

Etude ATEX standard

Classement des zones ATEX des projets VALOTHERM®

Projet	VALOTHERM®
--------	------------

N° document	VTHE_QSE_TME_002_Etude ATEX VALOTHERM® standard
Première version	06/04/2020
Mise à jour	19/07/2022

Révision	Version	Ecrit par	Vérifié par	Approuvé par
01	Version initiale Utilisation de la trame simplifiée d'étude standard ATEX	R. VOURIOT (NEODYME)	C.MARCEL	M.BONACORSI
02	Mise à jour suite ajout regard Pot à condensat	P.BARRIO	C.MORASSI N	M.BONACORSI



11, rue Olivier de Serres – Rovaltain – Parc du 45^{ème} parallèle – 26300 CHATEAUNEUF SUR ISERE
www.prodeval.eu | prodeval@prodeval.fr | 04 75 40 37 37

SOMMAIRE

PARTIE A : DESCRIPTION DE L'UNITE VALOTHERM®	3
PARTIE B : DONNEES PROPRES AUX PRODUITS	5
B-I. APPLICABILITE DE CETTE ETUDE	5
B-II. CARACTERISATION DU TYPE ET DE LA DISPONIBILITE DE LA VENTILATION	5
B-III. MESURES DE PREVENTION PROPRES A CERTAINS EQUIPEMENTS	5
B-III.1. TUYAUTERIES	5
PARTIE C : ZONAGE ATEX.....	6
C-I. EQUIPEMENTS ET LIEUX CONCERNES PAR LE ZONAGE.....	6
C-II. IDENTIFICATION DES SOURCES DE DEGAGEMENT, DU DEGRE DE DEGAGEMENT ET ZONAGE	7

PARTIE A : DESCRIPTION DE L'UNITE VALOTHERM®

L'unité VALOTHERM® permet la valorisation thermique du biogaz sur le site.

Cette unité est constituée des éléments suivants :

- Un local VALOTHERM® au sein d'un conteneur 40' ou au sein d'un conteneur 20' dédié renfermant :
 - une chaudière VALOTHERM® pour le chauffage du circuit d'eau,
 - une ou plusieurs bouteille de mélange,
- Un local électrique.
- Une évacuation de condensats avec une vanne et un regard fermé.

Le procédé permet de chauffer le circuit d'eau de chauffage à partir d'une chaudière fonctionnant au biogaz (gaz inflammable).

Le principe consiste à brûler le biogaz à la pression d'environ 200 mbarg afin de chauffer le circuit d'eau chaude.

Les fluides utilisés dans le process sont les suivants :

- Le biogaz, constitué à plus de 50% de méthane, provient de l'unité VALOGAZ®
- L'eau de chauffage circulant dans le digesteur et dans le post-digesteur,
- L'eau de chauffage circulant dans le compresseur biogaz de l'unité VALOPUR®.

Deux schémas du conteneur et des équipements véhiculant du gaz sont présentés ci-dessous :

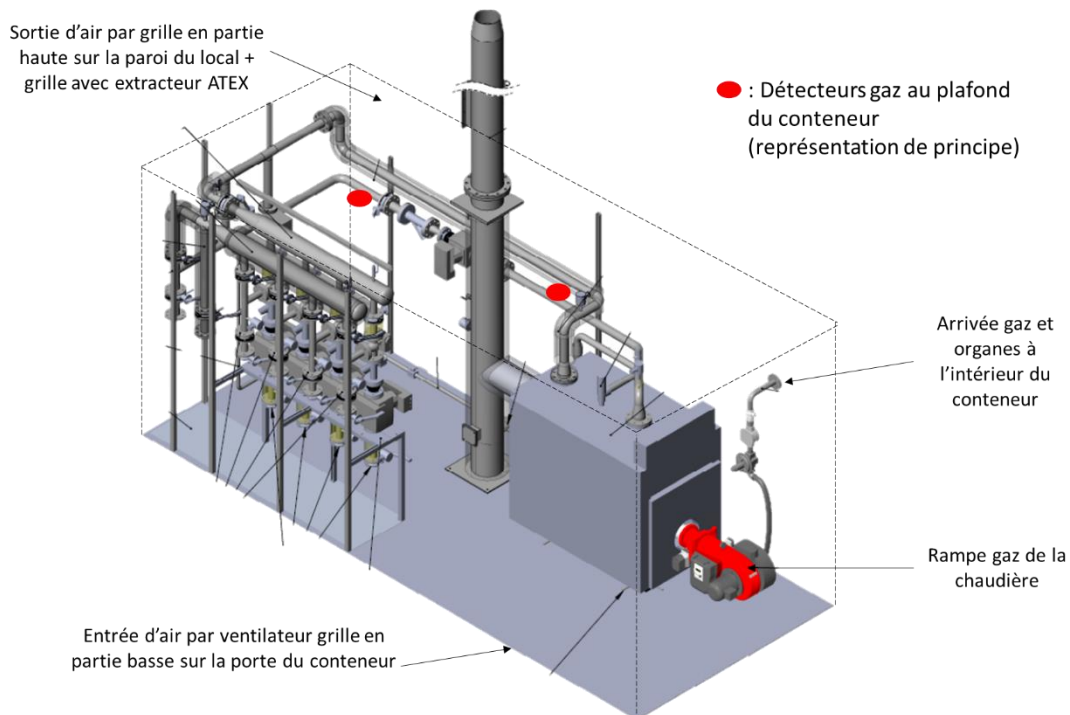


Figure 1: Représentation des équipements véhiculant du gaz et de la détection gaz

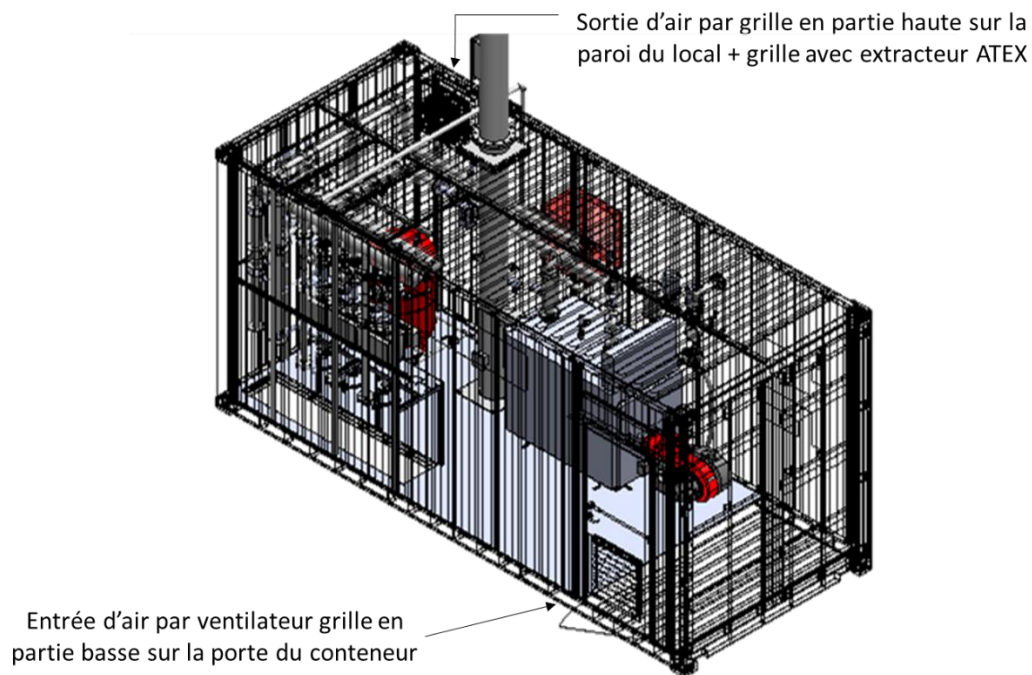


Figure 2 : Représentation de l'amenée d'air et du refoulement d'air

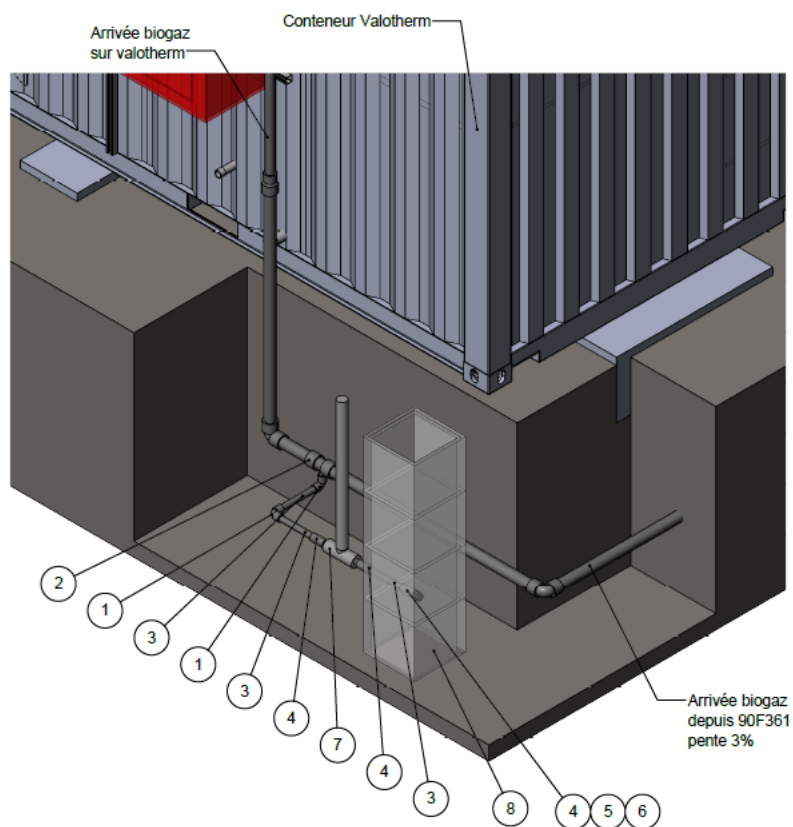


Figure 3 : Représentation de l'évacuation de condensats

PARTIE B : DONNEES PROPRES AUX PRODUITS

B-I. APPLICABILITE DE CETTE ETUDE

Ce guide technique est applicable aux produits VALOTHERM®.

Ce guide est basé sur une installation conçue suivant les PID standards suivants :

- VTHE 170_Collecteurs_PRO_PID STD_060001_R04
- VTHE 270_Collecteurs_PRO_PID STD_060001_R04
- VTHE 360_Collecteurs_PRO_PID STD_060001_R04
- VTHE 450_Collecteurs_PRO_PID STD_060001_R04

B-II. CARACTERISATION DU TYPE ET DE LA DISPONIBILITE DE LA VENTILATION

Dans le local VALOTHERM®, la ventilation est naturelle en fonctionnement normal et forcée par un extracteur ATEX dans le cas d'une détection de fuites.

Le ventilateur extracteur M690 mis en place sur la sortie d'air du local VALOTHERM® permet d'assurer une évacuation des gaz lors de la détection d'une fuite par les détecteurs de LIE. La disponibilité de la ventilation est considérée bonne.

Une ventilation naturelle est considérée à l'extérieur, sa disponibilité est considérée bonne.

B-III. MESURES DE PREVENTION PROPRES A CERTAINS EQUIPEMENTS

B-III.1. TUYAUTERIES

Point de contrôle	Mesure en place
1. Contrôle fuite biogaz (méthane)	Contrôle périodique d'étanchéité des canalisations au niveau des points de fuites potentiels (plan de brides, vannes, piquages, etc. ...)
2. Contrôle comburant (oxygène)	Néant
3. Contrôle ignition	Contrôle périodique de l'installation électrique Mise en place de tresses d'équipotentialité (électricité statique) Mise à la terre des canalisations
4. Mesures de prévention	Néant
5. Mesure de protection	Néant

PARTIE C : ZONAGE ATEX

C-I. EQUIPEMENTS ET LIEUX CONCERNES PAR LE ZONAGE

La présente étude ATEX se limite uniquement à la définition du zonage ATEX pour les équipements installés par PRODEVAL.

Le zonage est détaillé équipement par équipement dans le tableau suivant.

C-II. IDENTIFICATION DES SOURCES DE DEGAGEMENT, DU DEGRE DE DEGAGEMENT ET ZONAGE

Tableau 1: Identification des sources de dégagement, des degrés de dégagement et du zonage

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement kg/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
EW611	Brides et vannes sur tuyauterie extérieure d'alimentation de la chaudière (DN100 pour le modèle WM G 20/3-A du VTHERM_1500)	Extérieur non encombré, entre 10 cm et 2m de hauteur	Biogaz 40 – 70% CH ₄ 30 – 60 % CO ₂ H ₂ S < 4%	6,23	0,3	35	0	40	Fuite au niveau des plans de brides, de la vanne "pompière" et des vannes XV611 A et XV611 B, du capteur PSL 611.	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement normal) et la durée est continue lorsque la fuite se produit.	Choix de matériaux adaptés (INOX 316 ou 304 pour les équipements, NBR ou PTFE pour les joints, colle étanche de type Loctite 577), assemblage de matériaux ne permettant pas la corrosion	NF EN 60079-10-1:2016	Secondaire	Naturelle 0,5 m/s Bonne	1,69.10 ⁻⁴ m ³ /s (1.10 ⁻⁵ kg/s)	Elevé	Diffusif	Non classé (Zone 2 EN d'après calculs)	-
			Gaz naturel CH ₄	4,4	0,15		0	40											

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m³/s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des	
									Section de fuite de 0,05 m ²		due à des couples électrolytiques. L'installation dispose d'un dispositif de coupure de sécurité géré automatiquement par les capteurs de méthane (LIE 690A & LIE690B). Les deux sont redondants. La sécurité reste active en permanence, sans possibilité de coupure. Extraction d'air du									

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m³/s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
											conteneur par l'extracteur M690 en cas de détection gaz.								
Sans	Intérieur des tuyauteries	A l'extérieur et dans le conteneur	Biogaz 40 – 70% CH ₄ 30 – 60 % CO ₂ H ₂ S < 4%	6,2 3	0,3	3 5	0	4 0	-	Entrée d'air parasite (dysfonctionnement ou entrée d'air dans le digesteur lors de son ouverture). Dans le cas le plus défavorable, le mélange est constitué de 40% de CH ₄ , 17% de CO ₂ et 43% d'air. L'oxygène contenu dans l'air ne représente				Non concerné (intérieur des tuyauteries)				Non classé	

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des	
										<p>alors que 9% du mélange ce qui est largement inférieur à la CMO du méthane (14% vol. d'oxygène dans le CO₂).</p> <p>La formation d'une ATEX à l'intérieur des canalisations est possible par excès d'oxygène. Néanmoins ce cas accidentel est inférieur à 1h/an.</p>										

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d'occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
			Gaz naturel 100% CH ₄	4,4	0,15	-	0	40	-	<p>Les tuyauteries de gaz naturel étant en pression (150 mbarg), le méthane ne pourra pas sortir de sa plage de composition.</p> <p>La formation d'une ATEX à l'intérieur des canalisations est <u>impossible</u> du fait de l'absence d'oxygène dans les canalisations.</p>	-	-	-	Non concerné (intérieur des tuyauteries)	-	-	-	Non classé	-

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d'occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m³/s) (Taux de dégagement kg/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
Sans	Rampe brûleur chaudière (DN80 pour les modèles WM G 20/3-A et WM GL 20/3-A du VTHERM_1500) Note 1	Dans le contenu	Biogaz 40 – 70% CH ₄ 30 – 60 % CO ₂ H ₂ S < 4%	6,2 3	0,3	3 5	0	4 0	Fuite au niveau de la rampe brûleur (raccords, pressostats)	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement normal) et la durée est continue lorsque la fuite se produit.	Rampe et chaudière conformes à la réglementation « Appareils à gaz ».	NF EN 60079-10-1:2016	Secondaire	Naturelle 0,5 m/s Bonne	3,56. 10 ⁻⁴ m³/s (1,9.10 ⁻⁵ kg/s)	Elevé	Diffusif	Non classé (Zone 2 EN d'après calculs)	-
			Gaz naturel CH ₄	4,4	0,15		0	4 0	Section de fuite de 0,1 mm ² (section d'alésage maximale proposée par la norme NF EN 60079-10-1, car c'est					4,41. 10 ⁻⁴ m³/s (1,1.10 ⁻⁵ kg/s)					

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement kg/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
									une rampe gaz pour laquelle on ne dispose de données pour définir une taille de fuite plus petite pour les pressostats de cette rampe)										
Sans	Intérieur du local VALOTHERM® Note 2	Dans le conteneur	Biogaz 40 – 70% CH ₄ 30 – 60 % CO ₂	6,2 3	0,2 0,3 max	3 5	0	4 0	Fuite au niveau de la rampe brûleur	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement)	Rampe et chaudière conformes à la réglementation	NF EN 600 79-10-	Secondaire	Naturelle 0,01 m/s	3,56. 10 ⁻⁴ m ³ /s (1,9.10 ⁻⁵ kg/s)	Elevé	Diffusif	Non classé (Zone 2 EN d'après)	-

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d'occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
			H ₂ S < 4%						Section de fuite de 0,1 mm ²	nt normal) et la durée est continue lorsque la fuite se produit.	« Appareils à gaz », 2 détecteurs de gaz : - générant une alarme à 10% de la LIE et démarrant un ventilateur extracteur ATEX pour forcer la dilution et l'évacuation de la zone dangereuse - et arrêtant toute l'installation sur détection de 20% de la LIE à l'exception	1:20 16		Bonne					
			Gaz naturel CH ₄	4,4	0,15	0	40								4,41. 10 ⁻⁴ m ³ /s (1,1. 10 ⁻⁵ kg/s)				

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des			
											<p>des équipements de sécurité et de l'extraction d'air</p> <p>Permet d'assurer que la concentration de fond est toujours inférieure à 20% de la LIE (donc < 25% de la LIE, critère donné par la norme 60079-10-1 de mai 2016, qui s'il n'est pas respecté, impose de considérer l'efficacité de la dilution</p>											

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m³/s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
											comme « faible »).								
M690	Refoulement de la ventilation du conteneur	Extérieur	Biogaz 40 – 70% CH ₄ 30 – 60 % CO ₂ H ₂ S < 4%		-	-	0	40	Fuite au niveau de la rampe brûleur	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement normal) et la durée est continue lorsque la fuite se produit.	Une grille de ventilation est une ouverture de type A selon la norme 60079-10-1 de mai 2016. L'absence de zone ATEX à l'intérieur du conteneur permet de ne pas générer de zone ATEX au refoulement	NF EN 60079-10-1:2016	Secondaire	-	-	-	-	Non classé	-
			Gaz naturel CH ₄		0,15		0	40	Section de fuite de 0,1 mm ²										

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d' occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement ka/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
Sans	Grille d'arrivée d'air du conteneur	Extérieur	Biogaz 40 – 70% CH ₄ 30 – 60 % CO ₂ H ₂ S < 4%	-	-	0	40	Fuite au niveau de la rampe brûleur	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement normal) et la durée est continue lorsque la fuite se produit.	de la ventilation.	NF EN 60079-10-1:2016	Secondaire	-	-	-	-	Non classé	-	
			Gaz naturel CH ₄		0,15		0	40	Section de fuite de 0,1 mm ²										

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d'occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m ³ /s) (Taux de dégagement kg/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
											d'arrivée d'air.								
	Evacuation condensats	Vanne manuelle enterrée	60% CH ₄ ; 40% CO ₂		0,15		0	40	Garniture de tige de manoeuvre Section de fuite de 0,25 m ²	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement normal) et la durée est continue lorsque la fuite se produit.		NF EN 600 79-10-1:2016	Secondaire	Naturelle, 0,5m/s Bonne	1,06E-5 m ³ /s 1,52E-4 kg/s	Elevé	Diffusif	Non classé Zone 2 EN	-
	Evacuation condensats	Regard beton. La zone est prise à partir du couvercle l'étanchéité du regard	60% CH ₄ ; 40% CO ₂		0,15		0	40	Garniture de tige de manoeuvre Section de fuite de 0,25 m ²	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement normal) et la durée est continue lorsque la		NF EN 600 79-10-1:2016	Secondaire	Naturelle, 0,5m/s Bonne	8,77E-2 m ³ /s 6,12E-3 kg/s	moyenne	Diffusif	Zone 2 Sphère de 1.5m autour du couvercle du regard	II 3 G I I A T 1

TAG	Désignation	Localisation	Composition (%vol/vol)	LIE (%)	Pression maximale (barg)	T° gaz minimale (°C)	Pression ambiante	T° ambiante maximale (°C)	Fuite maximale considérée	Probabilité d'occurrence et durée du dégagement	Mesure de prévention	Méthodologie de classement et de zonage ATEX	Degré de dégagement	Type ventilation Vitesse ventilation Disponibilité	Caractéristique de dégagement (m³/s) (Taux de dégagement kg/s)	Degré de dilution	Type de dégagement	Zonage ATEX	Spécification minimum des
										fuite se produit.									
	Evacuation condensats	Regard beton.	60% CH4 ; 40% CO2		0,15		0	40	Garniture de tige de manoeuvre Section de fuite de 0,25 m²	La probabilité d'occurrence est faible (non prévisible en fonctionnement normal) et la durée est continue lorsque la fuite se produit.		NF EN 60079-10-1:2016	Secondaire	Naturelle, 0,5m/s Bonne	8,77E-2 m³/s 6,12E-3 kg/s	moyenne	Diffusif	Zone 1 Dans tout le regard.	II 2 G II A T 1

Note 1 : Rampe WM G10/1-A à WM GL20/3-A (rampe)

PV1-200 à PV1B-1700 (chaudière la plus puissante de la gamme)

Note 2 : Le local VALOTHERM® du conteneur 40' mesure 4,80 x 2,4 x h 2,7 m. Le local VALOTHERM® du conteneur 20' mesure 6,0 x 2,4 x h 2,7 m.