

VENTILATEURS ATEX

NOTIONS PRATIQUES SUR LES ATEX

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, Flammes nues, 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 96-1010.

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...

VENTILATEURS ATEX

NOTIONS PRATIQUES SUR LES ATEX

MARQUAGES DES VENTILATEURS

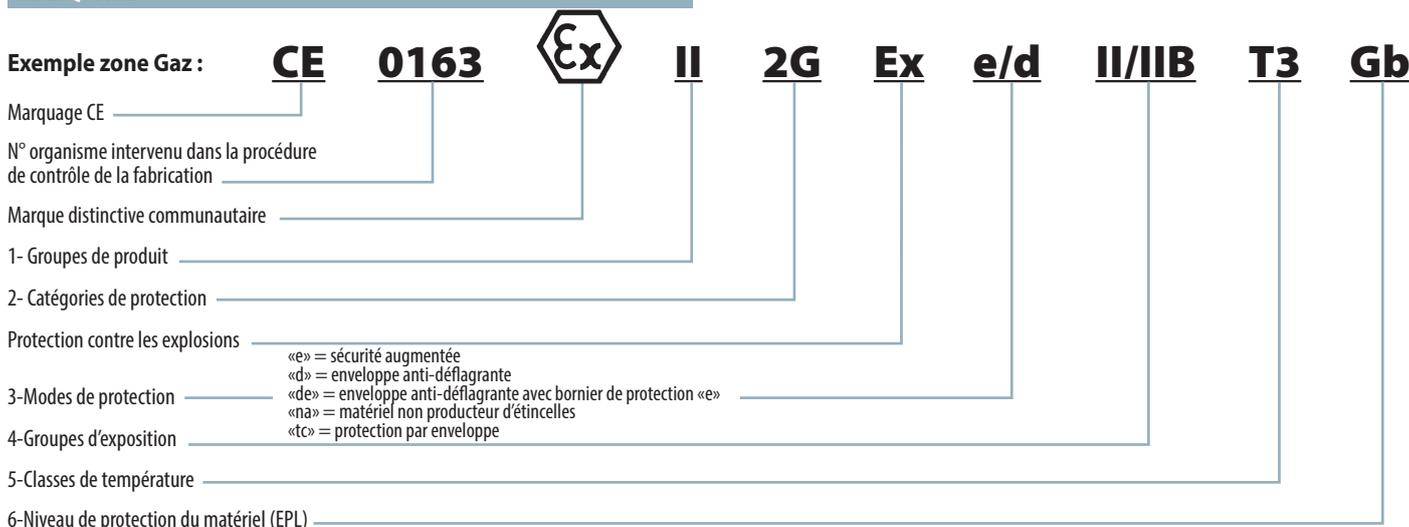
L'étiquette du produit doit porter les éléments

- 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  Année : 2006 06018

MARQUAGE



1. GROUPES DE PRODUIT / 4. GROUPES D'EXPOSITION / 5. CLASSES DE TEMPÉRATURE

Classification des substances inflammables gazeuses ou vapeurs les plus communes.

Groupe de produit	Groupe d'exposition		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)						
			62-53-3	Aniline	67-56-1	Méthanol	75-08-1	Éthylmercaptan	75-07-0	Éthanal
Groupe II Industrie de surface	IIA		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	Méthylal	123-38-6	Propanal
			107-13-1	Acrylonitrile	64-17-5	Ethanol	109-99-9	Tétrahydrofurane	540-67-0	Éther méthylique éthylique
					71-23-8	1-Propanol	111-27-3	1-Hexanol		
					74-85-1	Éthylène	115-10-6	Éther diméthylique		
					74-99-7	Méthylacétylène	4170-30-3	2-Buténil		
IIC		1333-74-0	Hydrogène	74-86-2	Acétylène	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).

VENTILATEURS ATEX

NOTIONS PRATIQUES SUR LES ATEX

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**» : 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 «**tc**» : 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.

VENTILATEURS ATEX

NOTIONS PRATIQUES SUR LES ATEX

5. CLASSES DE TEMPÉRATURE

Exemple de détermination de la température externe

Température d'inflammation poussières	Nuage = T _{cl}	Couche épaisseur <= 5mm = T _{5mm} *
Température de sécurité	T _{s1} = 2/3 T _{cl}	T _{s2} = T _{5mm} - 75K
Température superficielle maximum	T _{amm} = la plus faible entre T _{s1} et T _{s2}	
Température de surface du moteur <= T _{amm}		

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

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 (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.

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

VENTILATEURS VIM ET S&P POUR ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE ATEX

Ventilateurs	Débits maxi m ³ /h	Equipement groupe II - Industrie de surface					
		Catégorie 2 Gaz			Catégorie 3 Gaz		Catégorie 3 Poussière
		Antidéflagrant		Sécurité augmentée	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 3G Exde IIB T4	II 3G Exe II T3	
Hélicoïdes muraux	49 200	HCBT 	HCBT 	HCBT 			HCBT 
	13 700	HDB/HDT 	HDB/HDT 				HDT 
Hélicoïdes tubulaires	130 000	TGT 	TGT 	TGT 			TGT 
	43 000	TCBT 	TCBT 	TCBT 			TCBT 
	59 000	TTT-N 	TTT-N 	TTT-N 			TTT-N 
Tourelles	44 900	HCTT 	HCTT 	HCTT 			HCTT 
	25 000	TCDH EXD 	TCDH EXD 	TH ATEX 			
Ventilateurs centrifuges à entraînement direct	16 000	CMT 	CMT 	CMT 			CMT 
	11 200	CMPT (1) 	CMPT (1) 	CMPT (1) 			
	11 000	VSA - VSB 	VSA - VSB 				
	3 800	CBT-N 	CBT-N 	CBT-N 			CBT-N 
Caissons ventilation	8 640	CBTR 	CBTR 	CBTR 			CBTR 
	41 531	CRT 	CRT 	CRT 			CRT 
	55 000	CVTT 	CVTT 	CVTT 			
Ventilateurs de gaine	130 000	CGT 	CGT 	CGT 			CGT 
	4 000			ILT-ATEX 			
Ventilateurs industriels centrifuges à entraînement direct ou à poulie-courroie	1 320			TD-ATEX 			
	90 000				GTLB1 	GTLB1 	
	90 000				GTLB3 	GTLB3 	

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