



GUIDE ATEX | IECEx

Définitions et généralités



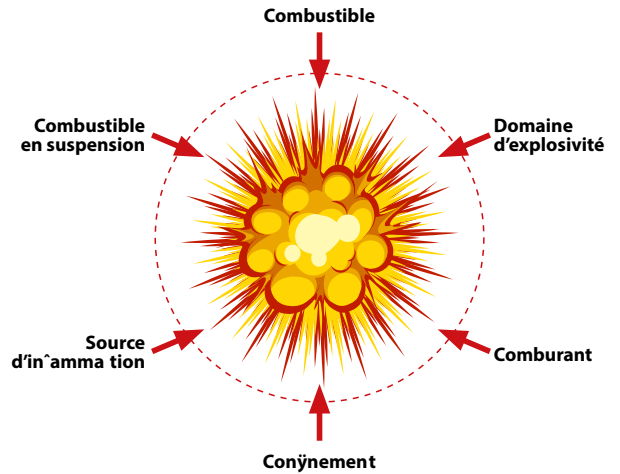
GUIDE ATEX | IECEx

Définitions et généralités concernant les zones dangereuses

LES CONDITIONS D'EXPLOSION

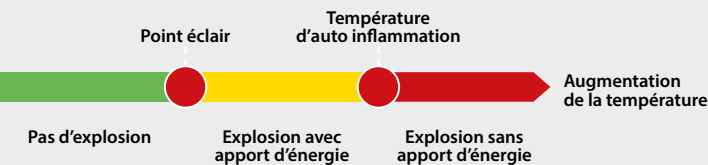
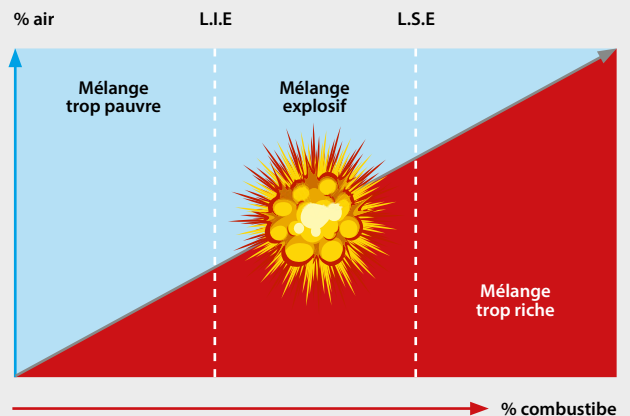
Pour qu'il y ait explosion il faut la combinaison de 6 éléments:

- **Le comburant** : principalement l'oxygène. L'oxygène de l'air est indispensable à toute combustion et à toute explosion
- **Un combustible**: gaz ou vapeur inflammable (méthane, hydrogène, vapeurs d'essence...), solide ou poussières (bois, sucre, charbon, soufre...)
- **Un point chaud ou une source d'inflammation** : flamme, étincelle électrique ou mécanique, surface portée à une certaine température
- **Combustible en suspension** : le combustible en suspension doit être sous forme de gaz, de vapeur ou de poussières
- **Domaine d'explosivité** : pour que l'explosion soit possible, le mélange air/combustible doit être entre le L.I.E. et le L.S.E. (voir lexique)
- **Confinement** : en fonction de la présence ou pas de confinement, l'effet de l'explosion et de la pression seront différents



LEXIQUE

- **Atmosphère explosive** : c'est un mélange avec l'air, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur, brouillard ou poussières, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.
- **Energie minimale d'inflammation** : quantité d'énergie minimale apportée localement (sous forme d'une flamme, d'une étincelle, d'un choc, d'un frottement...) pour provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive.
- **Le point d'éclair** : la température la plus basse à laquelle un liquide inflammable laisse se développer à la surface, s'évaporent des vapeurs qui, en présence d'une source d'inflammation, peuvent s'enflammer. Ceci est important pour déterminer les zones à risque d'explosion.
- **Température d'auto-inflammation** : température minimale à partir de laquelle une atmosphère explosive s'enflamme spontanément.
- **L.I.E. limite inférieure d'explosivité d'un produit** : c'est la concentration minimale dans l'air d'un combustible (gaz, poussières, vapeurs) au dessus de laquelle le mélange peut s'enflammer.
- **L.S.E. limite supérieure d'explosivité d'un produit** : c'est la concentration maximale (gaz, poussières, vapeurs) au dessous de laquelle le mélange peut s'enflammer.



Qu'est-ce qui produit l'explosion ?

Les gaz, hydrocarbures, solvants, vernis, diluants, l'essence, l'alcool, les colorants, les parfums, les produits chimiques, les produits pharmaceutiques, les agents de fabrication des matières plastiques...

Les poudres et poussières telles que magnésium, aluminium, soufre, cellulose, céréales, charbon, bois, lait, résines, sucre, amidon, polystyrènes, engrais....

Fil conducteur du marquage ATEX :

II

2G

Ex

d

IIC

T6

CLASSIFICATIONS DES ZONES

- Il existe 3 niveaux de risque pour la classification des zones. Ces zones sont répertoriées et classées dans le DRCPE, Document Relatif à la Protection Contre les Explosions. Ce document est rédigé et mis à disposition par le chef d'établissement.
 - RISQUE PERMANENT** : Le mélange explosif est présent en permanence.
 - RISQUE FRÉQUENT** : Un mélange explosif de gaz ou de vapeurs est susceptible de se former en service normal de l'installation.
 - RISQUE OCCASIONNEL** : Un mélange explosif ne peut apparaître qu'en cas de fonctionnement anormal de l'installation.
- Ces risques ont permis de créer 3 catégories qui déterminent le niveau de protection des appareils
 - CATÉGORIE 1 : TRÈS HAUT NIVEAU DE PROTECTION** : le mélange explosif est présent constamment, ou pour une longue période, ou fréquemment.
 - CATÉGORIE 2 : HAUT NIVEAU DE PROTECTION** : un mélange explosif se manifestera probablement.
 - CATÉGORIE 3 : NIVEAU NORMAL DE PROTECTION** : un mélange explosif a une faible probabilité de se manifester, et ne subsistera que pour une courte période.

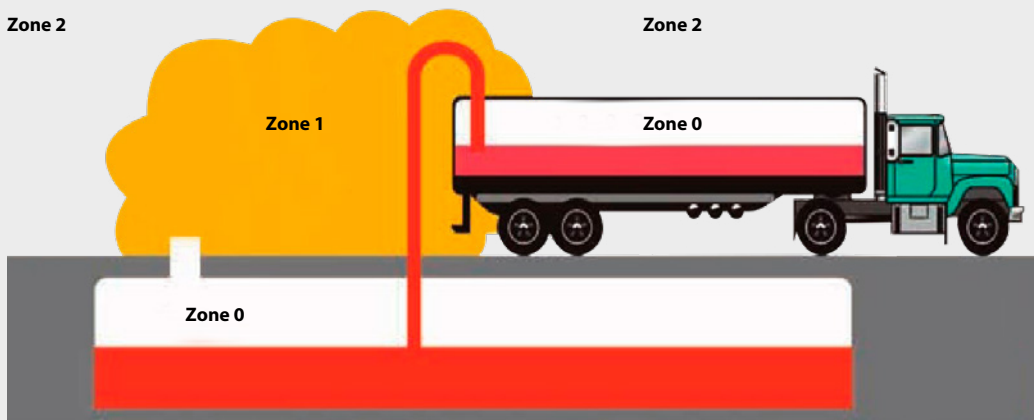
Catégorie d'appareils et type d'environnement		Classification des Zones ATEX / IECEx				Niveau de protection de l'équipement (EPL)
Gaz	1G	Zone 0	0	1	1	Ga
	2G	Zone 1		1	1	Gb
	3G	Zone 2			1	Gc
Dust (poussières)	1D	Zone 20	20	21	22	Da
	2D	Zone 21		21	22	Db
	3D	Zone 22			22	Dc

EPL (Equipment Protection Level) : Niveaux de protection de l'équipement

EXEMPLE

Installation d'un luminaire dans la zone en orange, qui est répertoriée dans le DRCPE en zone 1 :

Le luminaire doit être marqué 2G



GUIDE ATEX | IECEx

Les modes de protection
ATEX et IECEx

Fil conducteur du marquage ATEX : II 2G Ex d IIC T6

Les modes de protections sont les outils normatifs nécessaires pour concevoir un produit pour atmosphère explosives.

Modes de protection		Principe de protection	Pour zones						EPL typique						
Type	Normes EN / EIC		0	1	2	20	21	22	Ga	Gb	Gc	Da	Db	Dc	
e	60079-7 Sécurité augmentée	Les composants à l'intérieur de l'enveloppe ne doivent pas produire d'arcs, d'étincelles, ou de température dangereuse en conditions normales d'utilisation. L'enveloppe doit être étanche IP 54, et résister aux impacts de 7 Nm.		●	●						●				
d	60079-1 Antidé° agrant	Une enveloppe très robuste permet de contenir l'explosion à l'intérieur de l'appareil. Des joints antidé° agrants font obstacle à la propagation d'une ° amme en dehors de l'enveloppe.		●	●						●				
ia	60079-11 Sécurité intrinsèque	La conception même du circuit, où l'énergie est limitée à l'entrée par une barrière Zener ou un isolateur galvanique, rend impossible la formation d'arcs ou d'étincelles électriques.	●	●	●	●	●	●				●			
ib			●	●		●	●			●				●	
ta	60079-31 Enveloppe étanche à la poussière	Tous les composants sont protégés contre la pénétration de poussières grâce à une enveloppe.				●	●	●				●			
tb							●	●						●	
tc									●						
n	60079-15 Sans étincelle	Le mode de protection ne convient qu'aux appareils destinés à la zone 2, où le risque d'explosion est faible. Il ressemble au mode sécurité augmentée, avec des exigences de protection plus légères.			●						●				
q	60079-5 Remplissage pulvérulent	Les composants susceptibles de provoquer des arcs ou étincelles électriques sont noyés dans un matériau de remplissage inerte, de type pulvérulent.		●	●						●				
ma	60079-18 Encapsulage	Les composants susceptibles de produire des arcs ou des étincelles électriques sont encapsulés, c'est-à-dire noyés dans un matériau isolant (de type résine généralement).	●	●	●	●	●	●				●			
mb			●	●		●	●			●				●	
mc				●				●			●				●
pa	60079-11 Surpression interne	L'enveloppe est maintenue en surpression. Ceci empêche l'atmosphère environnante, éventuellement explosive, de pénétrer dans l'enveloppe. Un système de surveillance assure l'efficacité de la protection.		●	●						●				
pb				●	●						●				
pc					●							●			

GUIDE ATEX | IECEx

Classement des GAZ et de températures

Fil conducteur du marquage ATEX :

II

2G

Ex

d

IIC

T6

CLASSEMENT DES GAZ ET DES VAPEURS

IIA	IIB inclus gaz et vapeurs listés en IIA	IIC inclus gaz et vapeurs listés en IIA + IIB
Propane Éthane	Éthylène	
Butane Benzène	Éthyle éther	
Pentane Heptane	Cyclopropane	Acétylène
Acétone Éthyle de Méthyl	Butadiène 1-3	Hydrogène
Alcool de Méthyl	Acide Cyanhydrique	Bisulfure de carbone
Alcool d'Éthyl	Dioxane	Nitrate d'éthyle
Solvants de peinture	Trioxane	
Gaz naturel	Acrylate d'éthyle	

Info : Autres gaz et vapeurs : nous consulter

Nota : Le classement de gaz IIB+H2 est parfois utilisé. Cela permet d'avoir une protection IIB contre l'hydrogène, ce gaz étant classifié en IIC. Un produit IIB est souvent plus simple à concevoir qu'un produit IIC, donc souvent plus économique.

CLASSES DE TEMPÉRATURE

L'enveloppe antidéag rante ne doit pas présenter à sa surface externe des points chauds pouvant provoquer une auto-in°amma tion. Chaque appareil est classé suivant la température maximale de surface atteinte en service.

Classe de température *	T6	T5	T4	T3	T2	T1
Température maximale de surface	85 °C	100 °C	135 °C	200 °C	300 °C	450 °C

* Un produit T6 est T5 et T4, T3, T2 et T1 | Un produit T5 est aussi T4, T3, T2 et T1...

EXEMPLE

La zone dans laquelle doit être installée un produit ATEX contient de l'éther éthylique, qui a une température d'auto in°amma tion de 170°C.

Il faut donc un produit ATEX avec une classe de température T4, car cela garantit que le produit n'atteindra jamais 135°C en fonctionnement normal d'utilisation.

Pour le GNExB1X05 5 Joules (Feu flash GRP page 180-181)

Pour pouvoir répondre au maximum d'environnements il est possible de répondre à plusieurs classes de température. Attention, car cela impactera la plage de température d'utilisation des produits concernés.

II 2G Ex db IIC Gb T6 Ta -50 °C à +40 °C

II 2G Ex db IIC Gb T5 Ta -50 °C à +55 °C

II 2G Ex db IIC Gb T4 Ta -50 °C à +70 °C

II 2D Ex tb IIIC Db T110 °C Ta -50 °C à +70 °C

Fil conducteur du marquage ATEX :

II

2G

Ex

d

IIC

T6

T1

Acétate d'éthyle
 Acétate de méthyle
 Acétone
 Acétonitrile
 Acide acétique
 Acide cyanhydrique
 Acrylonitrile
 Ammoniac
 Aniline
 Benzène
 Benzyle (*Chlorure de*)
 Bromoéthane
 Bromométhane
 Butylméthylcétone
 Carbone (oxyde de)
 Chlorobenzène
 n-Chlorobutane
 Chloroéthane
 Chlorométhane
 Chloropropane
 Chlorure de benzyle
 Chlorure de méthylène
 Chlorure de vinyle
 (*ou monochloroéthylène*)
 m et p-Crésols
 o-Crésol
 Cyclopropane
 Diacétone alcool commerciale
 Diacétone alcool pure
 Dichlorobenzène
 1-2-Dichloroéthylène
 Dichloropropane
 Ethane
 Ethyle
 (*Acétate d'Ethylméthylcétone*)
 Formiate de méthyle
 Hydrogène
 Isobutène
 Mésitylène
 (*ou triméthylbenzène*)
 Méthane
 Méthanol
 Méthyle (*Acétate de*)
 Méthyle (*Formiate de*)
 Méthylène (*Chlorure de*)
 Méthylstyrène
 Monochlorobenzène
 Monochloroéthylène
 (*ou/or chlorure de vinyle*)
 Naphtalène
 Nitrobenzène
 Oxyde de carbone
 Phénol
 Propane
 Propène (*ou Propylène*)
 Propylène (*ou Propène*)
 Propylméthylcétone

Pyridine
 Styrène monomère
 Toluidine
 Triméthylbenzène
 (*ou mésitylène*)
 Vinyle (*Chlorure de*)
 m-Xylène
 o-Xylène
 p-Xylène

T2

Acétate d'amyle
 Acétate de butyle
 Acétate de propyle
 Acétate de vinyle
 Acétylacétone
 (*ou 2-4 pentanedione*)
 Acétylène
 Alcool amylique
 primaire (*ou pentanol 1*)
 Alcool amylique secondaire
 (*ou pentanol 2*)
 Alcool isobutylique
 (*ou isobutanol*)
 Allyre (*Chlorure d'*)
 Amyle (*Acétate d'*)
 Butadiène 1,3
 n-Butane
 Butanol normal
 Butène
 Butyle (*i-acétate de*)
 Butyle (*n-acétate de*)
 Chlorydrique (*Ethylène*)
 Chloroéthanol
 (*ou éthylène chlorhydrique*)
 Chlorure d'acétyle
 Chlorure d'allyle
 Cumène
 Cyclohexanol
 Cyclohexanone
 Cyclohexène
 Cymène
 1-1 Dichloroéthylène
 Diéthylamine
 Diméthylamine
 Diméthylaniline
 Diméthylformamide
 Epichlorhydrine
 (*ou propane, 1 chloro, 2,3*
époxy)
 Epoxyéthane
 (*ou oxyde d'éthylène*)
 Epoxypropane
 Ethanol
 Ethylamine
 Ethylbenzène
 Ethyle (*Formiate d'*)

Ethyle (*Méthacrylate d'*)
 Ethyle (*Méthylacrylate d'*)
 Ethylène
 Ethylène chlorhydrine
 (*ou Chloroéthanol*)
 (*ou époxyéthane*)
 Formiate d'éthyle
 Gaz oil
 Isobutanol
 (*ou Alcool isobutylique*)
 Isobutylique (*Alcool*)
 Isooctane
 Méthacrylate d'éthyle
 (*ou méthylacrylate d'éthyle*)
 Méthacrylate de méthyle
 (*méthylacrylate de méthyle*)
 Méthylamine
 Méthyle (*Méthacrylate*)
 Méthyle (*Méthylacrylate*)
 Nitroéthane
 Nitrométhane
 1-Nitropropane
 2-Nitropropane
 n-Octane
 Oxyde
 d'éthylène
 (*ou époxyéthane*)
 Paraformaldéhyde
 2,4 Pentanedione
 (*ou acétylacétone*)
 Pentanol 1
 (*ou alcool amylique primaire*)
 Pentanol 2
 (*ou alcool amylique secondaire*)
 Propane 1 chloro 2,3
 Époxy (*épichlorhydrine*)
 Propanol
 n-Propylamine
 Propyle (*Acétate*)
 Trioxanne
 Vinyle (*Acétate*)

T3

Acroléine
 Alcool tétrahydrofurfurique
 Adéhyde crotonique
 Benzol diluant
 n-Bromobutane
 Butylcarbitol
 (*ou Butyldiglycol*)
 Butyldiglycol
 (*ou Butylcarbitol*)
 n-Butyraldéhyde
 Cyclohexane
 Essence de nettoyage
 (*ou solvant*)
 Essences spéciales

Essence de térébenthine
 Ethoxyéthanol
 Ethylcyclobutane
 Ethylcyclohexane
 Ethylcyclopentane
 Ethylmercaptan
 Fuel oil n°1 (*ou kérosène*)
 n-Heptane
 n-Hexane
 Hydrogène sulfuré
 Solvant
 (*ou essence de nettoyage*)
 Solvant para`nique
 (*essences spéciales*)
 Tétra° uoroéthylène
 Tétrahydrofuranne
 Tétrahydrofurfurylique (*Alcool*)
 White spirits

T4

Aldéhyde acétique
 Acétique (*Aldéhyde*)
 Benzaldéhyde
 Dibutyléther
 (*ou éther butylique*)
 Dioxanne
 Ether éthylique (*ou*
diéthyléther)
 Ethylméthyléther
 Triméthylamine

T5

Hydroxylamine

T6

Bisulfure de carbone
 Nitrate d'éthyle

GUIDE ATEX | IECEx

Directive ATEX 2014/34/UE,
ce qu'il faut savoir

DIRECTIVE ATEX 2014/34/UE

La directive ATEX 2014/34/UE est applicable depuis le 20 avril 2016. Elle remplace la directive ATEX 94/9/CE. A compter de cette date les fabricants doivent utiliser le nouveau format de déclaration UE de conformité.

Cette directive ne comporte pas de changement des exigences de certification. Les fabricants pourront donc utiliser les documents officiels établis précédemment par les organismes notifiés, cela pour établir la nouvelle déclaration UE de conformité.

Elle apporte des précisions quant aux obligations des différents opérateurs économiques, fabricants, mandataires, importateurs et distributeurs.

DÉCLARATION UE DE CONFORMITÉ

La déclaration UE de conformité est établie sous la responsabilité du fabricant, et doit comporter entre autre :

- Le nom/référence du produit
- Information du fabricant : Nom, adresse ...
- Conformité à la directive 94/9/CE (avant le 20 avril 2016) ou à la directive 2014/34/UE (à partir du 20 avril 2016)
- Liste des références des normes harmonisées utilisées (ex : EN 600079-1:2014)
- La référence de l'attestation d'examen CE de type (ex : KEMA 01 ATEX 2007).

Tous les produits ATEX doivent obligatoirement être livrés avec leur déclaration UE de type. Elle peut être jointe à la notice technique.

ATEX ET IECEx

ATEX : Atmosphère Explosibles

IECEx : International Electrotechnical Commission Explosive

La norme ATEX est obligatoire dans l'Union Européenne, c'est une approche commune visant à garantir la libre commercialisation sur l'ensemble du territoire de l'union Européenne des produits destinés à être utilisés en Atmosphère Explosible.

L'IECEx est un système mondial d'évaluation de la conformité des produits pour zones à risque d'explosion selon les normes CEI (normes CEI : voir page 295). Les certificats de conformité sont enregistrés directement sur le site de l'IECEx, accessible à tous. Cela permet de vérifier les mises à jour et d'être sûr d'avoir les derniers certificats et tests réalisés.

EXEMPLES DE DOCUMENTS POUR LA SIRÈNE GNEXS 1



Déclaration UE de conformité



Certificat ATEX (Attestation d'examen CE de type)



Certificat IECEx

DÉTAIL DU MARQUAGE ATEX / IECEx

II

Groupe d'appareils

I : mines
II : industries de surface

2G

Catégorie d'appareil

1 : Zone 0 et/ou 20
2 : Zone 1 et/ou 21
3 : Zone 2 et/ou 22
Détail page 272

Ex

Mode de protection

Détail page 273

d

Catégorie d'appareil

G : Gaz
D : (Dust) Poussières
Détail page 272

IIC

Classement des gaz et vapeurs

Détail page 274

T6

Classe de température

Détail page 274

EXEMPLE ÉTIQUETTE ATEX ET IECEx D'UN PRODUIT

The diagram shows a label for 'GNExS2 Alarm Sounder' with the following callouts:

- Groupe et catégorie d'appareils:** Points to 'II 2G' on the label.
- Mode de protection:** Points to 'Ex d' on the label.
- Classement des gaz:** Points to 'IIC' on the label.
- Classe de température:** Points to 'T6' on the label.
- Nom de l'appareil:** Points to 'Alarm Sounder' on the label.
- Température ambiante:** Points to the temperature ratings (e.g., -60°C to +50°C) on the label.
- Numéro de certificat ATEX:** Points to 'SIRA 13ATEX1139X' on the label.
- Numéro de certificat IECEx:** Points to 'IECEx SIR 13.0029X' on the label.
- Marque distinctive de libre circulation dans l'UE:** Points to the CE mark on the label.
- Catégorie d'appareils G - gaz et vapeurs D - poussières:** Points to the 'Ex d' symbol on the label.
- Marquage CE, et numéro de l'organisme notifié:** Points to '0518' on the label.
- Indice de protection:** Points to 'IP66' on the label.



LES CONDITIONS D'EXPLOSION

Les accès aux zones explosives décrites et détaillés dans le DRCPE doivent être signalés par un panneau comme ci-contre.

INSPECTION ET ENTRETIEN SELON LA NORME EN 60079~17

⊗ Cette norme prévoit notamment :

- Une inspection initiale des installations et des matériels électriques avant leur mise en service.
- Un suivi régulier dans le temps de ces installations en zone dangereuse, de façon à garantir que l'intégrité des caractéristiques des appareils soit maintenue tout au long de leur durée de vie. Ce suivi peut s'opérer de deux manières :
 - 1- soit par des inspections périodiques régulières
 - 2- soit par une surveillance continue par du personnel formé et de l'entretien quand c'est nécessaire.

⊗ Fréquence des inspections :

Il peut être difficile de prédire d'une manière précise l'intervalle de temps entre les inspections périodiques, mais cet intervalle doit être fixé en tenant compte des détériorations attendues en fonction de la corrosion, de la présence de produits chimiques ou de solvants, de l'accumulation de poussières ou de saleté, du risque de pénétration d'eau, de l'exposition à des températures ambiantes ou des vibrations anormales, de la formation et de l'expérience du personnel, du risque de modification ou de réglages non autorisés, etc...

⊗ Degré des inspections :

Une fois qu'un intervalle de temps a été fixé, il faut déterminer le degré de l'inspection. La norme EN 60079-17 définit trois degrés, identifiés par les lettres de code V (inspection visuelle), P (inspection de près) et D (inspection détaillée).

⊗ Joints antidéflagrants des appareils Ex d :

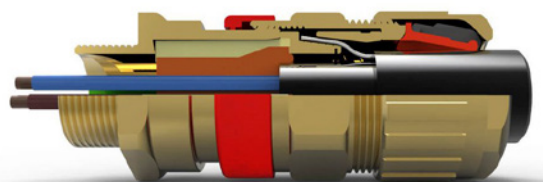
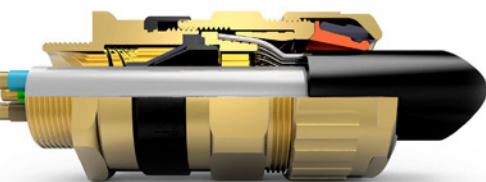
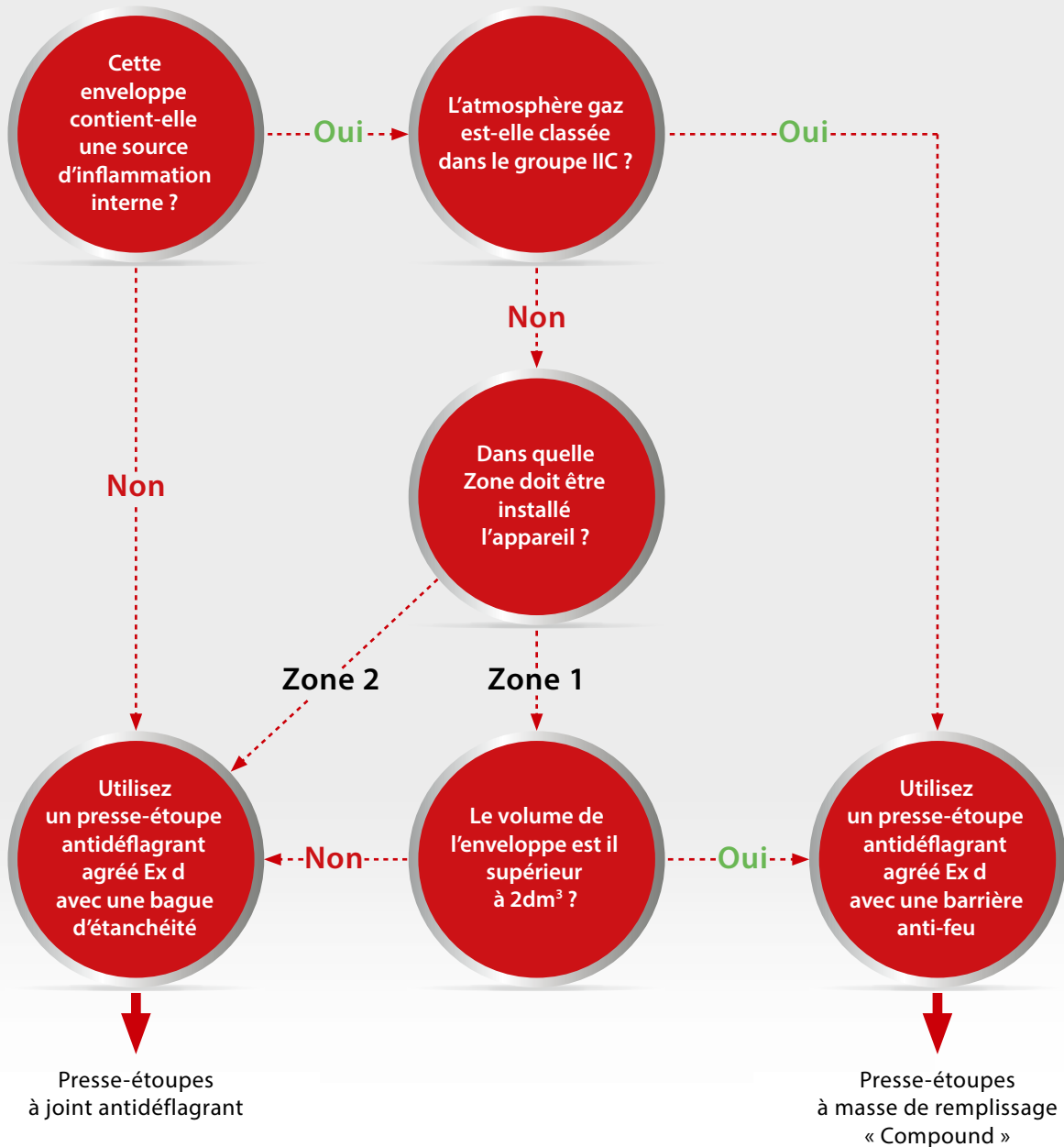
Lors du remontage des enveloppes antidéflagrantes, tous les joints doivent être soigneusement nettoyés et légèrement enduits d'une graisse afin d'empêcher la corrosion et d'aider la protection contre les intempéries. Les trous borgnes doivent rester exempts de graisse. Seuls des brosses non métalliques et des liquides de nettoyage non corrosifs doivent être utilisés pour nettoyer les joints.

⊗ Dispositifs d'entrée de câble :

Le contrôle du serrage des dispositifs d'entrée de câble lors d'une inspection de près peut être effectué à la main sans qu'il soit nécessaire d'enlever la bande de protection contre les intempéries ou les blindages. Les inspections détaillées peuvent nécessiter que les entrées de câbles soient démontées. Dans le cas des enveloppes antidéflagrantes Ex d, l'utilisation de presse-étoupes à barrière "compound" est obligatoire dès lors que le volume interne de l'enveloppe dépasse 2 dm³, voir page ci-contre.

ENTRÉES DE CÂBLE

Lorsque les câbles entrent directement dans une enveloppe antidéflagrante, il est parfois nécessaire d'utiliser un presse-étoupe contenant une barrière anti-feu de type "compound" (masse de remplissage durcissante).



GUIDE ATEX | IECEx

La sécurité intrinsèque

DÉFINITION

La **sécurité intrinsèque** consiste à concevoir un appareil électrique avec des exigences de sécurité très élevées. Quelles que soient les circonstances, les énergies délivrées doivent toujours être suffisamment faibles pour ne pas provoquer l'explosion d'une atmosphère explosive.

L'appareil électrique de sécurité intrinsèque ne suffit pas à lui seul pour assurer une telle fonction, il doit obligatoirement être associé à une barrière de sécurité intrinsèque. Cette dernière sera toujours installée en zone sûre, hors ATEX.

CHOIX DU MATÉRIEL

⊗ Zone :

Il faut tout d'abord connaître la zone dans laquelle sera installé l'appareil. Car sécurité intrinsèque ne veut pas forcément dire que l'appareil doit être installé en zone 0. Pour rappel, pour connaître cette zone, il faut se référer au DRCPE.

⊗ Catégories :

L'appareil doit être installé en

- zone 0 : il doit être de catégorie 1, Ex ia
- zone 1 : il doit être de catégorie 2, Ex ib
- zone 2 : il doit être de catégorie 3, Ex ic

BOUCLE DE SÉCURITÉ INTRINSÈQUE

⊗ Equipements de sécurité intrinsèque :

EXEMPLE

L'appareil sélectionné est une sirène électronique pour zone 0 type A105NIS, elle doit être associée à une barrière de sécurité intrinsèque type Z728. Les paramètres de sortie de la barrière Zener doivent être inférieurs ou égaux aux paramètres de la sirène.



Hors Zone

Uo: 28 Vcc	<	Us : 28 Vcc
Io : 93 mA	<	Is : 93 mA
Po : 650 mW	<	Ps : 660 mW



Zone 0

⊗ Système de sécurité intrinsèque :

La dernière étape consiste à vérifier le système de sécurité intrinsèque : l'appareil installé en zone ATEX, la barrière installée hors zone ainsi que le câblage. Les câbles ont des valeurs propres qui sont à intégrer dans ce qui s'appelle également la "boucle de sécurité intrinsèque". Ces données qui peuvent être sous forme de tableau seront demandées par les organismes de contrôle de votre installation.



Notre équipe commerciale
France et Export



Jurançon (64) : Siège social
Lons (64) : Site de production - Entrepôt



Applications Electroniques & Techniques
4 Impasse Joliot Curie • 64110 Jurançon - France
+33(0)5 59 06 06 00
info@aet.fr



Le catalogue est imprimé en Europe
et le papier utilisé est
recyclable et éco-responsable.