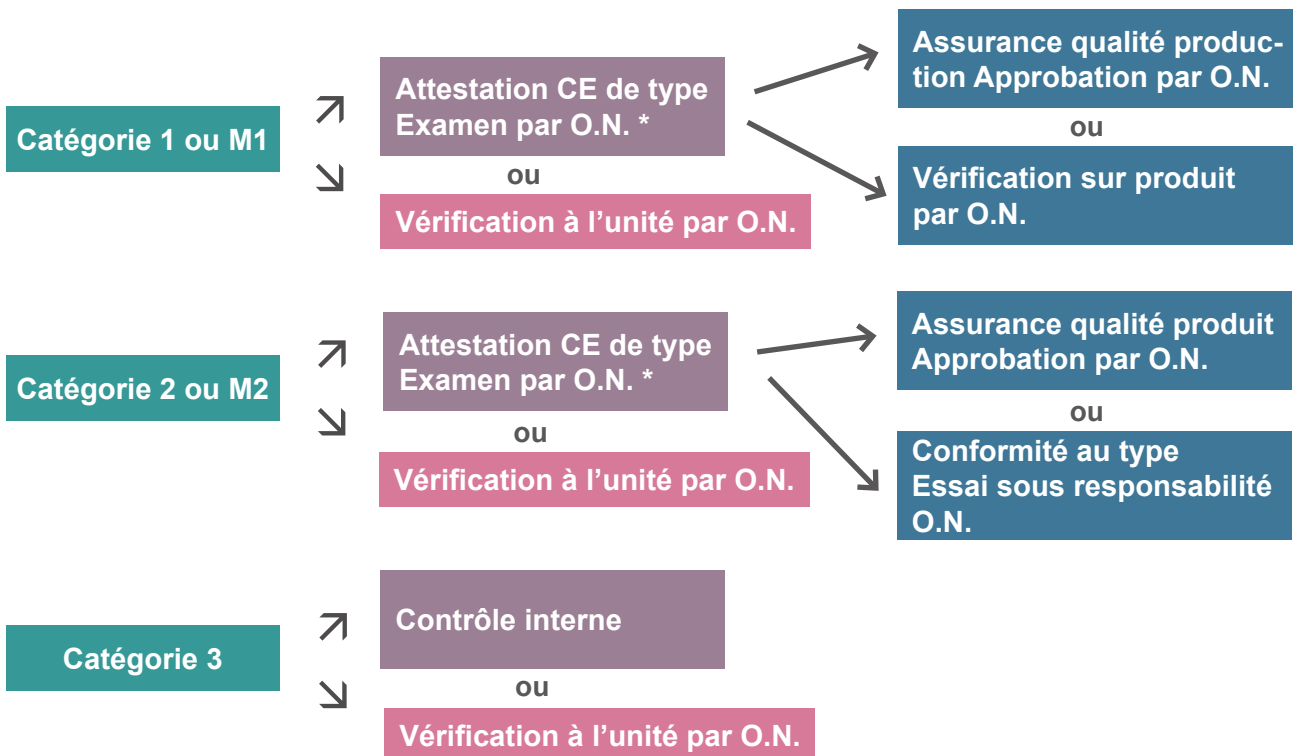
### A quel document puis-je me référer pour m'aider à appliquer cette directive ?

« ATEX 2014/34/EU Guidelines - 1st Edition April 2016 »

### Procédures d'évaluation de la conformité

Le recours à l'un ou l'autre de ces modules dépend du type de matériel (électrique, non électrique, système de protection, composants...) et de la catégorie à laquelle il appartient :

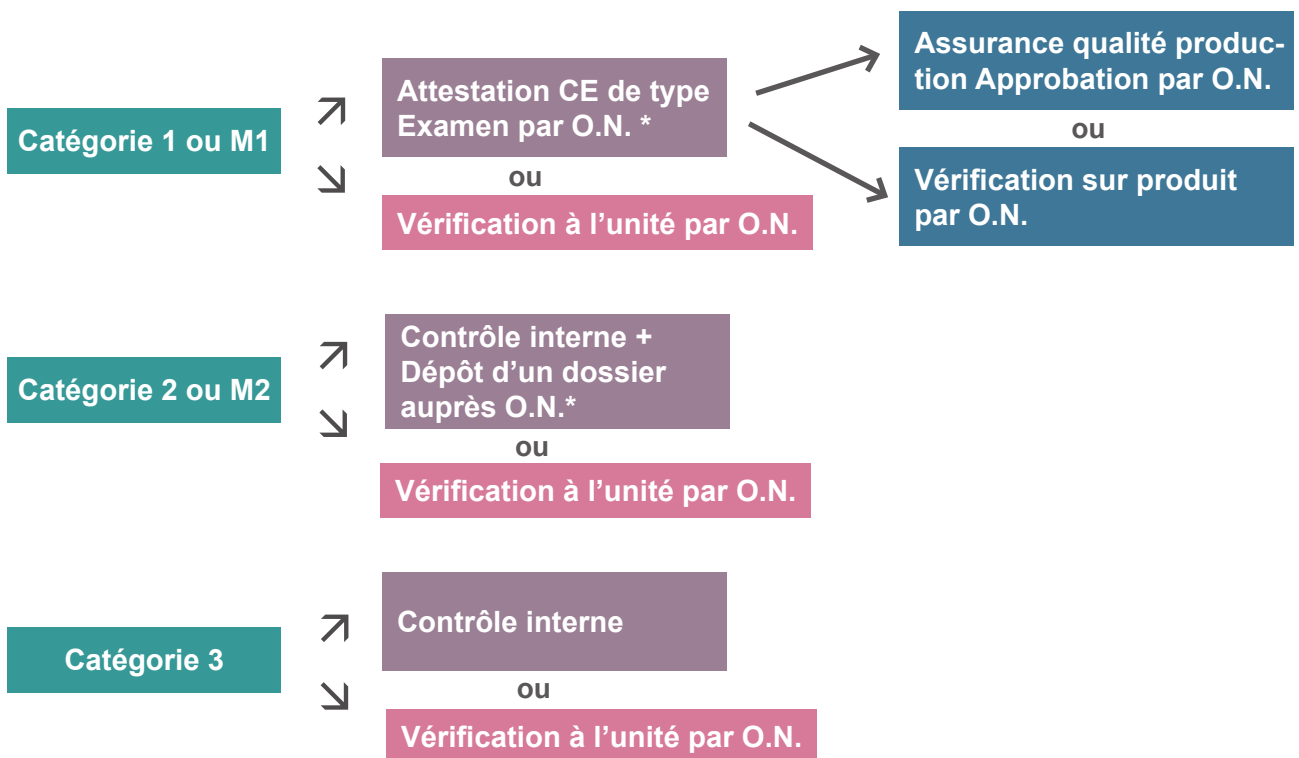
#### Appareils Électriques



\* O.N. = Organisme Notifié



## Appareils Non Électriques (Mécaniques, Hydrauliques, Pneumatiques...)



\* O.N. = Organisme Notifié

### Module Examen CE de type

Passage par un organisme notifié obligatoire. L'organisme effectue les contrôles appropriés ainsi que les essais nécessaires et délivre une attestation d'examen CE de type au demandeur lorsque le produit satisfait aux dispositions de la directive.

### Module AQ de production

Passage par un organisme notifié obligatoire. Celui-ci évalue le système qualité de la production pour déterminer s'il garantit la conformité des appareils au type décrit dans l'attestation d'examen CE. L'organisme notifié procède périodiquement à des audits pour s'assurer que le fabricant maintient ce système qualité.

### Module Vérification par produit ≈ Vérification à l'unité

Passage par un organisme notifié obligatoire. Celui-ci effectue des examens et des essais sur chaque produit afin de vérifier la conformité de l'appareil aux exigences de la directive 94/9/CE et établit un certificat de conformité.

### Module Conformité au type

Passage par un organisme notifié obligatoire. Celui-ci se charge de faire effectuer sous sa responsabilité des essais sur chaque appareil fabriqué afin de contrôler la conception du point de vue de la protection contre les explosions.

### Module AQ du produit

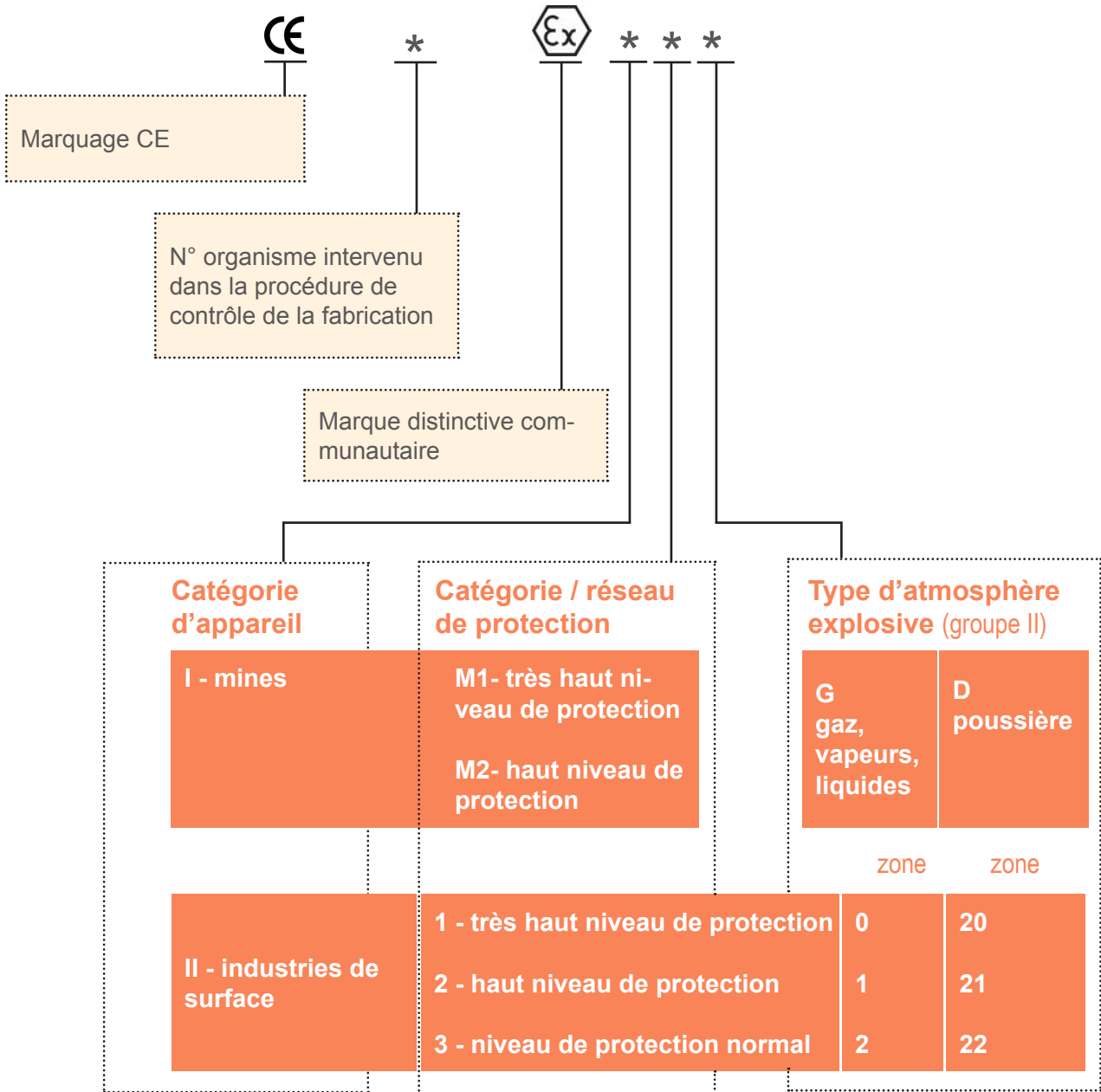
Passage par un organisme notifié obligatoire. Celui-ci évalue le système qualité mis en place pour l'inspection finale de l'appareil afin de déterminer s'il garantit la conformité des appareils au type décrit dans l'attestation d'examen CE. L'organisme notifié procède périodiquement à des audits pour s'assurer que le fabricant maintient et applique le système de qualité.

### Module Contrôle interne de fabrication

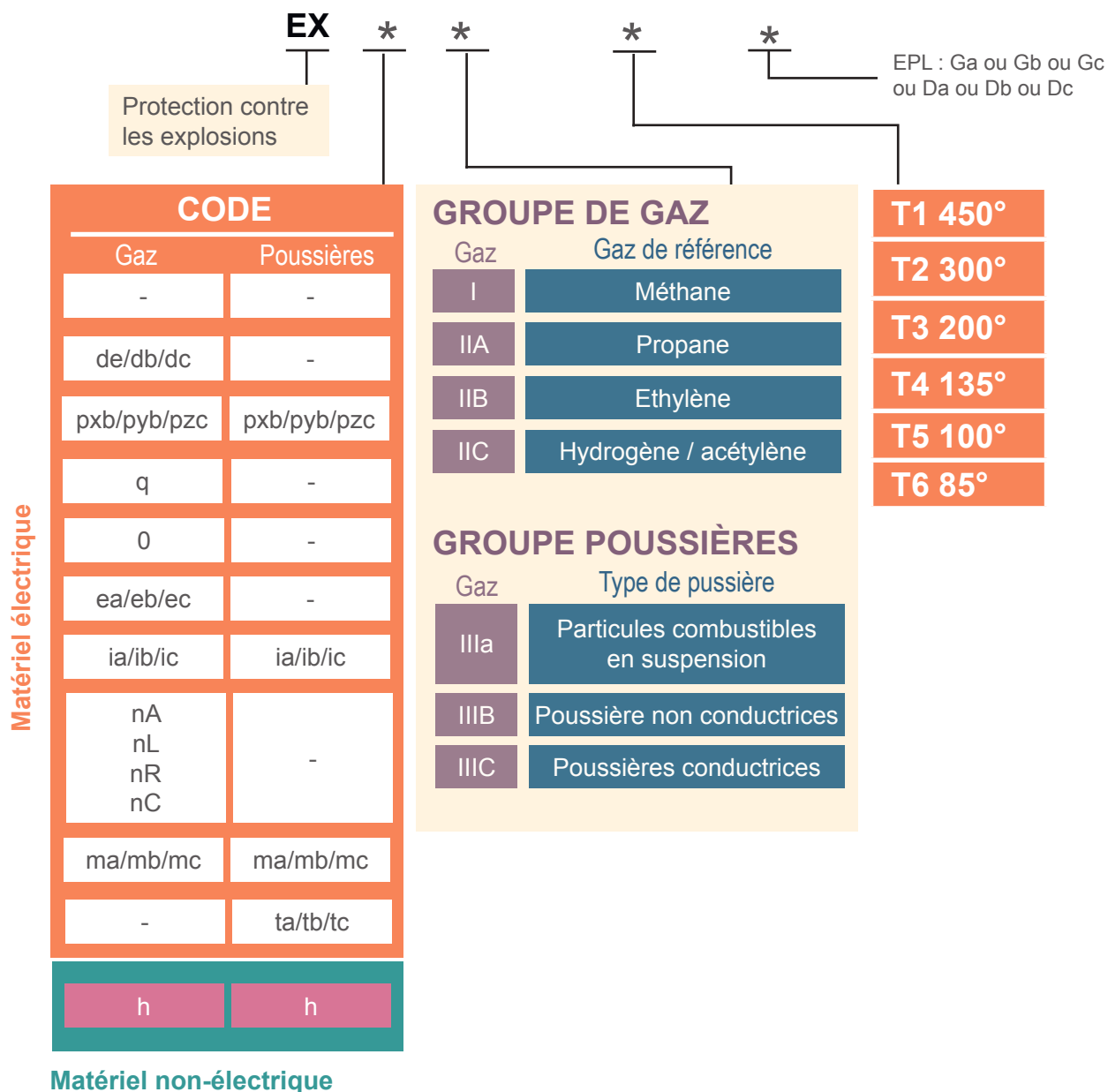
Le fabricant établit une documentation technique permettant l'évaluation de la conformité de l'appareil. Dans le cas des appareils de catégorie 2, une copie de ce dossier doit être remise à un organisme notifié.

## Marquage ce

Le marquage spécifique à la directive 2014/34/UE doit contenir les éléments suivants :

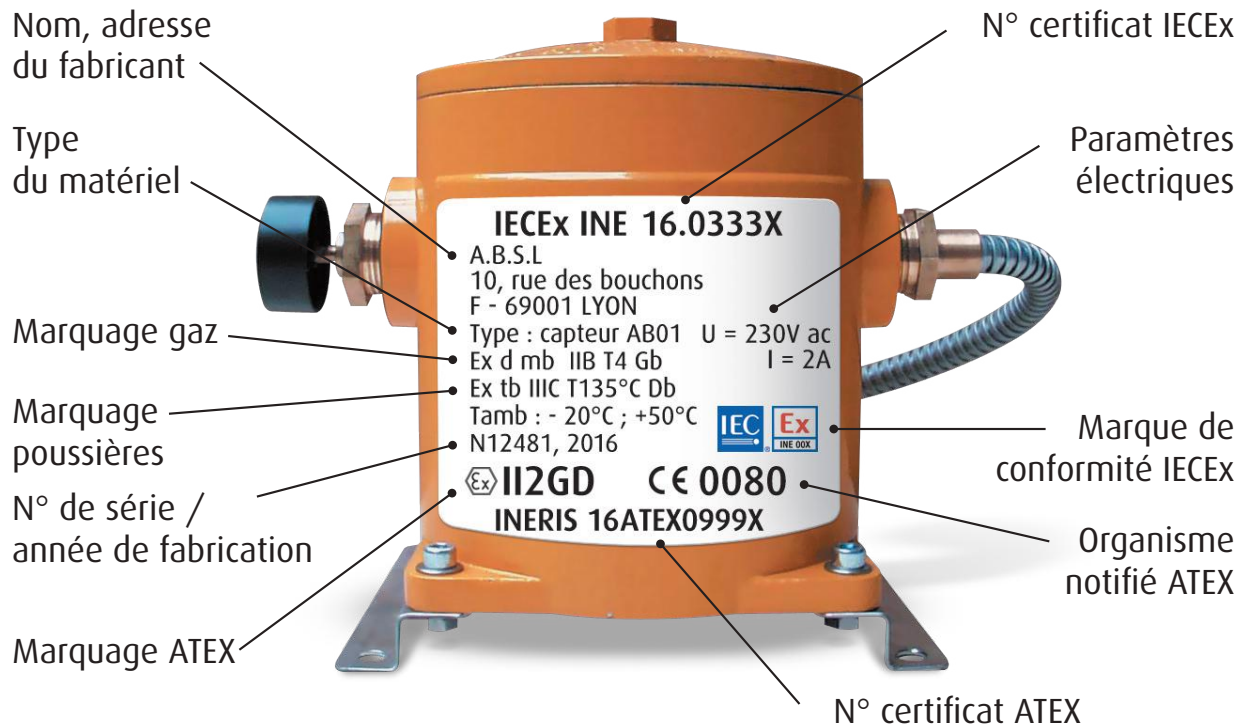


Il comprendra également les informations suivantes :



© Ce document est la propriété de l'INERIS . Il ne peut pas être exploité sans son accord écrit .

Exemple de marquage d'un matériel électrique pour atmosphère explosible :



L'IECEX (international) est un marquage complémentaire à l'ATEX (européen) : L'IECEX est un système de certification international qui a été mis en place par la Commission Électrotechnique Internationale (IEC) afin de faciliter le commerce international des appareils destinés à être utilisés en atmosphères explosives, et pour éviter la multiplicité des certifications nationales tout en garantissant un niveau de sécurité approprié.

# LES INSTALLATIONS EN ATMOSPHERES EXPLOSIBLES

## SÉLECTION DU MATERIEL (ATEX GAZ)

Électriques et non électriques

## SÉLECTION DU MATÉRIEL (ATEX POUSSIÈRES)

Exigence particulière de la directive 1999/92/ce

## LES INSTALLATIONS ELECTRIQUE EN ATEX

Installation, entretien & maintenance

# SÉLECTION DU MATÉRIEL EN ATMOSPHÈRE EXPLOSIBLE GAZEUSE

→ Quatre critères doivent être respectés :

- 1 Catégorie du matériel
- 2 Groupe de gaz (ou subdivisions)
- 3 Classe de température
- 4 Température ambiante d'utilisation

## 1<sup>er</sup> critère de sélection : CATÉGORIE DU MATÉRIEL

Suivant leur degré de protection contre les explosions, les appareils sont classés en 3 catégories. Ces catégories, présentées dans la directive 2014/34/UE, sont détaillées ci-dessous :

CATÉGORIE DE PROTECTION DU MATÉRIEL	NIVEAU DE PROTECTION DE LA CATÉGORIE	MANIÈRE D'ASSURER LA PROTECTION
Catégorie 1 G	Très haut	2 moyens indépendants d'assurer la protection ou la sécurité, même lorsque 2 défaillances se produisent indépendamment l'une de l'autre
Catégorie 2 G	Haut	Adaptée à une exploitation normale et à des perturbations survenant fréquemment ou aux équipements pour lesquels les défauts de fonctionnement sont normalement pris en compte
Catégorie 3 G	Normal	Adaptée à une exploitation normale

La zone à laquelle est destiné le matériel détermine le choix de la catégorie du matériel pouvant y être installé :

MATÉRIELS POUVANT ÊTRE INSTALLÉS EN	CATÉGORIES AUTORISÉES
Zone 0	1 G
Zone 1	1 G
	2 G
Zone 1	1 G
	2 G
	3 G

## 2° critère de sélection : GROUPE DE GAZ ET SUBDIVISIONS

Les gaz étant classés en différents groupes (I, IIA, IIB...), il appartient à l'utilisateur de vérifier que l'indication de subdivision portée sur un matériel est supérieure ou égale à celle dans laquelle est classée l'atmosphère baignant le matériel.

Par exemple, un matériel marqué IIB peut être utilisé en présence de propane (IIA), mais pas en présence d'hydrogène (IIC).

Groupe I Mines		GROUPES DE GAZ (ET SUBDIVISIONS)	EMI (MJ)	IEMS (MM)
Groupe II industries de surface	Méthane	I	300	1.14
	Propane	IIA	240	0.92
	Ethylène	IIB	70	0.65
	Acétylène	IIC	17	0.37
	Hydrogène		17	0.29

## 3° critère de sélection : CLASSE DE TEMPERATURE

Il appartient à l'utilisateur de vérifier que la température d'auto-inflammation de l'atmosphère est supérieure à la température maximale de surface des appareils (définie par sa classe). Autrement dit qu'une surface de ce matériel ne peut pas atteindre la température d'auto-inflammation de l'atmosphère explosive.

Par exemple, un appareil dont la température maximale de surface est de 105 °C sera classé T4.

CLASSES DE TEMPERATURE	VALEUR MAXIMALE (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

**NOTA :** la température peut aussi être indiquée en claire (par exemple 140°C)

## 4° critère de sélection : TEMPERATURE AMBIANTE D'UTILISATION

La Classe de température d'un matériel n'est valable que pour une température ambiante d'utilisation donnée (ou une gamme de température d'utilisation donnée). Il appartient à l'utilisateur de vérifier que le matériel va être utilisé à une température ambiante conforme à celle prévue lors du classement.

## Relation entre les zones et les modes de protection des matériels électriques

PRINCIPE	CODE		NORME IEC/EN		ZONE	
	Gaz	Poussières	Gaz	Poussières	Gaz	Poussières
Règles générales	-	-	60079-0	60079-0	-	-
Enveloppe antidéflagrante	da/db/dc	-	60079-1		1/2	-
Surpression interne	pxb/pyb/pzc	pxb/pyb/pzc	60079-2	60079-2	1/2	21/22
Remplissage pulvérulent	q	-	60079-5		1/2	-
Immersion dans l'huile	o	-	60079-6		1/2	-
Sécurité augmentée	e	-	60079-7		1/2	-
Sécurité intrinsèque	la/ib/ic	la/ib/ic	60079-11	60079-11	0/1/2	20/21/22
Non étincelant	nA	-	60079-15		2	-
Energie limitée	nL					
Respiration limitée	nR					
Dispositif scellé	nC					
Encapsulage	ma/mb/mc	ma/mb/mc	60079-18	60079-18	0/1/2	20/21/22
Protection par enveloppe	-	ta/tb/tc		60079-31	-	20/21/22

## SÉLECTION DU MATÉRIEL EN ATMOSPHÈRE EXPLOSIBLE POUSSIÈRES

→ Trois critères doivent être respectés :

- ❶ Catégorie du matériel
- ❷ Groupe de poussières
- ❸ Température limite de surface
- ❹ Température ambiante d'utilisation

### 1<sup>er</sup> critère de sélection : catégorie du matériel

Suivant leur degré de protection contre les explosions, les appareils sont classés en 3 catégories. Ces catégories, présentées dans la directive 2014/34/UE, sont détaillées ci-dessous :

CATÉGORIE DE PROTECTION DU MATÉRIEL	NIVEAU DE PROTECTION DE LA CATÉGORIE	MANIÈRE D'ASSURER LA PROTECTION
Catégorie 1 D	Très haut	2 moyens indépendants d'assurer la protection ou la sécurité, même lorsque 2 défaillances se produisent indépendamment l'une de l'autre
Catégorie 2 D	Haut	Adaptée à une exploitation normale et à des perturbations survenant fréquemment ou aux équipements pour lesquels les défauts de fonctionnement sont normalement pris en compte
Catégorie 3 D	Normal	Adaptée à une exploitation normale



La zone à laquelle est destiné le matériel détermine le choix de la catégorie du matériel pouvant y être installé :

MATÉRIELS POUVANT ÊTRE INSTALLÉS EN	CATÉGORIES AUTORISÉES
Zone 20	1 D
Zone 21	1 D
	2 D
Zone 22	1 D
	2 D
	3 D

## 2<sup>e</sup> critère de sélection : GROUPE DE POUSSIÈRES

Les poussières étant classés en différents groupes (IIIA, IIIB, IIIC), il appartient à l'utilisateur de vérifier que l'indication de subdivision portée sur un matériel est supérieure ou égale à celle dans laquelle est classée l'atmosphère baignant le matériel.

Par exemple, un matériel marqué IIIB peut être utilisé en présence de particules combustibles en suspension  $> 500 \mu\text{m}$  (IIIA), mais pas en présence de poussières dont la taille est  $\leq 500 \mu\text{m}$  et qui sont en plus conductrices (IIIC).

GROUPES DE POUSSIÈRES			
Groupe	Type de Poussières	Taille	Résistivité
IIIA	Particules combustibles en suspension	$> 500 \mu\text{m}$	-
IIIB	Poussières non conductrices	$\leq 500 \mu\text{m}$	$> 10^3 \Omega.m$
IIIC	Poussières conductrices	$\leq 500 \mu\text{m}$	$\leq 10^3 \Omega.m$

## 3<sup>e</sup> critère de sélection : température limite de surface

Ces températures limites sont les températures maximales que peuvent atteindre les appareils en fonctionnement normal. Les températures limites indiquées sur les matériels doivent évidemment être inférieures aux températures d'auto-inflammation des poussières concernées (des coefficients de sécurité doivent, en outre, être appliqués).

## 4<sup>e</sup> critère de sélection : température ambiante d'utilisation

La température limite indiquée sur le matériel n'est valable que pour une température ambiante d'utilisation donnée (ou une gamme de température d'utilisation donnée). Il appartient à l'utilisateur de vérifier que le matériel va être utilisé à une température ambiante conforme à celle prévue lors de la détermination de la température limite.

## Relation entre les zones et les modes de protection des matériels électriques

PRINCIPE	CODE		NORME IEC/EN		ZONE	
	Gaz	Poussières	Gaz	Poussières	Gaz	Poussières
Règles générales	-	-	60079-0	60079-0	-	-
Enveloppe antidéflagrante	da/db/dc	-	60079-1		1/2	-
Surpression interne	pxb/pyb/pzc	pxb/pyb/pzc	60079-2	60079-2	1/2	21/22
Remplissage pulvérulent	q	-	60079-5		1/2	-
Immersion dans l'huile	o	-	60079-6		1/2	-
Sécurité augmentée	e	-	60079-7		1/2	-
Sécurité intrinsèque	la/ib/ic	la/ib/ic	60079-11	60079-11	0/1/2	20/21/22
Non étincelant	nA	-	60079-15		2	-
Energie limitée	nL	-			2	-
Respiration limitée	nR	-			2	-
Dispositif scellé	nC	-			2	-
Encapsulage	ma/mb/mc	ma/mb/mc	60079-18	60079-18	0/1/2	20/21/22
Protection par enveloppe	-	ta/tb/tc		60079-31	-	20/21/22

© Ce document est la propriété de l'INERIS. Il ne peut pas être exploité sans son accord écrit.

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES EN ATEX

### Règles générales des installations électriques en ATEX

- Les installations situées dans les zones à risque d'explosion, doivent être réduites au strict minimum et ne pas être la cause possible de l'inflammation d'une ATEX.
- Les règles de sécurité à respecter sont détaillées dans la norme NF C 15-100. De plus, la norme EN 60079-14 contient les règles particulières, de sélection et de montage, applicables aux installations électriques situées dans des atmosphères explosives.

### Inspections, entretiens et réparations des installations électriques en ATEX

- La norme EN 60079-17 est destinée à être appliquée par les utilisateurs et couvre les facteurs liés à l'inspection et à l'entretien des installations électriques situées en atmosphères explosives.
- La norme EN 60079-19 couvre les facteurs liés à la réparation des matériels électriques situés en atmosphères explosives.



## LA CERTIFICATION Saqr-ATEX

La réparation des matériels utilisés en atmosphères explosives est généralement réalisée par des réparateurs non formés à ce type de matériels et particulièrement aux modes protection, ce qui peut entraîner une dégradation du niveau de sécurité initial des matériels.

Pour palier cela, l'INERIS a mis au point, la certification volontaire Saqr-ATEX des services de réparation des matériels destinés à être utilisés en atmosphères explosibles ATEX.

(Système d'assurance qualité des réparateurs de matériel utilisable dans les Atmosphères Explosibles).

### Formations – Evaluations des personnes – Audit de l'atelier

- Cette certification permet à l'utilisateur de garantir la sécurité de ses matériels réparés.
- Elle sert au réparateur pour prouver sa compétence et lui accorde le bénéfice d'une assistance technique permanente de l'INERIS.

## LA CERTIFICATION ISM-ATEX

La transcription dans chaque Etat membre de la Directive Européenne « ATEX » 1999/92/CE impose aux chefs d'établissements où des Atmosphères Explosibles peuvent se présenter la mise au point et la tenue à jour d'un Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (DRPCE).

Ce document doit entre autre faire apparaître « que les lieux et équipements de travail, y compris les dispositifs d'alarme, sont conçus, utilisés et entretenus en tenant compte de la sécurité »

Les différentes opérations mises en œuvre sur une installation ou un équipement sont concernées, qu'elles soient réalisées par la société utilisatrice ou sous-traitées à des entreprises extérieures (bureaux d'études, installateurs, réparateurs, ...).

Pour ces dernières il n'existe cependant, pour le moment, aucun texte réglementaire spécifique ATEX.

De ce fait, l'INERIS a mis en place un référentiel de certification volontaire Ism-ATEX pour les entreprises intervenant dans les domaines de la conception, la réalisation et la maintenance d'installations électriques en ATEX (Installation, service et maintenance en Atmosphères Explosibles).

### Formations & évaluations des personnes – Sensibilisation des intervenants Audit de l'entreprise & Audit de chantier

- Cette certification permet à l'utilisateur :
  - De garantir la compétence de ses sous-traitants dans le domaine des ATEX.
  - De disposer ainsi d'un élément de réponse à la Directive 1999/92/CE
- Elle permet à la société certifiée de valoriser sa compétence et sa spécialisation et lui accorde le bénéfice d'une assistance technique permanente de l'INERIS.



*maîtriser le risque |  
pour un développement durable*

Parc Alata, BP2, 60550 VERNEUIL EN HALATTE - [www.ineris.fr](http://www.ineris.fr)

Mise en forme pédagogique, conception graphique et mise en page :  
Charlotte BRUNET, INERIS, Parc Alata, BP2, 60550 VERNEUIL EN HALATTE