



**Référence : R-COP-1811-2b**

**Date : 12/11/2018**

## **CEA DE CADARACHE – ICPE CHAUFFERIE**

### **Etude de la formation d'ATEX sur une canalisation véhiculant du gaz naturel**

**N° de commande CEA : 4000788572**

**N° de projet Néodyme : 20180712-2**

REDACTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
<b>Corentin PASQUIER</b>	<b>Romain CHANUT</b>	<b>Fabien COMBERNOUX</b>
<i>COP – 12/11/2018</i>	<i>ROC – 23/11/2018</i>	<i>FAC – 23/11/2018</i>
<i>COP – 07/12/2018</i>	<i>ROC – 07/12/2018</i>	<i>FAC – 07/12/2018</i>

**Agence LYON : 31, rue Mazenod, 69426 LYON cedex 3, Tél. : 04.78.39.05.83 Fax : 04.78.39.75.45**

Siège Social TOURS : 6 rue de la Douzillère 37300 JOUE-LES-TOURS, Tél. : 02.47.75.18.87 Fax : 02.47.60.94.28

Agence ROUEN : 26 rue Alfred KASTLER, 76130 MONT-SAINT-AIGNAN, Tél. : 02.32.10.73.33 Fax : 02.35.98.19.20

Agence PARIS : 86 bis, rue Amelot, 75011 PARIS, Tél. : 01.53.34.87.43 Fax : 01.53.34.87.74

Agence LILLE : 463 rue des Clauwiers, 59113 SECLIN, Tel : 03.20.96.33.68 Fax : 02.35.98.19.20

Antennes CAEN, MARSEILLE & INTERNATIONAL

[www.neodyme.fr](http://www.neodyme.fr)

RCS Tours : 478 720 931

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Mise à jour.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Objet de la note.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Textes de référence.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Définitions et sigles.....</b>	<b>3</b>
4.1	Définitions .....	3
4.3	Sigles .....	4
<b>5</b>	<b>ETUDE ATEX .....</b>	<b>4</b>
5.1	Données d'entrée .....	4
5.1.1	Données de la canalisation.....	4
5.1.2	Description des scénarios .....	6
5.1.3	Conditions atmosphériques .....	6
5.2	Zonage .....	7
5.3	Représentation de la zone ATEX.....	8
<b>6</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Recommandations.....</b>	<b>9</b>

## ANNEXES

<b>ANNEXE 1</b>	<b>Résultats de modélisation .....</b>	<b>10</b>
-----------------	--	-----------

### Listes des tableaux :

Tableau 1 :	Liste des sigles .....	4
Tableau 2 :	Tableau issu de la norme NF EN 60079-10-1 pour définir la taille de brèche. ....	5
Tableau 3	Paramètres des modélisations .....	6
Tableau 4 :	Paramètres des conditions météorologiques .....	6
Tableau 5 :	Distances à la LIE pour le couple brèche / pression .....	7
Tableau 6 :	Conclusion sur le zonage .....	7

### Listes des figures :

Figure 1 :	Zonage de l'électrovanne sur la canalisation contenant du gaz naturel. ....	8
------------	---	---

## 1 MISE A JOUR

INDICE	DATE	OBJET DE LA MISE A JOUR
a	12/11/2018	Création du document

## 2 OBJET DE LA NOTE

L'objectif de cette note est de présenter l'étude des zones pour des canalisations véhiculant du gaz naturel à proximité du poste de détente de GRT gaz.

Le numéro du contrat cadre de cette prestation est le 4000788572.

## 3 TEXTES DE REFERENCE

- ▶ [1] NF EN 60079-10-1 Atmosphères explosives – Partie 10-1 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses (mai 2016)
- ▶ [2] Circulaire du 10/05/10 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

## 4 DEFINITIONS ET SIGLES

### 4.1 DEFINITIONS

#### **ATEX : ATmosphère Explosive**

Tout mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières, dans lesquels, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.

#### **Explosion**

Combustion quasiment instantanée. Elle provoque un effet de souffle accompagné de flammes et de chaleur.

#### **Fuite**

Perte visible, imprévue, de GNR.

#### **Utilisation prévue**

Utilisation d'un produit, procédé ou service conformément aux spécifications, aux instructions et aux informations données par le fournisseur.

## 4.3 SIGLES

Tableau 1 : Liste des sigles

Terme / Sigle / Acronyme	Définition / Signification
APR	Analyse Préliminaire des Risques
ATEX	ATmosphère EXplosive
Barg	Pression relative
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité

## 5 ETUDE ATEX

### 5.1 DONNEES D'ENTREE

#### 5.1.1 Données de la canalisation

La présente étude concerne l'électrovanne d'alimentation de gaz naturel ci-dessous :



Photo 1 : Electrovanne à proximité du poste de détente de GRT gaz

La pression de la canalisation est au maximum 4,4 Barg au niveau de cette vanne. Le diamètre nominal de la canalisation est de 150 mm.

La taille de brèche retenue est de 0,25 mm<sup>2</sup> (d'après la norme NF EN 60079-10-1 [1] cf tableau ci-dessous

**Tableau 2 : Tableau issu de la norme NF EN 60079-10-1 pour définir la taille de brèche.**

**Tableau B.1 – Sections d'alésage suggérées pour les degrés «dégagement secondaire»**

Type d'élément	Élément	Considérations relatives aux fuites		
		Valeurs classiques pour les conditions dans lesquelles l'ouverture de dégagement n'est pas étendue $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Valeurs classiques pour les conditions dans lesquelles l'ouverture de dégagement peut être étendue (érosion, par exemple) $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Valeurs classiques pour les conditions dans lesquelles l'ouverture de dégagement peut être étendue jusqu'à une défaillance sévère (éclatement, par exemple) $S \text{ (mm}^2\text{)}$
Organes d'étanchéité sur les parties fixes	Brides avec joints en fibres comprimées ou matériau analogue	$\geq 0,025$ jusqu'à 0,25	$> 0,25$ jusqu'à 2,5	(zone entre deux boulons) × (épaisseur du joint) en général $\geq 1 \text{ mm}$
	Brides avec garnitures d'étanchéité en spirale ou analogues	0,025	0,25	(zone entre deux boulons) × (épaisseur du joint) en général $\geq 0,5 \text{ mm}$
	Raccords à joints annulaires	0,1	0,25	0,5
	Raccords à faible alésage jusqu'à 50 mm <sup>a</sup>	$\geq 0,025$ jusqu'à 0,1	$> 0,1$ jusqu'à 0,25	1,0
Organes d'étanchéité sur les parties mobiles à basse vitesse	Garnitures de tiges de manœuvre	0,25	2,5	A définir en fonction des données du constructeur du matériel, mais pas moins de 2,5 mm <sup>2</sup> (5)
	Soupapes de décharge <sup>b</sup>	$0,1 \times (\text{section d'orifice})$	NA	NA
Organes d'étanchéité sur les parties mobiles à grande vitesse	Pompes et compresseurs <sup>c</sup>	NA	$\geq 1$ jusqu'à 5	A définir en fonction des données du constructeur du matériel et/ou de la configuration de l'unité de traitement, mais pas moins de 5 mm <sup>2</sup> d'and <sup>e</sup>

<sup>a</sup> Les sections d'alésage suggérées pour les joints annulaires, les raccords filetés, les joints à compression (les raccords à compression métalliques, par exemple) et les joints rapides sur les canalisations à faible alésage.

<sup>b</sup> Ce point ne fait pas référence à l'ouverture complète de la soupape, mais à diverses fuites dues au dysfonctionnement des composants de la soupape. Des applications particulières peuvent exiger une section d'alésage plus importante que celle suggérée.

<sup>c</sup> Compresseur à pistons – Le châssis du compresseur et les cylindres ne sont en général pas ceux qui fuient, sauf les garnitures de tiges de piston et les différents raccords de tuyauterie dans le système de traitement.

<sup>d</sup> Données du constructeur du matériel – La coopération avec le constructeur du matériel est exigée pour évaluer les effets d'une défaillance imprévue (la disponibilité d'un plan contenant les détails des dispositifs d'étanchéité, par exemple).

<sup>e</sup> Configuration de l'unité de traitement – Dans certaines circonstances (une étude préliminaire, par exemple), une analyse opérationnelle visant à définir le taux de dégagement maximal accepté de substance inflammable peut compenser le manque de données du constructeur du matériel.

NOTE D'autres valeurs typiques peuvent également être consultées dans les codes nationaux ou applicables à l'industrie concernant des applications spécifiques.

Le seul gaz inflammable mis en jeu est le gaz naturel (95% de Méthane et 5 % d'Ethane).

Pour chacun des couples « produit/pression », la distance à la LIE est fournie.

Le logiciel Phast (version 6.7) développé par la société DNV-GL a été utilisé pour la réalisation de ces calculs de dispersion.



### 5.1.2 Description des scénarios

Le tableau ci-dessous précise les paramètres pour la modélisation

**Tableau 3 Paramètres des modélisations**

Scénario	Éléments complémentaires
1	Pression : 4,4 barg Taille brèche : 0,25 mm <sup>2</sup> Hauteur de la fuite : 1m Direction de la fuite : Horizontal Conditions météorologiques : 5D
2	Pression : 4,4 barg Taille brèche : 0,25 mm <sup>2</sup> Hauteur de la fuite : 1m Direction de la fuite : Horizontal Conditions météorologiques : 3F

### 5.1.3 Conditions atmosphériques

Les conditions atmosphériques retenues pour le calcul de dispersion des nuages gazeux sont :

**Tableau 4 : Paramètres des conditions météorologiques**

Paramètres	Conditions météorologiques réglementaires	
	5D	3F
Vitesse du vent (m/s)	5	3
Classe de Pasquill	D	F
Température atmosphérique (°C)	20	15
Humidité relative	0,7	0,7
Flux radiatif solaire (kW/m <sup>2</sup> )	0,5	0,5

Ces conditions sont définies comme les plus défavorables le jour (5D) et la nuit (3F) par la circulaire du 10/05/2010 [2].

## 5.2 ZONAGE

Le Logiciel Phast donne la distance laquelle la LIE est atteinte pour le couple « brèche/pression » étudié :

**Tableau 5 : Distances à la LIE pour le couple brèche / pression**

Brèche/Pression	0,25 mm <sup>2</sup>
4,4 barg (5D)	0,13 m
4,4 barg (3F)	0,14 m

**NOTA** : les figures en annexe 1 représentent la vue en coupe des profils de dispersion obtenus.

On constate que la distance à la LIE maximale est de l'ordre de 14 cm.

Comme défini dans la norme NF EN 60079-10-1, il est nécessaire tenir compte d'un facteur de sécurité pour la définition de la zone ATEX.

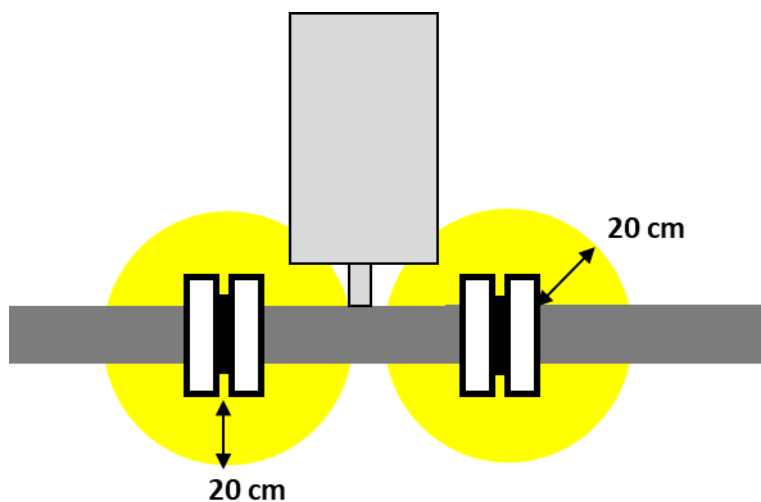
On retient donc **une zone 2 de 20 cm autour de chaque élément démontable** présent sur la canalisation de gaz naturel. L'électrovanne Shafer présente une bride en amont et une en aval **on définit donc une zone 2 de 20 cm autour de chaque bride.**

**Tableau 6 : Conclusion sur le zonage**

Equipement	Conclusion
Electrovanne Shafer	Zone 2 de 20 cm autour des deux brides

Le matériel pressenti pour être installé est noté du groupe II 2 G EEx d I CT4. Ce matériel peut donc être installé dans la zone 2 définie précédemment.

### 5.3 REPRESENTATION DE LA ZONE ATEX



**Figure 1 : Zonage de l'électrovanne sur la canalisation contenant du gaz naturel.**



## 6 CONCLUSION

En conclusion, **une zone ATEX de niveau 2 de 20 cm** a été définie autour des brides au niveau de la vanne Shafer sur la canalisation de gaz naturel.

Des recommandations sont émises dans le paragraphe suivant afin de prévenir le risque d'inflammation.

## 7 RECOMMANDATIONS

Les préconisations pour éviter une inflammation sont les suivantes :

- Mise en place d'un affichage ATEX ;
- Marquage de la zone autour de la canalisation ;
- Mettre à jour les procédures de maintenance autour de l'électrovanne notamment un permis feu pour toute intervention en champs proche de la canalisation
- Réaliser un audit d'adéquation après le changement de la vanne,

# **ANNEXE 1**

## **RESULTATS DE MODELISATION**

### 4,4 barg (conditions 5D) / 0,25 mm<sup>2</sup>

Study Folder: CP0  
Audit No: 45221  
Model: 4,4bar/0,25  
Weather: 5D  
Material: Gaz Nat  
Averaging Time:  
Flammable(18,75 s)  
C/L Offset: 0 m  
Concentration  
Time: 0,005368 s

— 4,339e+004 ppm  
— 4,339e+004 ppm  
— 1,638e+005 ppm



### 4,4 barg (conditions 3F) / 0,25 mm<sup>2</sup>

Study Folder: CP0  
Audit No: 45219  
Model: 4,4bar/0,25  
Weather: 3F  
Material: Gaz Nat  
Averaging Time:  
Flammable(18,75 s)  
C/L Offset: 0 m  
Concentration  
Time: 0,006182 s

— 4,339e+004 ppm  
— 4,339e+004 ppm  
— 1,638e+005 ppm

