

DÉFINITION

- 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.

Exemples de substances inflammables à l'air :

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

- L'explosion d'une ATEX peut être entraînée par l'apport d'une source d'inflammation.

C'est le triangle de l'explosion :



Exemples de sources d'inflammation :

Arcs ou étincelles d'énergie suffisante :	Étincelles d'origine électrique, Étincelles d'origine mécanique
Température excessive :	Surfaces chaudes
Autres sources d'inflammation :	Décharges électrostatiques, Flamme nue, Foudre, Etc.

Source : EN 1127-1

DÉFINITIONS DES ZONES

Groupe II industrie de surface

Groupe II - Industries de surface - Gaz

Zone Gaz	Classification des zones dangereuses suivant IEC EN 60079-10-1	Catégorie d'équipement	EPL*	Protection moteur
0	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive constituée d'un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz ou de vapeur est présente continuellement, pendant de longues périodes ou fréquemment.	1G	Ga	Pas de ventilateur permis
1	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive constituée d'un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz ou de vapeur est susceptible d'apparaître occasionnellement en fonctionnement normal.	2G	Gb	2G Exd 2G Exe
2	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive constituée d'un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz ou de vapeur n'est pas susceptible d'apparaître en fonctionnement normal, mais où si cette atmosphère apparaît néanmoins, ce ne sera que pendant une courte période.	3G	Gc	3G Exna 2G Exd 2G Exe

Groupe II - Industries de surface - Poussières

Zone poussières	Classification des zones dangereuses suivant IEC EN 60079-10-2	Catégorie d'équipement	EPL*	Protection moteur
20	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive sous la forme d'un nuage de poussières dans l'air est présente continuellement, pendant de longues périodes ou fréquemment.	1D	Da	Pas de ventilateur permis
21	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive sous la forme d'un nuage de poussières dans l'air est susceptible d'apparaître occasionnellement en fonctionnement normal.	2D	Db	Poussière non conductrice Poussière conductrice Pas de ventilateur S&P
22	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive sous la forme d'un nuage de poussières dans l'air n'est pas susceptible d'apparaître en fonctionnement normal, mais où si cette atmosphère apparaît néanmoins, ce ne sera que pendant une courte période.	3D	Dc	Poussière combustible Poussière non conductrice Poussière conductrice 3D Extc IIIA T°C Dc 3D Extc IIIB T°C Dc 3D Extc IIIC T°C Dc

Source : Directive 1999/92 EC, IEC EN 60079-10, -14 * Niveau de protection du matériel (Equipment Protection Level) - L'IEC EN 60079-0 définit les subdivisions du Groupe III : IIIA : poussière combustible | IIIB : poussière non conductrice | IIIC : poussière conductrice | L'équipement marqué IIIC couvre IIIB, et IIIB couvre IIIA.

CADRE RÉGLEMENTAIRE

Directive 99/92/CE

- Concerne l'employeur.
- Protection des travailleurs susceptibles d'être exposés.
- Transposée en droit français par les décrets 2002-1553 et 1554.

Directive 2014/34/UE

- Concerne le constructeur.
- Appareils et systèmes destinés à être utilisés en ATEX.
- Transposée en droit français par le décret 2015-799.

OBLIGATIONS

L'employeur doit :

- Empêcher la formation d'ATEX.
- Éviter l'inflammation d'ATEX.
- Atténuer les effets nuisibles.

Pour cela, il doit :

- Évaluer les risques spécifiques.
- Classer les zones à risques.
- Installer des matériels conformes.
- Prendre des mesures techniques et organisationnelles (formation...).

L'employeur est aussi tenu d'établir un document relatif à la protection contre les explosions.

LE CHEF D'ÉTABLISSEMENT EST RESPONSABLE

Face à ces obligations


- VIM n'est pas en mesure de préconiser un produit en l'absence de la prise de position du chef de l'établissement concerné et d'une description précise du matériel requis.
- Un audit de zonage ATEX peut être réalisé par un organisme agréé comme APAVE, BUREAU VERITAS...

MARQUAGES DES VENTILATEURS

L'étiquette du produit doit porter les éléments

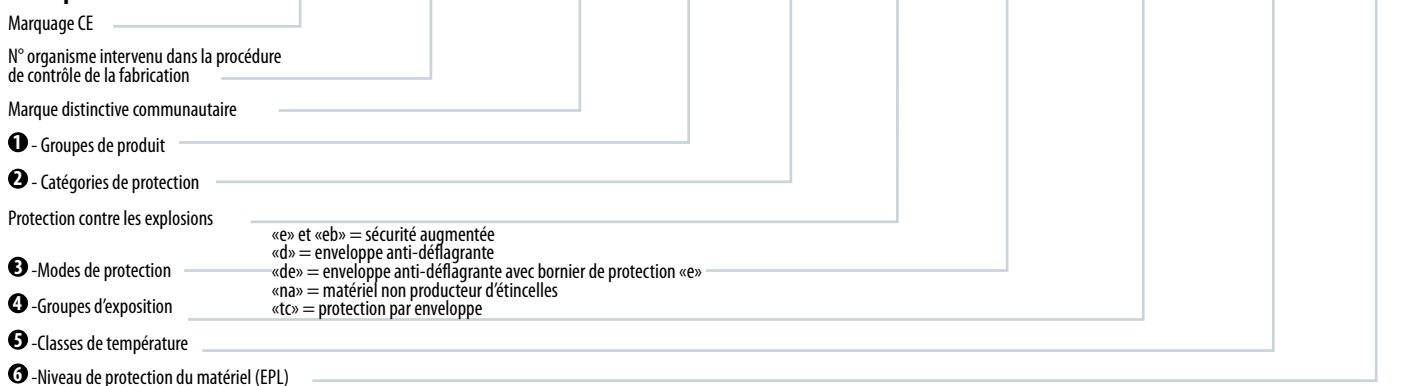
- Nom du fabricant.
- Adresse du fabricant.
- Référence du produit / n° de série.
- Année de construction.
- CE ...
- Ex ...
- Organisme certificateur et référence du certificat.

Exemple d'étiquette ATEX :

Ventilateur anti-déflagrant REF : 735121 TYPE : TCDH Exd 010-4 TRI 2G		MOTEUR : Classe F Tension : Tri 230/400V 50Hz 4 Pôles Puissance : 0.25Kw - Intensité : 1.37/0.793A Vitesse ventilateur : 1410 Tr/mn
CE 0163		LOM ATEX 05-001
 II 2 G Exd IIB T4 Gb	ViM! MADE IN FRANCE	Montage et utilisation suivant la notice jointe ← SENS DE ROTATION Année : 2006 06018

MARQUAGE

Exemple zone Gaz :



CLASSIFICATION DES SUBSTANCES INFLAMMABLES GAZEUSES OU VAPEURS LES PLUS COMMUNES

① - Groupe de produit	④ - Groupe d'exposition		⑤ - Classes de température								
	II 2G Exe	II 2G Exd	T1		T2		T3		T4		
			CAS N°	Nom	CAS N°	Nom	CAS N°	Nom	CAS N°	Nom	
Groupe I Mines	I	I	Méthane (grisou)								
Groupe II Industrie de surface	II	IIA	62-53-3	Aniline	67-56-1	Méthanol	75-08-1	Éthylmercaptan	75-07-0	Éthanal	
			64-18-6	Acide Formique	67-63-0	Isopropanol	108-91-8	Cyclohexylamine	75-50-3	Triméthylamine	
			64-19-7	Acide acétique	71-36-3	1-Butanol	108-93-0	Cyclohexanol	100-52-7	Benzaldéhyde	
			67-64-1	Acétone	71-41-0	Pentanol	109-65-9	1-Bromobutane	112-58-3	Éther dihexylique	
			71-43-2	Benzène	74-89-5	Méthylamine	109-66-0	Pentane	124-13-0	Octanal	
			74-82-8	Méthane	74-93-1	Méthyl mercaptan	110-82-7	Cyclohexane			
			74-84-0	Éthane	74-98-6	Propane	110-83-8	Cyclohexène			
			74-87-3	Chlorométhane	75-01-4	Chlorure de vinyle	110-91-8	Morpholine			
			74-96-4	Bromoéthane	75-04-7	Ethylamine	111-70-6	Heptanol			
		79-09-4	Acide propionique	78-92-2	2-Butanol	111-84-2	Nonane				
		IIB	91-20-3	Naphtalène	106-97-8	Butane	111-87-5	Octanol-1			
			108-88-3	Toluène	108-24-7	Anhydre acétique	123-72-8	Aldéhyde butyrique			
			108-95-2	Phénol	108-94-1	Cyclohexanone	8006-64-2	Térébenthine			
			7664-41-7	Ammoniac	110-02-1	Thiophène	8008-20-6	Kérosène			
			74-90-8	Acide cyanhydrique	50-00-0	Formaldéhyde	109-87-5	Methylal	123-38-6	Propanal	
			107-13-1	Acrylonitrile	64-17-5	Ethanol	109-99-9	Tétrahydrofurane	540-67-0	Éther méthylrique éthylique	
		IIC	IIC	1333-74-0	Hydrogène	74-86-2	Acétylène				
						71-23-8	1-Propanol	111-27-3	1-Hexanol		
				74-85-1	Éthylène	115-10-6	Éther diméthylrique				
		74-99-7	Méthylacétylène	4170-30-3	2-Buténal						
		110-00-9	Furanne	7783-06-4	Sulfure d'hydrogène						

Le numéro de CAS est extrait de IEC EN 60079-20-1. Ce sont des numéros uniques d'identification, attribués par le Chemical Abstracts Services à chaque substance chimique. Les données pour les autres substances et les numéros CAS peuvent être obtenus dans des bases spécifiées comme IFA GESTIS, l'INRS...

- Les matériels à sécurité augmentée «e» conviennent à toutes les subdivisions de gaz.
- Pour le groupe II, la dangerosité croît de la subdivision IIA à la IIC (le plus dangereux). Le groupe IIC couvre IIB, et IIB couvre IIA. (Source IEC 60079-0).

2 CATÉGORIES DE PROTECTION

Catégorie de protection du matériel		Niveau de protection de la catégorie	Manière d'assurer la protection
GAZ	POUSSIÈRES		
Catégorie 1 G	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 G	Catégorie 2D	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	Catégorie 3 D	Normal	Adaptée à une explosion normale

3 MODES DE PROTECTION

- Enveloppe antidéflagrante «**d**» : mode de protection dans lequel les parties pouvant enflammer une atmosphère explosive gazeuse sont placées dans une enveloppe capable de supporter la pression engendrée au cours d'une explosion interne d'un mélange explosif et qui empêche la transmission de l'explosion à l'atmosphère gazeuse entourant l'enveloppe.
- Enveloppe antidéflagrante «**de**» : «d» avec boîte à borne à sécurité augmentée.
- Sécurité augmentée «**e**» et «**eb**» : mode de protection appliqué à un matériel électrique dans lequel des mesures supplémentaires sont prises pour prévenir avec un haut degré de sécurité, la possibilité de températures excessives et l'apparition d'arcs ou d'étincelles en service normal ou dans des conditions anormales spécifiées.
- Protection par enveloppe «**t**» : mode de protection dans lequel tout le matériel électrique est protégé par une enveloppe pour empêcher l'inflammation d'une couche ou d'un nuage de poussière.
- Sans étincelle «**nA**» : mode de protection appliqué à un matériel électrique de manière qu'en fonctionnement normal et dans certaines conditions anormales spécifiées, il ne puisse enflammer une atmosphère explosive environnante.

Sources : IEC EN 60079-1, -14, -15, -31.

6 NIVEAU DE PROTECTION DU MATÉRIEL (EPL)

- Niveau de protection assigné à un matériel, basé sur sa probabilité de devenir une source d'inflammation (IEC 060079-0).

5 CLASSES DE TEMPÉRATURE

Températures pour atmosphères gazeuses

- Les matériels utilisés en atmosphère explosive sont classés de T1 à T6 en fonction de la température maximale de surface qu'ils génèrent.
- **Exemple** : un appareil dont la température maximale de surface est de 105°C sera classé T4. Il appartient à l'utilisateur de vérifier que la température d'auto-inflammation de l'atmosphère est supérieure à 135°C.

Classe de température	Température d'allumage du gaz ou de la vapeur (°C).	Classes de température d'équipements autorisées
T1	>450	T1 - T6
T2	>300	T2 - T6
T3	>200	T3 - T6

Classe de température	Température d'allumage du gaz ou de la vapeur (°C).	Classes de température d'équipements autorisées
T4	>135	T4 - T6
T5	>100	T5 - T6
T6	>85	T6

Températures pour atmosphères poussiéreuses

Poussières	Nuage (°C)	Couche (°C)	Température maximale en surface d'équipement T max pour une couche de poussière < 5mm (°C)
	T cl	T 5mm	
Blé	350	270	195
Orge, maïs	380	280	205
Sucre	350	430	233
Laine	330	280	205
Charbon de bois	520	230	195
Houille	460	240	165
PVC	450	330	255
Caoutchouc synthétique	470	220	145
Souffre	240	250	160

















































Source BIA-report 13/97HVBG - Cf. IEC EN 60079-17, section 5.

Exemple de détermination de la température externe

Température d'inflammation poussières	Nuage = Tcl	Couche épaisseur ≤ 5mm = T5mm*
Température de sécurité	Ts1 = 2/3 Tcl	Ts2 = T5mm - 75K
Température superficielle maximum	Tamm = la plus faible entre Ts1 et Ts2	
Température de surface du moteur ≤ Tamm		

* au-delà d'une couche d'épaisseur 5 mm, la température maximale admissible doit être réduite

VENTILATEURS VIM ET S&P POUR ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE ATEX

Ventilateurs	Débits maxi m³/h	Equipement groupe II - Industrie de surface							
		Catégorie 2 Gaz				Catégorie 3 Poussière			
		Antidéflagrant		Sécurité augmentée		II 3D Extc IIIB T125°C IP55			
		II 2G Exd IIB+H2 T4*	II 2G Exd IIB T4	II 2G Exe II T3	II 2G Exeb IIB T3 Gb				
Hélicoïdes muraux	13 700	HDB/HDT		HDB/HDT				HDT	
	49 200	HCBT		HCBT		HCBT		HCBT	
Hélicoïdes tubulaires	1 320					TD-ATEX			
	43 000	TCBT		TCBT		TCBT		TCBT	
	59 000	TTT-N		TTT-N		TTT-N		TTT-N	
	130 000	TGT		TGT		TGT		TGT	
Tourelles	25 000	TCDH EXD		TCDH EXD		TH ATEX			
	44 900	HCTT		HCTT		HCTT		HCTT	
Ventilateurs centrifuges à entraînement direct	3 800	CBT-N		CBT-N		CBT-N		CBT-N	
	11 000	VSA - VSB		VSA - VSB					
	11 200	CMPT (1)		CMPT (1)		CMPT (1)			
	16 000	CMT		CMT		CMT		CMT	
Caissons ventilation	55 000	CVTT		CVTT		CVTT			
	130 000	CGT		CGT		CGT		CGT	
Ventilateurs de gaine	4 000					ILT-ATEX			

* Le marquage IIB+H2 remplace le marquage IIC pour l'hydrogène (H2) suivant EN 60079 et EN 14986.

Variation de vitesse par variateur de fréquence :

Dans le cas d'une commande par un variateur de fréquence, la température du moteur peut être supérieure à celle obtenue lors d'une utilisation en direct. Le moteur doit alors impérativement être muni de sondes de température CTP. Ce sont trois capteurs reliés en série et insérés en usine sur les enroulements du moteur. Les sondes CTP doivent ensuite être reliées à un relais de contrôle certifié (non fourni) , constituant une chaîne de sécurité assurant la coupure du moteur lors de la transition de la CTP. L'ensemble de la chaîne de sécurité doit être conforme à un niveau de SIL (Security Integrity Level) selon EN 50450.

La variation de fréquence n'est possible que sur nos moteurs antidéflagrants Exd.

Nous consulter pour la fourniture de moteurs ATEX avec sondes de températures CTP.