

Destinataire :

**Madame Soazig PERRIN**

**06 65 89 77 22**

Mail : soazig.perrin@arquus-defense.com

## **ARQUUS – Site de Saint-Nazaire**

### **ASSISTANCE A L'ELABORATION DU DOCUMENT RELATIF A LA PROTECTION CONTRE LES EXPLOSIONS**

**Rapport N°: 003715/17849815**

**Ce rapport contient 57 pages**

<b>VERSION</b>	<b>DATE D'EMISSION</b>	<b>AUTEUR</b>	<b>VALIDATION</b>
0	Février 2023	Xavier ASSENZA	Soazig PERRIN

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Documents de référence .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Description des installations et du procédé .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Description de l'installation .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Produits inflammables mis en œuvre .....</b>	<b>9</b>
3.2.1	Gaz et vapeurs inflammables .....	9
3.2.2	Poussières inflammables .....	9
<b>4.</b>	<b>Classement des zones ATEX.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>Méthodologie de zonage.....</b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b>Classement de zone gaz et vapeur .....</b>	<b>10</b>
4.2.1	Définition des zones ATEX gaz et vapeur .....	10
4.2.2	Méthodologie de classement de zone.....	10
4.2.3	Tableau de classement de zone .....	11
<b>4.3</b>	<b>Classement de zone poussières.....</b>	<b>12</b>
4.3.1	Définition des zones ATEX poussières.....	12
4.3.2	Méthodologie de classement de zone.....	12
<b>4.4</b>	<b>Présentation des tableaux de zonage .....</b>	<b>13</b>
<b>4.5</b>	<b>Fiches de synthèse du classement des zones ATEX.....</b>	<b>14</b>
4.5.1	Zones de charge de batterie.....	15
4.5.2	Cabines d'application de peinture .....	17
4.5.3	Local broirie .....	19
4.5.4	Zone de stockage des déchets .....	21
4.5.5	Armoires de stockage de produits chimiques.....	23
4.5.6	Utilisation de produits chimiques sur les postes de travail .....	25
4.5.7	Chaudières .....	27
4.5.8	Stockage de bouteilles de gaz .....	29
4.5.9	Cuve de gazole .....	31
4.5.10	Fontaines de dégraissage.....	33
<b>5.</b>	<b>Adéquation de l'installation au regard des zones ATEX.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Rappels généraux .....</b>	<b>35</b>
5.1.1	Marquage des appareils.....	35
5.1.2	Types de protection pour le matériel en zones explosives « poussière » .....	37
<b>5.2</b>	<b>Rappels des règles concernant le matériel électrique .....</b>	<b>37</b>
5.2.1	Câbles pour tous modes de protection sauf sécurité intrinsèque.....	37
5.2.2	Câbles de sécurité intrinsèque.....	37
5.2.3	Chemins de câble de sécurité intrinsèque .....	38
5.2.4	Circuits de sécurité intrinsèques .....	38

5.2.5	Raccordement des masses.....	38
5.2.6	Boucle sur câble.....	38
<b>5.3</b>	<b>Rappel des règles concernant le matériel non-électrique .....</b>	<b>38</b>
<b>5.4</b>	<b>Remarques .....</b>	<b>38</b>
<b>6.</b>	<b>Analyse de l'organisation de l'atelier au regard du risque d'explosion.....</b>	<b>42</b>
<b>6.1</b>	<b>Signalisation des emplacements dangereux.....</b>	<b>42</b>
6.1.1	Exigences réglementaires.....	42
6.1.2	Actions à mettre en œuvre .....	43
<b>6.2</b>	<b>Les interventions et le travail en zone ATEX .....</b>	<b>43</b>
6.2.1	Exigences réglementaires.....	43
6.2.2	Actions à mettre en œuvre .....	43
<b>6.3</b>	<b>Coordination avec les sous-traitants .....</b>	<b>44</b>
6.3.1	Exigences réglementaires.....	44
6.3.2	Actions à mettre en œuvre .....	44
<b>6.4</b>	<b>Les vêtements de travail en zone ATEX .....</b>	<b>44</b>
6.4.1	Exigences réglementaires.....	44
6.4.2	Actions à mettre en œuvre .....	45
<b>6.5</b>	<b>Formation et sensibilisation du personnel au risque d'explosion.....</b>	<b>45</b>
6.5.1	Exigences réglementaires.....	45
6.5.2	Actions à mettre en œuvre .....	45
<b>6.6</b>	<b>Alarmes/ évacuation du site .....</b>	<b>46</b>
6.6.1	Exigences réglementaires.....	46
6.6.2	Actions à mettre en œuvre .....	46
<b>6.7</b>	<b>Gestion des modifications et mises à jour .....</b>	<b>46</b>
6.7.1	Exigences réglementaires.....	46
6.7.2	Actions à mettre en œuvre .....	46
<b>6.8</b>	<b>La gestion des équipements en zone ATEX.....</b>	<b>47</b>
6.8.1	Exigences réglementaires.....	47
6.8.2	Actions à mettre en œuvre .....	48
<b>7.</b>	<b>Analyse des risques d'explosion .....</b>	<b>49</b>
<b>7.1</b>	<b>Exigences réglementaires .....</b>	<b>49</b>
<b>7.2</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>49</b>
<b>7.3</b>	<b>Méthode d'analyse du risque d'explosion.....</b>	<b>49</b>
7.3.1	Méthodologie .....	50
7.3.2	Evaluation du risque d'explosion.....	50
<b>7.4</b>	<b>Typologie des sources d'inflammation à prendre en compte.....</b>	<b>52</b>
<b>7.5</b>	<b>Analyse du risque d'explosion .....</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusions – recommandations.....</b>	<b>57</b>

## GLOSSAIRE

<b>ATEX</b>	ATmosphère EXplosive
<b>DRPE</b>	Document Relatif à la Protection contre les Explosions
<b>EMI</b>	Energie Minimale d'Inflammation
<b>PE</b>	Point Eclair
<b>LIE</b>	Limite Inférieure d'Explosivité
<b>LSE</b>	Limite Supérieure d'Explosivité
<b>TAI</b>	Température d'Auto-Inflammation

## 1. Introduction

Dans le cadre de sa démarche de mise en conformité vis-à-vis des exigences de la réglementation ATEX, vous avez consulté Bureau Veritas pour une prestation d'assistance à la rédaction du DRPE.

Vous consultez ainsi BUREAU VERITAS afin de l'assister dans la définition des zones ATEX engendrées par ces installations, dans l'identification du matériel électrique et non électrique en zone, et dans l'identification des procédures organisationnelles à mettre en œuvre.

Le présent rapport a été établi suite à la visite des installations le 7 février 2023, en présence de :

- Xavier ASSENZA, Bureau Veritas
- Soazig PERRIN, Arquus

En application de la réglementation ATEX, ce document a pour vocation de présenter une analyse des risques d'explosion et d'exposer les moyens de protection et de prévention mis en œuvre afin de maîtriser ce risque. Il consigne sous la forme d'un document unique l'ensemble des étapes de la démarche ATEX pour l'installation concernée, à intégrer au DRPE global du site.

*Article R. 4227-52 du code du travail :*

*L'employeur établit et met à jour un document relatif à la protection contre les explosions, intégré au document unique d'évaluation des risques. Ce document comporte les informations relatives au respect des obligations définies aux articles R.4227-44 à R.4227-48, notamment :*

*1° La détermination et l'évaluation des risques d'explosion ;*

*2° La nature des mesures prises pour assurer le respect des objectifs définis à la présente section ;*

*3° La classification en zones des emplacements dans lesquels des atmosphères explosives peuvent se présenter ;*

*4° Les emplacements auxquels s'appliquent les prescriptions minimales prévues par l'article R.4227-50 ;*

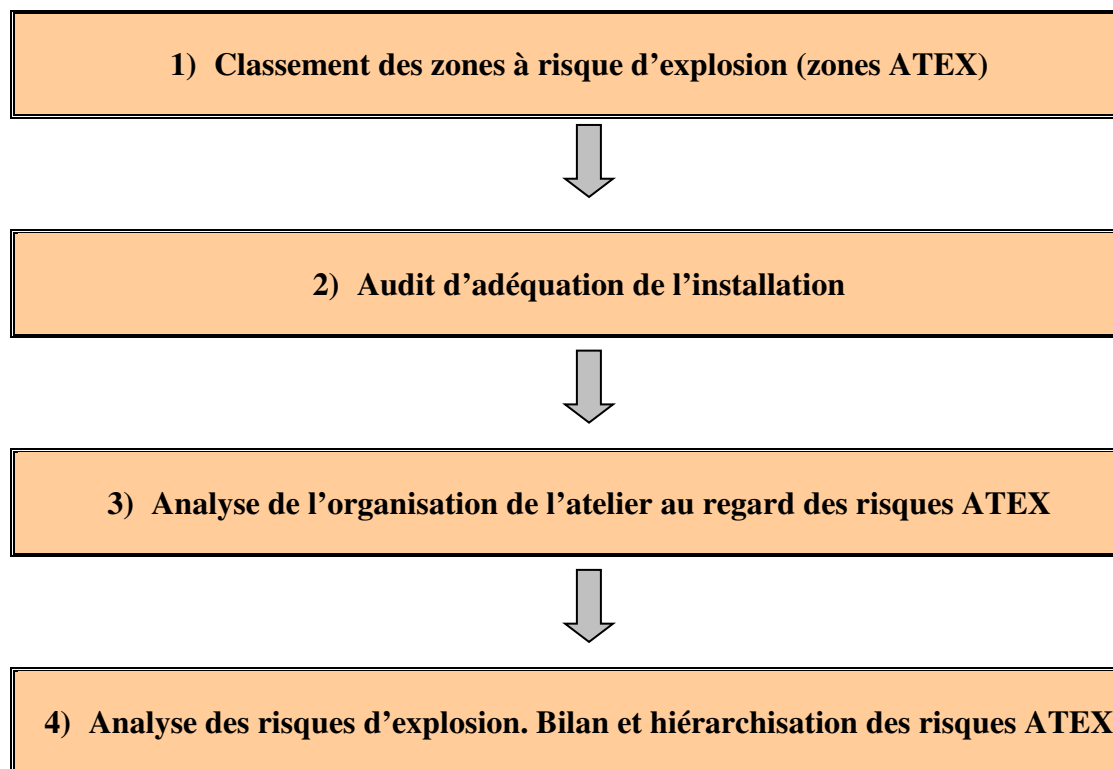
*5° Les modalités et les règles selon lesquelles les lieux et les équipements de travail, y compris les dispositifs d'alarme, sont conçus, utilisés et entretenus pour assurer la sécurité ;*

*6° Le cas échéant, la liste des travaux devant être accomplis selon les instructions écrites de l'employeur ou dont l'exécution est subordonnée à la délivrance d'une autorisation par l'employeur ou par une personne habilitée par celui-ci à cet effet ;*

*7° La nature des dispositions prises pour que l'utilisation des équipements de travail soit sûre, conformément aux dispositions prévues au livre III.*

Dans l'ensemble du document, les exigences réglementaires sont présentées, en italique, dans des encadrés.

Le document d'assistance à l'élaboration du DRPE est architecturé de la manière suivante :



Nous rappelons que le DRPE doit être tenu à jour par l'exploitant, en fonction des évolutions de l'installation, des process et de l'organisation.

## 2. Documents de référence

---

La liste des documents de référence utilisés pour cette étude est la suivante :

- [1] Directive 1999/92/CE du Parlement Européen et du Conseil du 16 décembre 1999 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives
- [2] NF EN 60079-10-1 Mai 2016 Atmosphères explosives – Partie 10-1 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses
- [3] NF EN 60079-10-2 Mai 2015 Atmosphères explosives – Partie 10-2 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives poussiéreuses
- [4] NF EN 60079-20-1 Juin 2010 Atmosphères explosives – Partie 20-1 : Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai
- [5] NF EN 62485-3 Janvier 2015 Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries Partie 3 : Batteries de traction
- [6] NF C 15-100 Installations électriques à basse tension
- [7] FDS des produits utilisés
- [8] Documentations techniques cabines de peinture

## 3. Description des installations et du procédé

---

*Note : Toutes les informations figurant dans le présent rapport, concernant l'installation et les processus de fabrication, nous ont été fournies par Mme Soazig PERRIN. La mise en œuvre des recommandations proposées dans ce rapport concernant le zonage est soumise au contrôle préalable par votre établissement de la validité de ces informations.*

### 3.1 Description de l'installation

Les installations concernées sont :

- Zones de charge de batterie ;
- Cabines de peinture ;
- Local broirie ;
- Zones de stockage des déchets ;
- Armoires de stockage de produits chimiques ;
- Utilisation de produits inflammables sur les postes de travail ;
- Chaufferies ;
- Stockage de bouteilles de gaz ;
- Cuve de gazole.



### 3.2 Produits inflammables mis en œuvre

L'objet de ce chapitre est de recenser l'ensemble des produits inflammables mis en œuvre au niveau du site et pris en compte dans le cadre de cette étude. Pour chacun de ces produits, les principales caractéristiques représentatives du caractère inflammable du produit seront rappelées.

#### 3.2.1 Gaz et vapeurs inflammables

Substance	Masse molaire (g/mol)	Densité de vapeur / air (air=1)	Point éclair (°C)	Température d'auto inflammation (°C)	LIE (%vol)	LSE (%vol)	Groupe de gaz	Classe de température
Hydrogène	2	0.07	/	560	4	77	IIC	T1
Peintures	-	>1	23 < PE < 55	-	-	-	IIA	T4
Acétylène	26	0.9	-	325	1.8	83	IIC	T2
GNR	-	5	56	250	0.5	5	IIA	T1
Diluant	-	>1	>23	-	-	-	IIA	T4
Safetrip	-	1	>93	-	-	-	-	-
Méthane	16	0.6	/	535	5	15	IIA	T1

**Tableau 1** : Principales caractéristiques des vapeurs inflammables

Le critère usuellement utilisé pour évaluer le risque de formation d'une atmosphère explosive par un liquide inflammable repose sur le point éclair. Dans le cas d'un liquide au repos, une atmosphère explosive ne peut apparaître que si le point éclair est inférieur à la température maximale envisageable du liquide inflammable. Plus le point éclair est bas par rapport à la température du liquide, plus grande sera l'étendue de la zone inflammable engendrée.

Cependant, si le liquide inflammable est présent sous forme de brouillard ou de très fines gouttelettes de telle sorte que sa surface d'échange avec l'air soit considérablement accrue (en particulier dans le cas de pulvérisation haute pression), une atmosphère explosive peut être produite à une température inférieure au point éclair.

De même, une atmosphère explosive peut se former si le liquide inflammable se trouve sur une surface chaude supérieure à son point éclair.

#### 3.2.2 Poussières inflammables

Pas de problématique poussière sur le site.

## 4. Classement des zones ATEX

*Article R. 4227-50 du code du travail :*

*L'employeur subdivise en zones les emplacements dans lesquels des atmosphères explosives peuvent se présenter et veille à ce que les prescriptions minimales visant à assurer la protection des travailleurs soient appliquées dans ces emplacements.*

*Des arrêtés conjoints des ministres chargés du travail et de l'agriculture déterminent les règles de classification des emplacements et les prescriptions minimales mentionnées au premier alinéa.*

### 4.1 Méthodologie de zonage

### 4.2 Classement de zone gaz et vapeur

#### 4.2.1 Définition des zones ATEX gaz et vapeur

**Zone 0 :** Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

**Zone 1 :** Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

**Zone 2 :** Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

#### 4.2.2 Méthodologie de classement de zone

Le classement des emplacements où une atmosphère explosive gazeuse peut se présenter s'appuie sur la norme EN 60079-10-1 : 2016 :

- **Identification des sources de dégagement :** point ou endroit d'où un gaz, une vapeur, un brouillard ou un liquide inflammable peut être libéré dans l'atmosphère, de telle sorte qu'une atmosphère explosive gazeuse soit créée
- Détermination de 3 paramètres :
  - Degré de dégagement,
  - Efficacité de la ventilation / degré de dilution,
  - Disponibilité de la ventilation.

##### 4.2.2.1 Degré de dégagement

Le *degré de dégagement* caractérise la fréquence et la durée probable de dégagement de matière inflammable susceptible de créer une atmosphère explosive. La norme EN 60079-10-1 : 2016 définit 3 degrés de dégagement : **continu, primaire et secondaire.**

- **Degré de dégagement continu :** dégagement qui est continu ou qui est supposé apparaître fréquemment ou sur de longues périodes ;
- **Degré de dégagement primaire :** dégagement périodique ou occasionnel, prévisible en fonctionnement normal ;
- **Degré de dégagement secondaire :** dégagement non prévisible en fonctionnement et qui, s'il se produit néanmoins, le fera avec une probabilité faible et sur de courtes durées.

### 4.2.2.2 Disponibilité de la ventilation

La **disponibilité d'une ventilation** caractérise le fait qu'elle fonctionne ou non en permanence. Il existe 3 niveaux de disponibilité définis par la norme NF EN 60079-10-1 : ventilation **bonne, assez bonne, médiocre**.

- **Bonne** : la ventilation existe pratiquement en permanence ;
- **Assez bonne** : la ventilation est censée être présente pendant le fonctionnement normal. Des interruptions sont permises, pourvu qu'elles se produisent de façon peu fréquente et pendant de courtes périodes ;
- **Médiocre** : la ventilation ne satisfait pas aux critères d'une ventilation bonne ou assez bonne, toutefois, des interruptions prolongées ne sont pas prévues.

### 4.2.2.3 Degré de ventilation

L'**efficacité de la ventilation / degré de dilution** par rapport à une source de dégagement caractérise l'aptitude de la ventilation à diluer un dégagement de gaz ou vapeurs inflammables. Il existe 3 degrés de dilution définis par la norme NF EN 60079-10-1 : dilution **élevée, moyenne, faible**.

### 4.2.3 Tableau de classement de zone

Le tableau de classement de zone s'appuyant sur ces trois paramètres est présenté ci-dessous.

	Ventilation						
Degré de dégagement	Efficacité de la ventilation						
	Dilution Elevée			Dilution Moyenne		Dilution Faible	
	Disponibilité de la ventilation						
	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne, assez bonne ou médiocre
Continu	Zone non dangereuse (Zone 0 EN) <sup>a</sup>	Zone 2 (Zone 0 EN) <sup>a</sup>	Zone 1 (Zone 0 EN) <sup>a</sup>	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Primaire	Zone non dangereuse (Zone 1 EN) <sup>a</sup>	Zone 2 (Zone 1 EN) <sup>a</sup>	Zone 2 (Zone 1 EN) <sup>a</sup>	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou zone 0 <sup>c</sup>
Secondaire <sup>b</sup>	Zone non dangereuse (Zone 2 EN) <sup>a</sup>	Zone non dangereuse (Zone 2 EN) <sup>a</sup>	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et même zone 0 <sup>c</sup>

**Tableau 2 : Tableau de classement de zone ATEX**

Le signe « + » signifie « entouré par ».

<sup>a</sup> : Zone 0 EN, Zone 1 EN ou Zone 2 EN indique une zone théorique dont l'étendue est négligeable dans les conditions normales.

<sup>b</sup> : L'emplacement en Zone 2 créé par un degré « dégagement secondaire » peut dépasser celui correspondant à un degré « dégagement primaire » ou à un degré « dégagement continu », auquel cas, il convient de prendre la plus grande distance.

<sup>c</sup> : correspond à la Zone 0 si la ventilation est très faible et le dégagement tel qu'en pratique une atmosphère explosive gazeuse est présente de façon pratiquement permanente (c'est -à-dire que la situation est proche d'une situation d'absence de ventilation).

### 4.3 Classement de zone poussières

#### 4.3.1 Définition des zones ATEX poussières

**Zone 20 :** Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

**Zone 21 :** Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

**Zone 22 :** Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal, ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

#### 4.3.2 Méthodologie de classement de zone

Le classement des emplacements où une atmosphère explosive poussiéreuse peut se présenter s'appuie sur la norme EN 60079-10-2 : 2015 et la définition du degré de dégagement.

- **Niveau continu de dégagement :** dégagement qui est continu ou qui est supposé se produire fréquemment ou sur de longues durées.
- **Niveau primaire de dégagement :** dégagement qui est supposé se produire périodiquement ou occasionnellement en fonctionnement normal.
- **Niveau secondaire de dégagement :** dégagement qui n'est pas supposé se produire en fonctionnement normal, et qui s'il se produit est supposé de faire rarement ou sur de courtes durées.

Les couches, dépôts et tas de poussières combustibles doivent être traités comme toute autre source susceptible de former une atmosphère explosive.

#### 4.4 Présentation des tableaux de zonage

Le classement de zone proposé est présenté sous la forme de fiches et de tableaux regroupant l'ensemble des hypothèses permettant le classement ATEX de l'installation.

1	2	3
FICHE N°	INSTALLATION	MATIERES INFLAMMABLES :
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
<p><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></p> <p><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></p> <p><u>Description de la ventilation</u></p> <p><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></p>		
4		
5		
CLASSEMENT DE ZONE		
REFERENCES :		
Dégagement		10 Ventilation
6	7	8
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention
9	11	12
Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution
13	14	15 16
Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière
17	18	19
Observations	Classe de température	20

1. N° de la fiche
2. Installation ou procédé étudié
3. Liste des principales matières inflammables mises en œuvre
4. Description des installations :
  - Mise en œuvre des matières inflammables : description de la façon dont sont manipulées, stockées, transportées les matières inflammables en mentionnant les paramètres susceptibles d'avoir une influence sur le zonage.
  - Description de la ventilation permettant de justifier la disponibilité de la ventilation et le degré de dilution (repères N°11 et 12).
  - Description des mesures de prévention des atmosphères explosives
  - Identification des éventuels dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion.
5. Référence des normes, guides, textes utilisés pour le classement de zone
6. Description de la source de dégagement
7. **G** : dégagement de gaz, vapeurs, brouillards. **D** : dégagement de poussières (dust)
8. Description des éventuelles mesures de prévention de la formation des ATEX pouvant avoir un impact sur la source de dégagement et le zonage
9. Degré de dégagement : **C** (degré continu), **1<sup>er</sup>** (degré primaire), **2<sup>nd</sup>** (degré secondaire)

10. Type de ventilation : **A** : artificielle / **N** : naturelle / **NA** : non applicable
11. Degré de dilution (non applicable pour les poussières) : **Elevé, Moyen ou Faible** (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).
12. Disponibilité de ventilation (non applicable pour les poussières) : **Bonne, Assez Bonne ou Médiocre**.
13. Niveau de zone : **0, 1 ou 2** pour les gaz / **20, 21 ou 22** pour les poussières, HZ pour « hors zone dangereuse » (emplacement non classé au sens de la réglementation ATEX)
14. Etendue de la zone dangereuse : description du volume de la zone ATEX
15. Groupe de gaz : **IIA, IIB ou IIC** pour les gaz et vapeurs. Groupes de poussières : **IIIA, IIIB ou IIIC**.
16. Classe de température (T1 : 450°C / T2 : 300°C / T3 : 200°C / T4 : 135°C / T5 : 100°C / T6 : 85°C ou température réelle pour les poussières)
17. Observations éventuelles.

### **4.5 Fiches de synthèse du classement des zones ATEX**

Les installations et bâtiments concernés par l'étude ATEX sont les suivants :

- Zones de charge de batterie ;
- Cabines de peinture ;
- Local broirie ;
- Zones de stockage des déchets ;
- Armoires de stockage de produits chimiques ;
- Utilisation de produits inflammables sur les postes de travail ;
- Chaufferies ;
- Stockage de bouteilles de gaz ;
- Cuve de gazole.

#### 4.5.1 Zones de charge de batterie

FICHE N 1	INSTALLATION : CHARGE DE BATTERIES	MATIERES INFLAMMABLES : HYDROGENE
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b>  <i>Le site dispose de plusieurs postes de charge de batteries de traction positionnés dans les ateliers.</i></p>		
<p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b>  <i>Néant</i></p>		
<p><b><u>Description de la ventilation</u></b>  <i>Les charges sont effectuées dans les ateliers, la ventilation est qualifiée de disponibilité moyenne et assurant une dilution assez bonne.</i></p>		
<p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b>  <i>Néant</i></p>		

CLASSEMENT DE ZONE – CHARGE DE BATTERIES											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement d’hydrogène des batteries pendant la charge et en fin de charge en extérieur	G	Sans	1 <sup>er</sup>	N	Moyen	Bonne	Z1	50 cm autour des batteries en charge	IIC	T1	Mise en place d’une consigne indiquant le positionnement des engins de manutention durant les opérations de charge (fourches en direction du chargeur) de manière à garantir un éloignement de toute installation électrique




## 4.5.2 Cabines d'application de peinture

FICHE N°2	INSTALLATION : CABINES DE PEINTURE	MATIERES INFLAMMABLES : PEINTURES, DILUANTS
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<b>Cabine n°1</b>	<b>Cabine N°2</b>	<b>Cabine N°3</b>
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Le site dispose de trois cabines de peinture.</p> <p>En 2022, seul 2 des 3 cabines étaient en fonctionnement.</p> <p>Les dimensions des cabines sont les suivantes :</p> <p>Cabine n°1 : 23 x 3.3 x 4.4 soit 339 m<sup>3</sup></p> <p>Cabines n°2 et n°3 : 7.6 x 5 x 4.3 soit 163 m<sup>3</sup></p> <p>Chaque cabine possède la fonction étuve. L'application est réalisée par pulvérisation via un pistolet. Le séchage est réalisé à l'intérieur de la cabine. La cabine de pulvérisation est munie d'une extraction.</p> <p>Les 3 cabines sont alimentées en gaz de ville. Les panoplies sont présentes au-dessus de la cabine pour la cabine n°1 et latéralement pour les 2 autres cabines.</p> <p>Cabine n°1 :</p> <p>Selon le calcul proposé dans l'Annexe C de la norme NF EN 16985, en considérant la consommation maximale de 10 kg/h, le débit de ventilation de 33000 m<sup>3</sup>/h permet de garantir une concentration en substances inflammables de moins d'1.36% de la LIE, bien inférieure à la concentration maximale admissible de 25% de la LIE (cas de présence d'un opérateur), et qualifier la ventilation de degré moyen au sens de la norme NF EN 60079-10-1.</p> <p>Cabine n°2 et n°3 :</p> <p>Selon le calcul proposé dans l'Annexe C de la norme NF EN 16985, en considérant la consommation maximale de 10 kg/h, le débit de ventilation de 54000 m<sup>3</sup>/h permet de garantir une concentration en substances inflammables de moins d'0.83% de la LIE, bien inférieure à la concentration maximale admissible de 25% de la LIE (cas de présence d'un opérateur), et qualifier la ventilation de degré moyen au sens de la norme NF EN 60079-10-1.</p> <p>Une zone de préparation et de nettoyage est présente à l'arrière de la cabine n°3.</p> <p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>Système d'extraction :</p> <p>Cabine n°1 : 33 000 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Cabines n°2 et n°3 : 54 000 m<sup>3</sup>/h</p> <p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>Dans les cabines, la ventilation est qualifiée de disponibilité moyenne et assurant une dilution bonne.</p> <p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>Néant</p>		

CLASSEMENT DE ZONE – CABINES DE PEINTURE											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement de vapeur inflammable depuis la zone de préparation et de nettoyage	G	sans	1 <sup>er</sup>	N	Moyen	Assez bonne	Z1	100 cm autour du chariot	IIA	T4	
<b>Cabines n°2 et n°3</b>											
Dégagement de vapeurs inflammables lors de l'application de la peinture	G	Extracteur	1 <sup>er</sup>	A	Moyen	Bonne	Z1	Intérieur de la cabine	IIA	T4	
Dégagement de vapeurs inflammables dans les canalisations de l'extracteur	G	Extracteur	1 <sup>er</sup>	A	Moyen	Bonne	Z1 Z2	Z1, Intérieur des canalisations et Z2, 1 mètre au niveau du point de rejet en toiture	IIA	T4	
Fuite sur les canalisations au niveau des raccords vissés et des brides	G	sans	2 <sup>nd</sup>	N	Elevé	Assez Bonne	Z2	Z2 : Etendue négligeable	IIA	T1	Classement sous réserve de la mise en place des points cités dans le nota du chapitre 4.5.7
<b>Cabine n°1</b>											
Dégagement de vapeurs inflammables lors de l'application de la peinture	G	Extracteur	1 <sup>er</sup>	A	Moyen	Bonne	Z1	Intérieur de la cabine	IIA	T4	Déclassement possible en zone non dangereuse à la vue des quantités mises en jeu en 2022 (0 kg)
Dégagement de vapeurs inflammables dans les canalisations de l'extracteur	G	Extracteur	1 <sup>er</sup>	A	Moyen	Bonne	Z1 Z2	Z1, Intérieur des canalisations et Z2, 1 mètre au niveau du point de rejet en toiture	IIA	T4	
Fuite sur les canalisations au niveau des raccords vissés et des brides	G	sans	2 <sup>nd</sup>	N	Elevé	Assez Bonne	Z2	Z2 : Etendue négligeable	IIA	T1	Classement sous réserve de la mise en place des points cités dans le nota du chapitre 4.5.7

### 4.5.3 Local broirie

FICHE N°3	INSTALLATION : LOCAL BROIRIE	MATIERES INFLAMMABLES : PEINTURES, DILUANTS
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Dans le local broirie, de nombreuses manipulations de peintures et diluants y sont réalisées.</p> <p>Le local dispose d'un système d'extraction dont le débit n'est pas connu.</p>		
<p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>Extraction du local de débit inconnu.</p>		
<p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>Dans la zone le local, la ventilation est qualifiée de disponibilité moyenne et une dilution assez bonne (pas de données sur l'extraction).</p>		
<p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>Néant</p>		

CLASSEMENT DE ZONE – LOCAL BROIRIE											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement de vapeur inflammable depuis les opérations de préparation	G	Extraction	1 <sup>er</sup>	N	Moyen	Assez bonne	Z1 Z2	Z1 à l'intérieur du local et Z2, 1 mètre au niveau des ouvertures	IIA	T4	
Dégagement de vapeurs inflammables dans les canalisations de l'extracteur	G	Extracteur	1 <sup>er</sup>	A	Moyen	Bonne	Z1 Z2	Z1 : Intérieur des canalisations et Z2, 1 mètre au niveau du point de rejet en extérieur	IIA	T4	

#### 4.5.4 Zone de stockage des déchets

FICHE N°4	INSTALLATION : ZONE DECHETS	MATIERES INFLAMMABLES : DECHETS DIVERS
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Le site dispose d'une zone de stockage pour ses déchets de production. Ce sont principalement des déchets de diluants et de peintures, ... Les contenants sont tous conservés fermés.</p> <p>Une benne est positionnée sur la zone de déchets. Elle contient des emballages vides souillés et des chiffons et matériels souillés.</p> <p>Des fûts de gazole usagé sont stockés dans l'atelier sur des rétentions. Le gazole étant mis en jeu à une température inférieure à son point éclair -15°C, nous ne considérerons pas de zone dangereuse.</p>		
<p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>Néant</p>		
<p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>En extérieur, la ventilation est qualifiée de disponibilité moyenne et une dilution bonne.</p> <p>Dans les contenants et dans la benne, la ventilation est qualifiée de disponibilité faible et une dilution médiocre.</p>		
<p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>Néant</p>		

CLASSEMENT DE ZONE – ZONE DECHETS											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement de vapeurs inflammables depuis le stockage des déchets inflammables	G	Emballages fermés	2 <sup>nd</sup>	N	Moyen	Bonne	Z2	1 mètre autour des emballages	IIA	T4	
Dégagement de vapeurs inflammables depuis l'intérieur des emballages	G	-	C	N	Faible	Médiocre	Z0	Intérieur des emballages	IIA	T4	
Dégagement de vapeurs inflammables depuis le stockage des déchets inflammables de la benne	G	Emballages fermés	2 <sup>nd</sup>	N	Moyen	Bonne	Z2	1 mètre autour de la benne	IIA	T4	
Dégagement de vapeurs inflammables depuis l'intérieur de la benne	G	-	C	N	Faible	Médiocre	Z0	Intérieur de la benne	IIA	T4	
Dégagement de vapeurs inflammables depuis les fûts de stockage de gazole usagé	G	-	-	-	-	-	-	Hors zone	-	-	


#### 4.5.5 Armoires de stockage de produits chimiques

FICHE N°5	INSTALLATION : ARMOIRES DE STOCKAGE	MATIERES INFLAMMABLES : DIVERS
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Le site dispose de plusieurs armoires de stockage de produits inflammables.</p> <p>Les armoires situées en extérieur stockent des produits dans des emballages neufs et non entamés.</p>		
<p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>Emballages neufs et fermés dans les armoires en extérieur.</p> <p>Présence d'un système d'extraction dans les armoires en extérieur.</p>		
<p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>Dans les armoires présentes dans les ateliers, la ventilation peut être considérée de disponibilité faible et une dilution médiocre.</p> <p>Dans les armoires situées en extérieur, la ventilation est qualifiée de disponibilité moyenne et assurant une dilution assez bonne.</p>		
<p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>Sans objet</p>		

CLASSEMENT DE ZONE – ARMOIRES DE STOCKAGE											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement de vapeurs inflammables depuis le stockage de produits inflammables dans les armoires situées en extérieur	G	Emballages fermés Extraction	2 <sup>nd</sup>	N	Moyen	Assez bonne	Z2	Intérieur des armoires et dans les canalisations des extracteurs	IIA	T4	-
Dégagement de vapeurs inflammables depuis le stockage de produits inflammables dans les armoires des ateliers	G	Emballages fermés	2 <sup>nd</sup>	N	Faible	Médiocre	Z1 Z2	Z1 : Intérieur de l’armoire Z2 : 50 cm autour des ouvertures	IIA	T4	



#### 4.5.6 Utilisation de produits chimiques sur les postes de travail

FICHE N°6	INSTALLATION : POSTES DE TRAVAIL	MATIERES INFLAMMABLES : DIVERS
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p><i>Des produits inflammables sont utilisés sur les postes de travail.</i></p> <p><i>Les quantités mises en jeu sont faibles et ne permettent pas de générer une atmosphère dangereuse.</i></p>		
<p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p><i>Sans objet</i></p>		
<p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p><i>Sans objet</i></p>		
<p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p><i>Sans objet</i></p>		

CLASSEMENT DE ZONE – POSTES DE TRAVAIL											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement de vapeurs inflammables depuis l'utilisation de produits inflammables sur les postes de travail	G	-	-	-	SO	SO	-	Hors zone	-	-	

#### 4.5.7 Chaufferies

FICHE N°7	INSTALLATION : CHAUFFERIES	MATIERES INFLAMMABLES : METHANE
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
  <p style="text-align: center;"><b><u>Chaufferie secondaire</u></b></p>   <p style="text-align: center;"><b><u>Chaufferie principale</u></b></p>		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Le site dispose de deux chaufferies.</p> <p>La chaufferie principale a pour dimension : <math>4.32 \times 3.6 \times 5.6 + 2.55 \times 3.6 \times 2.8</math> soit <math>113.8 \text{ m}^3</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le gaz est alimenté à une pression de 250 mbar</li> </ul> <p>La chaufferie secondaire a pour dimension : <math>5 \times 4.7 \times 2.6</math> soit <math>61 \text{ m}^3</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le gaz est alimenté à une pression de 250 mbar</li> </ul> <p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>Chaufferie principale : ouvertures permettant une ventilation = <math>1.54 \text{ m}^2</math></p> <p>Chaufferie secondaire : ouvertures permettant une ventilation = <math>0.29 \text{ m}^2</math></p> <p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>Dans la zone, la ventilation peut être considérée de degré moyen et de disponibilité assez bonne.</p> <p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>Sans objet</p>		

CLASSEMENT DE ZONE – CHAUFFERIES											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Chaufferie principale											
Fuite sur les canalisations au niveau des raccords vissés et des brides	G	sans	2 <sup>nd</sup>	N	Elevé	Assez Bonne	Z2	Z2 : Etendue négligeable	IIA	T1	Classement sous réserve de la mise en place des points cités ci-dessous
Fuite au niveau des raccords vissés dans le coffret	G	Contrôle d'étanchéité	2 <sup>nd</sup>	N	Faible	Médiocre	Z1	Z1 : Intérieur du coffret	IIA	T1	
Chaufferie secondaire											
Fuite sur les canalisations au niveau des raccords vissés et des brides	G	sans	2 <sup>nd</sup>	N	Elevé	Assez Bonne	Z2	Z2 : Etendue négligeable	IIA	T1	Classement sous réserve de la mise en place des points cités ci-dessous


**Nota :** L'inspection / vérification périodique de l'étanchéité du réseau de gaz peut permettre de détecter précocement un début de fuite ou une dégradation sur les canalisations ou équipements pouvant conduire à terme à une fuite de gaz, et ainsi impacté le zonage ATEX recommandé, sous réserve du respect des conditions suivantes :

Une vérification technique périodique du réseau de gaz est réalisée (au minima annuellement) par un technicien compétent (ou organisme agréé). Cette vérification comprend :

- le contrôle d'étanchéité des canalisations de distribution (depuis le poste de distribution jusqu'aux appareils de gaz)
- la vérification de l'état d'entretien et de maintenance des installations et appareils, des conditions de ventilation, des organes de coupure du gaz.
- Traitement des observations et archivage des rapports de contrôle.
- Contrôle d'étanchéité formalisé après chaque opération de maintenance sur le réseau de gaz


Maintenance préventive du réseau de gaz (vérification de l'état des joints, des vannes, définition de la périodicité de remplacement des joints, etc.)

#### 4.5.8 Stockage de bouteilles de gaz

FICHE N°8	INSTALLATION : STOCKAGE DE BOUTEILLES DE GAZ	MATIERES INFLAMMABLES : ACETYLENE
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Le site dispose d'un cadre de stockage de bouteilles de gaz. Dans ce stockage est présent une bouteille d'acétylène.</p> <p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>Sans objet</p> <p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>En extérieur, la ventilation peut être considérée de degré moyen et de disponibilité bonne.</p> <p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>Sans objet</p>		

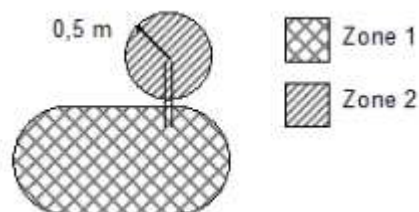
CLASSEMENT DE ZONE – STOCKAGE DE BOUTEILLES DE GAZ											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Fuite de gaz au niveau des robinets	G		2 <sup>nd</sup>	N	Moyen	Bonne	Z2	Sphère de 100 cm autour du stockage de bouteilles	IIA	T3	

#### 4.5.9 Cuve de gazole

FICHE N°9	INSTALLATION : CUVE DE GAZOLE	MATIERES INFLAMMABLES : BUTANE, PROPANE
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Le site possède une cuve de gazole de 5200 litres.</p> <p>La cuve est aérienne et est située sous un auvent à l'abri du rayonnement solaire.</p> <p>La cuve est associée à un poste de distribution.</p>		
<p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>-</p>		
<p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>En extérieur, la ventilation peut être considérée de degré moyen et de disponibilité bonne.</p>		
<p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>-</p>		

CLASSEMENT DE ZONE – CUVE DE GAZOLE											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement de vapeurs inflammables lors des opérations de dépotage	G	Sans	-	-	SO	SO	-	Hors zone	-	-	Le fioul est livré à une température inférieure à son PE-15°C
Ciel gazeux de la cuve	G	Sans	1 <sup>er</sup>	-	-	-	Z1	Intérieur de la cuve (au-dessus du niveau de liquide) Intérieur de la canalisation de mise	IIA	T3	La température du fioul ou de l'ambiante de la cuve est ponctuellement $\geq$ PE - 15°C (quelques journées chaudes dans l'année)
Poste de distribution	G	Sans	2 <sup>nd</sup>	N	Faible	Assez bonne	Z1	Espace inférieur de l'appareil distributeur contenant la partie hydraulique	IIA	T3	
Event en extérieur : des vapeurs sont dégagées lors des phases de remplissage de la cuve ou lors de variations de température, de pression, ...	G	Sans	2 <sup>nd</sup>	N	Moyen	Bonne	Z2	Rayon de 0,5 m autour du point de rejet de l'évent	IIA	T3	

#### Représentation graphique du zonage





#### 4.5.10 Fontaines de dégraissage

FICHE N°10	INSTALLATION : FONTAINES DE DEGRAISSAGE	MATIERES INFLAMMABLES : DEGRAISSANT
DESCRIPTION DES INSTALLATIONS		
		
<p><b><u>Mise en œuvre des matières inflammables</u></b></p> <p>Le site dispose de plusieurs fontaines de nettoyage.</p> <p>Les produits mis en jeu présentent des points éclair supérieur à 93°C, ce qui signifie que ces installations ne génèrent pas de vapeurs inflammables durant leur fonctionnement.</p> <p>Par conséquent, aucune zone dangereuse ne sera définie pour ces installations.</p>		
<p><b><u>Mesures de prévention vis-à-vis de la formation d'une atmosphère explosive</u></b></p> <p>Sans objet</p>		
<p><b><u>Description de la ventilation</u></b></p> <p>Sans objet</p>		
<p><b><u>Dispositifs de sécurité vis-à-vis du risque d'explosion</u></b></p> <p>Sans objet</p>		

CLASSEMENT DE ZONE – FONTAINES DE DEGRAISSAGE											
Dégagement				Ventilation			Classement de zone				
Source de dégagement	G/D	Mesures de prévention	Degré de dégagement	Type de ventilation	Degré de dilution	Disponibilité de ventilation	Niveau de zone	Etendue de la zone	Groupe de gaz ou poussière	Classe de température	Observations
Dégagement de vapeurs inflammables depuis l'utilisation des fontaines de nettoyage	G	-	-	-	-	-	HZ	Hors zone	-	-	

## 5. Adéquation de l'installation au regard des zones ATEX

Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive

Article 11 :

*L'installation, les appareils, les systèmes de protection et tout dispositif de raccordement associé ne peuvent être mis en service que s'il est mentionné dans le document, visé à l'article R. 232-12-29 du code du travail, relatif à la protection contre les explosions, qu'ils peuvent être utilisés en toute sécurité en atmosphères explosives. Il en est de même pour les équipements de travail et les dispositifs de raccordement associés qui ne sont pas des appareils ou des systèmes de protection au sens de la réglementation relative aux appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles, si leur intégration dans l'installation peut, à elle seule, susciter un danger d'inflammation. L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour éviter une confusion entre les dispositifs de raccordement.*

Article 16 :

*1° Sauf dispositions contraires prévues par le document relatif à la protection contre les explosions, prévu à l'article R. 232-12-29 du code du travail, fondé sur l'évaluation des risques, dans tous les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter des appareils et des systèmes de protection conformes aux catégories prévues par le décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996 relatif aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles, doivent être utilisés.*

*2° Pour l'application du 1° du présent article, les catégories suivantes d'appareils du groupe II, adaptées selon les cas, soit aux gaz, vapeurs ou brouillards, soit aux poussières, doivent être utilisées comme ainsi :*

- zone 0 : appareils de la catégorie 1 G
- zone 20 : appareils de la catégorie 1 D ;
- zone 1 : appareils de la catégorie 1 G ou 2 G ;
- zone 21 : appareils de la catégorie 1 D ou 2 D ;
- zone 2 : appareils de la catégorie 1 G, 2 G ou 3 G ;
- zone 22 : appareils de la catégorie 1 D, 2 D ou 3 D.

Suite au zonage proposé au chapitre précédent, un audit d'adéquation des installations au regard de ces zones ATEX doit être réalisé. Cet audit a consisté à vérifier pour l'ensemble des équipements concernés :

- **l'adéquation du matériel électrique et non électrique par rapport aux zones** (mode de protection adapté à la zone)
- **la vérification de l'intégrité des modes de protection** (mise en évidence d'une éventuelle altération de la sécurité suite à des opérations de maintenance, à l'usure, à un défaut d'entretien...)
- la conformité des **câblages** et raccordements des équipements,
- la conformité du montage des équipements vis-à-vis des **règles de l'art**.

### 5.1 Rappels généraux

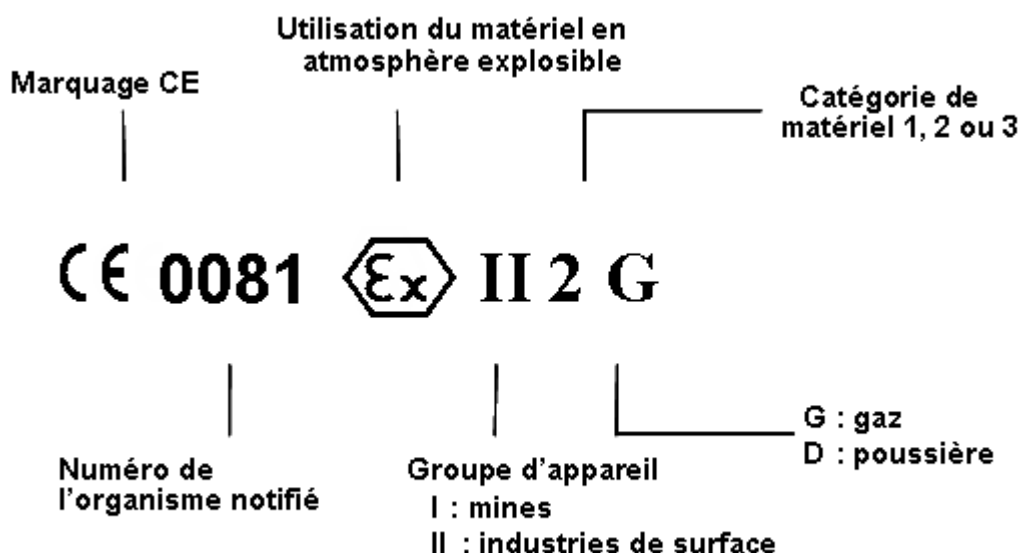
#### 5.1.1 Marquage des appareils

- Chaque matériel installé doit porter le marquage minimal imposé par son certificat de conformité correspondant.
- Concernant le matériel installé à partir du 1er juillet 2003, il doit porter le « nouveau » marquage (marquage CE ATEX) imposé par la réglementation en vigueur, qui mentionne notamment sa 'catégorie' au sens de la réglementation ATEX.
- Concernant les installations déjà existantes au 30/06/03 et conformes aux dispositions de l'arrêté du 19 décembre 1988, en application de l'arrêté du 28/07/03, elles étaient réputées satisfaire aux prescriptions de la réglementation ATEX jusqu'au 30 juin 2006. Au-delà de cette date, elles continuent à bénéficier de cette

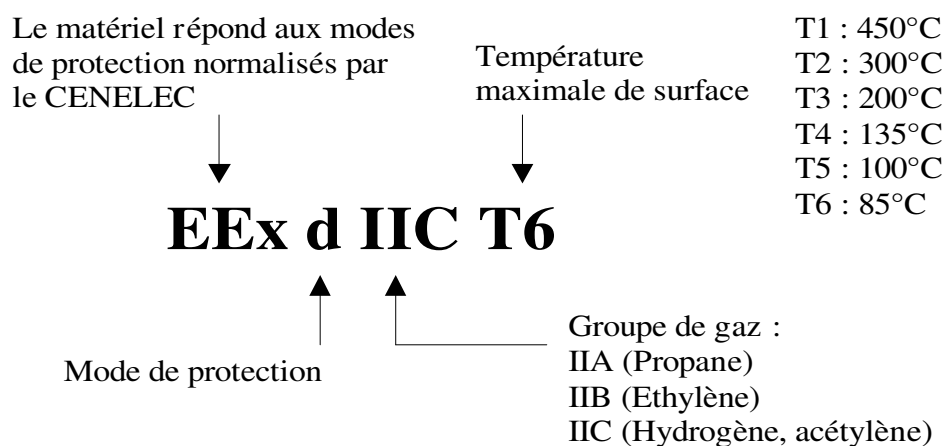
présomption à condition que le « document relatif à la protection contre les explosions », prévu à l'article R4227-52 du code du travail, les ait validées explicitement avant le 1er juillet 2006.

Le marquage des appareils est décrit ci-dessous :

- Exemple de marquage principal (depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2003)



- Exemple de marquage complémentaire gaz pour les équipements électriques (avant et après 2003)



### Type de protection pour le matériel électrique en zones explosives « gaz »

Les matériels électriques installés en zone explosible « gaz » (zone 0, 1 ou 2) doivent bénéficier d'une protection appropriée. Ce type de protection est indiqué sur l'appareil par un marquage du type :

(E... Ex II 1G EEx ia ; pour la zone 0 mais également 1 et 2

(E... Ex II 2G EEx ia, ib, d, e, p, m, o, q ; pour la zone 1 mais également 2

(E... Ex II 3G EEx ia, ib, d, e, p, m, o, q, n ; pour la zone 2

suivi du groupe de gaz (IIA, IIB ou IIC) et de la classe de température (T1 à T6).

Pour plus d'information, voir la norme NF EN 60079-0 :2009.

### 5.1.2 Types de protection pour le matériel en zones explosives « poussière »

Les matériels (électriques et non électriques) installés en zone explosible « poussière » (zone 20, 21 ou 22) doivent bénéficier d'une protection appropriée. Ce type de protection est indiqué sur l'appareil par un marquage du type :

(E... Ex II 1D **pour la zone 20 mais également 21 et 22**

(E... Ex II 2D **pour la zone 21 mais également 22**

(E... Ex II 3D **pour la zone 22**

Rappelons que les matériels bénéficiant d'un moyen de protection propre aux atmosphères explosives gazeuses (par exemple protection par enveloppe antidéflagrante 'd' selon NF EN 60079-1), ne sont pas a priori utilisables en zone explosive « poussière ».

L'emploi de matériel électrique non certifié est interdit en zone ATEX.

## 5.2 Rappels des règles concernant le matériel électrique

### 5.2.1 Câbles pour tous modes de protection sauf sécurité intrinsèque

Selon la norme NFC 15100, Condition BE3, les câbles présents en zone ATEX doivent être soit :

- Câbles de tension nominale 1000V, soit
- Câbles < 1000 V mais > 250V plus conditions suivantes simultanément remplies :
  - o Circuit TBTS
  - o Intensité max. < 40mA même en cas de défaut
  - o Deux feuillets en acier avec épaisseur > 0,2 mm

### 5.2.2 Câbles de sécurité intrinsèque

Selon la norme NF EN 60079-14 : 2004, les câbles de type A sont des câbles avec écran métallique et les câbles de type B sont des câbles sans écran métallique.

Les câbles de type B doivent être fixes, protégés des dommages mécaniques et séparés (d>8mm) des autres câbles n'étant pas de sécurité intrinsèque.

Les longueurs de chaque liaison devront être telles que les valeurs correspondantes de capacité et d'induction (L et C) devront être inférieures à celles mentionnées dans les documents relatifs aux analyses de boucles.

Le matériel simple tel que décrit dans la norme NF EN 60079-11 :2007, doit répondre aux prescriptions de la norme (voir §5.7).

### 5.2.3 Chemins de câble de sécurité intrinsèque

Les chemins de câbles ne doivent pas être surchargés.

Il convient également de respecter les règles de séparation entre le cheminement des câbles « de sécurité intrinsèque » (« SI ») et des câbles « non de sécurité intrinsèque » (« NSI »)

### 5.2.4 Circuits de sécurité intrinsèques

L'association des matériels certifiés de sécurité intrinsèque avec des matériels associés de sécurité intrinsèque n'a pas été examinée de manière exhaustive lors de la visite. (i.e. présence dans les armoires électriques de toutes les barrières de sécurité intrinsèque).

Les associations doivent faire l'objet d'un document validant leur combinaison par rapport aux exigences de la norme NF EN 60079-25 : (certificat de conformité système, ou attestation de conformité système, ou calcul de boucle).

Le matériel simple tel que décrit dans la norme NF EN 60079-11 :2007, doit répondre aux prescriptions de la norme (voir §5.7). L'équipement doit, dans ce cas, être alimenté via une barrière de SI.

### 5.2.5 Raccordement des masses

Il convient de raccorder systématiquement le conducteur de masse aux bornes de masse des enveloppes.

Toutes les connections à la masse n'ont pu être vérifiées, il appartient à l'exploitant de l'installation de bien faire vérifier ce point.

### 5.2.6 Boucle sur câble

Il convient de ne pas former de boucle avec les excédents de câble avant raccordement. Au-delà d'une boucle, l'enroulement crée une inductance qui peut nuire à la protection vis-à-vis du risque d'explosion.

## 5.3 Rappel des règles concernant le matériel non-électrique

Il convient de rappeler que, dans le cadre de la nouvelle réglementation ATEX, les équipements non électriques installés en zone explosible après le 30/06/2003 doivent, au même titre que les équipements électriques, être certifiés et marqués « ATEX », afin de garantir qu'ils ne sont pas susceptibles de constituer une source d'inflammation.

Les équipements non électriques installés avant cette date doivent faire l'objet d'une analyse de risque et, si les conclusions de cette analyse démontrent qu'ils répondent aux exigences essentielles de sécurité de la directive, ils doivent être explicitement validés au travers du « Document Relatif à la Protection contre les Explosions », prévu à l'article R4227-52 du code du travail.

## 5.4 Remarques

Les remarques portant sur les équipements relevés sont compilées dans le tableau ci –après, suite à un audit visuel des installations :

## 5. ADEQUATION DE L'INSTALLATION AU REGARD DES ZONES ATEX

N°	LOCALISATION			Zone ATEX définie par le client	Matériel						Marquage			Conformité			Action corrective proposée
					N° TAG	Type	Fabricant	Numéro de série	Indice de Protection	Année de Fab.	Selon Directives	Selon normes	N° attestation	Conformité C/NC/NA/NE	Type d'observation	Nature des observations	
1	Batteries	Autour des batteries	50 cm	1 IIC T1	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			Matérialiser les emplacements des onduleurs de manière à assurer un éloignement de plus de 50 cm avec un équipement électrique Affichage du pictogramme ATEX
2	Cabine n°1	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Boîtier de contrôle	TECHNO CONTROL	-	-	-	II 2 G	d II C T6	CESI 03ATEX323X	C_			
3	Cabine n°1	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Eclairage en hauteur	DISANO	-	IP66	2017	II 3 G	- - - -	-	NC	Marquage	Matériel inadapté : catégorie non compatible avec la zone	Vérifier que les éclairages répondent à minima au marquage II 2 G
4	Cabine n°1	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Eclairage latéral	APPLETON	2041C32900	IP66/68	-	II 2 GD	d II B T6	LCIE 97ATEX6012	C_			
5	Cabine n°1	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Compteur	ELSTER	69240236	-	2012	II 2 D	c II C T4	-	C_			
6	Cabine n°1	Intérieur canalisation	Intérieur	1 IIA T4	-	Boîtier "rouge"	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacement du matériel
7	Cabine n°1	Rejet toiture	100 cm	2 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
8	Cabine n°1	Canalisations gaz	Intérieur	- - -	-	Compteur	ELSTER	69240236	-	2012	II 2 D	c II C T4	-	C_			
9	Cabine n°2	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Prise électrique	-	-	-	-	II 2 G	tD T6	LCIE 02ATEX6068	C_			
10	Cabine n°2	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	BAES	-	-	-	-	II 2 G	d II C T6	LOM 03ATEX2036X	C_			
11	Cabine n°2	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Eclairage	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	NC	Casse_Fixation	Matériel cassé ou corrodé présentant des signes caractéristiques pouvant altérer le mode de protection (EN 60079-17, §4.7)	Remplacer ce matériel par un matériel neuf.
12	Cabine n°2	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Eclairage	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	NC	Plan_de_joint	Joint dégradés	Remplacement des joints
17	Cabine n°3	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Prise électrique	-	-	-	-	II 2 G	tD T6	LCIE 02ATEX6068	C_			
18	Cabine n°3	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	BAES	-	-	-	-	II 2 G	d II C T6	LOM 03ATEX2036X	C_			



## 5. ADEQUATION DE L'INSTALLATION AU REGARD DES ZONES ATEX

N°	LOCALISATION			Zone ATEX définie par le client	Matériel						Marquage			Conformité			Action corrective proposée
	Installation	Elévation	Précision		N° TAG	Type	Fabricant	Numéro de série	Indice de Protection	Année de Fab.	Selon Directives	Selon normes	N° attestation	Conformité C/NC/NA/NE	Type d'observation	Nature des observations	
19	Cabine n°3	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Eclairage	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	NC	Casse_Fixation	Matériel cassé ou corrodé présentant des signes caractéristiques pouvant altérer le mode de protection (EN 60079-17, §4.7)	Remplacer ce matériel par un matériel neuf.
20	Cabine n°3	Intérieur cabine	Intérieur	1 IIA T4	-	Eclairage	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	NC	Plan_de_joint	Joint dégradés	Remplacement des joints
21	Broirie	Intérieur	Intérieur	1 IIA T4	-	Eclairage	-	-	-	-	II 3 GD	na - - T5	INERIS 01ATEX3002X	NC	Marquage	Matériel inadapté : catégorie non compatible avec la zone	Remplacer ce matériel, ou garantir une extraction suffisante et connaître le débit
22	Broirie	Intérieur	Intérieur	1 IIA T4	-	Autres équipements	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	L'ensemble du matériel doit répondre à minima au marquage II 2 G
23	Broirie	Au niveau des ouvertures	Intérieur	1 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
24	Broirie	Sortie rejet	100 cm	2 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
25	Broirie	Canalisations extracteur	Intérieur	1 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
26	Zone déchets	Benne	Intérieur	0 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
27	Zone déchets	Benne	100 cm autour	2 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
28	Zone déchets	Emballages	Intérieur	0 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
29	Zone déchets	Emballages	100 cm autour	2 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
30	Stockage produits chimiques	Armoires atelier	Intérieur	1 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
31	Stockage produits chimiques	Armoires extérieures	Intérieur	2 IIA T4	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			





## 5. ADEQUATION DE L'INSTALLATION AU REGARD DES ZONES ATEX

N°	LOCALISATION			Zone ATEX définie par le client	Matériel						Marquage			Conformité			Action corrective proposée
					N° TAG	Type	Fabricant	Numéro de série	Indice de Protection	Année de Fab.	Selon Directives	Selon normes	N° attestation	Conformité C/NC/NA/NE	Type d'observation	Nature des observations	
32	Chaufferie principale	Coffret	Intérieur	2 IIA T1	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
33	Stockage de bouteilles de gaz	Autour du stockage	100 cm	2 IIA T3	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
34	Cuve de gazole	Intérieur	Intérieur	1 IIA T3	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
35	Cuve de gazole	Event	50 cm	2 IIA T3	-	Absence de matériel	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	C_			
36	Cuve de gazole	Poste de distribution	Intérieur	1 IIA T3	-	Espace hydraulique	-	-	-	-	- - -	- - - -	-	NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacement de l'équipement. L'ensemble du matériel doit répondre à minima au marquage II 2 G

### 6. Analyse de l'organisation de l'atelier au regard du risque d'explosion

*Note : Toutes les informations figurant dans le présent rapport, concernant l'installation et les processus de fabrication, nous ont été fournies par vos soins. La mise en œuvre des recommandations proposées dans ce rapport est soumise au contrôle préalable par ARQUUS de la validité de ces informations.*

L'organisation des activités a une influence sur la maîtrise globale des risques d'explosion. Ainsi, une prise en considération de ce risque dans les procédures organisationnelles permet de prévenir le risque d'apparition d'explosions.

**Il convient de détailler dans le DRPE l'ensemble des mesures organisationnelles mises en place ou qui vont l'être afin de prévenir le risque d'apparition d'explosions sur le site.** Les principaux points qui doivent être abordés dans le DRPE sont repris ci-dessous :

- Signalisation des zones,
- Procédures d'intervention en zone,
- Coordination, plan de prévention,
- Vêtements de travail,
- Formation des travailleurs en zone dangereuse,
- Procédures d'évacuation du site,
- Gestion des modifications et mises à jour,
- Gestion des équipements en zone ATEX :
  - Maintenance et inspection des matériels en zone ATEX,
  - Achat de matériel neuf.

#### 6.1 Signalisation des emplacements dangereux

##### 6.1.1 Exigences réglementaires

*Article R. 4227-51 du code du travail :*

*Les accès des emplacements, où des atmosphères explosives peuvent se présenter en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs, sont signalés conformément aux dispositions de l'arrêté relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail prévu par l'article R. 4224-24.*

Les caractéristiques intrinsèques du panneau d'avertissement de danger sont les suivantes :

- forme triangulaire,
- lettres noires sur fond jaune (le jaune doit recouvrir au moins 50% de la surface du panneau).

Selon l'arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail, le pictogramme est complété par le texte « emplacement où une atmosphère explosive peut se présenter ».



Emplacement où une atmosphère explosive peut se présenter

### 6.1.2 Actions à mettre en œuvre

L'affichage selon le chapitre 6.1.1 du présent rapport doit être réalisé pour chaque zone ATEX identifiée lors de l'étape d'identification des zones.

Apposer une signalisation au niveau des zones dangereuses identifiées dans le chapitre 4.5 du présent rapport.

## 6.2 Les interventions et le travail en zone ATEX

### 6.2.1 Exigences réglementaires

*Article R. 4227-49 du code du travail :*

*Lorsque des atmosphères explosives peuvent se former en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs ou d'autres personnes, l'employeur prend les mesures nécessaires pour que :*

- 1° Le milieu de travail permette un travail en toute sécurité ;*
- 2° Une surveillance adéquate soit assurée et des moyens techniques appropriés utilisés ;*
- 3° Une formation des travailleurs en matière de protection contre les explosions soit délivrée ;*
- 4° Les travailleurs soient équipés, en tant que de besoin, de vêtements de travail adaptés contre les risques d'inflammation.*

Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive

*Article 6 : Le document prévu à l'article R. 232.12.29 prévoit nécessairement :*

- que l'exécution de travaux dans les emplacements dangereux s'effectue selon des instructions écrites de l'employeur ;*
  - qu'un système d'autorisation en vue de l'exécution de travaux dangereux ainsi que de travaux susceptibles d'être dangereux lorsqu'ils interfèrent avec d'autres opérations, est formalisé.*
- Cette autorisation doit être délivrée avant le début des travaux par une personne habilitée à cet effet, par l'employeur, maître des lieux.*

Il convient donc que soient mises en place des procédures d'intervention en zone ATEX (permis feu, autorisation de travail) en tenant compte des points suivants :

- Accès des zones ATEX réglementé : seules les personnes habilitées et autorisées doivent pouvoir travailler ou entrer en zone ATEX. Nécessité de former le personnel intervenant en zone (cf. §6.5).
- Consignes de sécurité en zone ATEX : interdiction de fumer, interdiction d'utiliser un téléphone portable standard, obligation d'utiliser des outils de travail anti-étincelants, obligation de porter de vêtements ne générant pas de décharges électrostatiques, les matériels électriques et non électriques introduits en zone doivent être marqués ATEX et adaptés à la zone, etc. L'employeur doit veiller à ce que ces consignes de sécurité soient connues des personnels concernés et correctement respectées.
- Procédures de travail (opératoires) spécifiques permettant l'intervention du personnel en zone ATEX en toute sécurité.
- Travaux générant des sources d'inflammation (travaux par point chaud, utilisation d'équipements non certifiés ATEX (par exemple, appareils utilisés lors des vérifications réglementaires électriques), ouvertures de boîtiers antidéflagrants en zone ATEX, interventions de maintenance, etc.). Le permis feu du site devra intégrer la notion ATEX. Il convient notamment d'étudier la façon de sécuriser les zones d'intervention (par exemple en balisant un périmètre d'intervention, en contrôlant la zone d'intervention avec des explosimètres ou rendre obligatoire le port d'explosimètres portables et arrêter toute intervention en cas de détection). Il faut également veiller à ce que les opérations par point chaud en zone ne génèrent pas de sources d'inflammation au-delà du périmètre délimité (notamment, risques de projection d'étincelles au-delà du périmètre balisé).

### 6.2.2 Actions à mettre en œuvre

Il convient que le responsable maintenance soit formé aux risques liés aux zones ATEX.

Cette formation pourra aborder les notions d'atmosphère explosive, de sources d'inflammation, de risque d'explosion, de signalisation des zones et donner toutes les consignes permettant au personnel d'effectuer son travail de façon sûre en zone ATEX (manipulation correcte des équipements, consignes pour prévenir les sources d'inflammation, etc.)

### 6.3 Coordination avec les sous-traitants

#### 6.3.1 Exigences réglementaires

*Article R. 4227-53 : Lorsque des travailleurs de plusieurs entreprises sont présents sur un même lieu de travail, le chef de l'entreprise utilisatrice précise dans le document relatif à la protection contre les explosions le but, les mesures et les modalités de mise en œuvre de la coordination générale des mesures de prévention qui lui incombe en application des dispositions des articles R. 4511-5 à R. 4511-8.*

Il convient que l'employeur mette en place et détaille les procédures d'intervention des entreprises sous-traitantes en zone ATEX : plan de prévention, autorisation de travail, signalisation, qualification des sous-traitants, responsabilités des différentes parties.

#### 6.3.2 Actions à mettre en œuvre

Dans le cadre de l'intervention en zones dangereuses d'intervenants d'entreprises extérieures, il convient de les informer sur les risques d'explosion qu'ils sont susceptibles de rencontrer lors de leur intervention sur site par le biais de consignes ou procédures.

### 6.4 Les vêtements de travail en zone ATEX

#### 6.4.1 Exigences réglementaires

*Article R. 4227-49 du code du travail :*

*Lorsque des atmosphères explosives peuvent se former en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs ou d'autres personnes, l'employeur prend les mesures nécessaires pour que :*

- 1° Le milieu de travail permette un travail en toute sécurité ;*
- 2° Une surveillance adéquate soit assurée et des moyens techniques appropriés utilisés ;*
- 3° Une formation des travailleurs en matière de protection contre les explosions soit délivrée ;*
- 4° Les travailleurs soient équipés, en tant que de besoin, de vêtements de travail adaptés contre les risques d'inflammation.*

*Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive*

*Article 9 : En vue de prévenir les risques d'inflammation, conformément aux dispositions de l'article R. 232-12-25 du code du travail, il convient de prendre en compte les décharges électrostatiques provenant des travailleurs ou du milieu de travail en tant que porteurs ou générateurs de charges. Les travailleurs doivent être équipés, en tant que de besoin, de vêtements de travail et d'équipements de protection individuelle antistatiques appropriés à une utilisation en atmosphère explosive au sens de l'annexe II du livre II du code du travail mentionnée à l'article R. 233-151.*

Les vêtements de travail, et les chaussures y compris ceux des visiteurs qui pénètrent en zone ATEX, doivent être propres à éviter tout risque lié à l'électricité statique.

Les vêtements de travail peuvent répondre à la série des normes EN 1149 (propriété antistatique des vêtements).

Les chaussures antistatiques peuvent répondre, par exemple, aux normes EN 61340-4-3 : 2002 et normes EN ISO 20344, EN ISO 20345, EN ISO 20346.

Afin de limiter les risques de décharges électrostatiques, il convient de ne pas se changer en zone dangereuse.

### 6.4.2 Actions à mettre en œuvre

Le port de vêtements de travail en coton est acceptable dans les zones ATEX identifiées.

Concernant les interventions au niveau des cabines de peinture, les vêtements de travail doivent répondre aux propriétés antistatiques de la norme EN 1149.

## 6.5 Formation et sensibilisation du personnel au risque d'explosion

### 6.5.1 Exigences réglementaires

*Article R. 4227-49 du code du travail : Lorsque des atmosphères explosives peuvent se former en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs ou d'autres personnes, l'employeur prend les mesures nécessaires pour que :*

*1° Le milieu de travail permette un travail en toute sécurité ;*

*2° Une surveillance adéquate soit assurée et des moyens techniques appropriés utilisés ;*

*3° Une formation des travailleurs en matière de protection contre les explosions soit délivrée ;*

*4° Les travailleurs soient équipés, en tant que de besoin, de vêtements de travail adaptés contre les risques d'inflammation.*

Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive

*Article 5 : L'employeur prévoit, à l'intention des personnes qui travaillent dans des emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter, une formation suffisante et appropriée en matière de protection contre les explosions.*

Il convient que l'employeur mette en place des procédures de qualification du personnel susceptible de travailler en zone ATEX et détaille dans le DRPE le contenu des formations, les compétences de l'organisme ou du personnel assurant la formation, les niveaux de qualification exigés selon la nature du travail notamment. Plusieurs formations peuvent être envisagées selon la nature du travail effectué en zone ATEX, par exemple :

- **Personnel travaillant en zone dangereuse.** Cette formation pourra aborder les notions d'atmosphère explosive, de sources d'inflammation, de risque d'explosion, de signalisation des zones et donner toutes les consignes permettant au personnel d'effectuer son travail de façon sûre en zone ATEX (manipulation correcte des équipements, consignes pour prévenir les sources d'inflammation, etc.)
- **Personnel de maintenance :** personnel chargé de la maintenance de l'installation ou de la réparation des équipements ATEX (y compris les entreprises extérieures). La formation devra traiter des différents modes de protection, des règles d'installation, de câblage et d'entretien des équipements vis-à-vis des exigences de la réglementation ATEX.

L'employeur devra désigner des personnes chargées du classement de zone ATEX (mise à jour, optimisation...), de l'achat des matériels ou des prestations pour zone ATEX, de la conception de nouvelles installations en zone, de la mise à jour du plan de zone et du DRPE. Le choix des personnes les plus adaptées dépend de la structure organisationnelle de l'entreprise et plus généralement du système interne de prévention et gestion des risques. Il convient que ces personnes soient formées selon un programme spécifique et approprié.

Le niveau de connaissance du personnel doit être maintenu à jour par des formations régulières.

### 6.5.2 Actions à mettre en œuvre

Prévoir une sensibilisation du personnel sur le comportement à avoir à proximité ou en zone ATEX.

### 6.6 Alarmes/ évacuation du site

#### 6.6.1 Exigences réglementaires

*Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive :*

*- Article 12 : L'employeur doit prendre les dispositions nécessaires pour que les travailleurs soient alertés par des signaux optiques et acoustiques et évacués avant que les conditions d'une explosion ne soient réunies.*

Pour les lieux où une atmosphère explosive est susceptible de se présenter et nécessite l'évacuation du personnel, une procédure devra permettre de décrire la façon dont le personnel est alerté (seuils de détection, signalisation, alarmes visuelles, sonores, etc.) et évacué (issues, points de rassemblement, intervention des secours, etc.). Les issues de secours doivent être prévues et entretenues afin d'assurer que, en cas de danger, les travailleurs puissent quitter les zones dangereuses rapidement et en toute sécurité.

#### 6.6.2 Actions à mettre en œuvre

En cas de modification des installations ou des locaux, mettre à jour les plans d'évacuation.

Réaliser des exercices d'évacuation.

Laisser accessible l'accès aux moyens d'intervention rapides (extincteurs dans l'atelier menuiserie).

### 6.7 Gestion des modifications et mises à jour

#### 6.7.1 Exigences réglementaires

*Article R. 4227-45 du code du travail : Les mesures prises par l'employeur sont, au besoin, combinées et complétées avec des mesures destinées à prévenir la propagation des explosions. Elles font l'objet d'un réexamen périodique et chaque fois que se produisent des changements importants dans les conditions d'exécution du travail.*

*Article R. 4227-54 du code du travail : Le document relatif à la protection contre les explosions est élaboré avant le commencement du travail et est révisé lorsque des modifications, des extensions ou des transformations notables sont apportées notamment aux lieux, aux équipements de travail ou à l'organisation du travail.*

#### 6.7.2 Actions à mettre en œuvre

L'étude ATEX sera à mettre à jour si les installations sont modifiées ou si de nouveaux produits inflammables sont mis en œuvre.

## 6.8 La gestion des équipements en zone ATEX

### 6.8.1 Exigences réglementaires

Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive :

Article 11

*Tout doit être mis en œuvre pour assurer que le lieu de travail, les équipements de travail et tout dispositif de raccordement associé mis à la disposition des travailleurs, d'une part, ont été conçus, construits, montés et installés, et, d'autre part, sont entretenus et utilisés de manière à réduire au maximum les risques d'explosion ; si néanmoins une explosion se produit, tout doit être fait pour en maîtriser, ou réduire au maximum, la propagation sur le lieu de travail et dans les équipements de travail. Sur ces lieux de travail, des mesures appropriées sont prises pour réduire au maximum les effets physiques potentiels d'une explosion sur les travailleurs.*

#### 6.8.1.1 Maintenance et inspection des équipements en zone ATEX

Ce paragraphe concerne :

- les matériels électriques et non électriques en zones dangereuses ainsi que les matériels associés,
- les matériels situés hors zone dangereuse mais permettant de prévenir ou limiter le risque d'explosion (système de ventilation, détecteurs, évènements d'explosion, clapet anti retour, arrêt d'urgence, arrête flamme, ...) qui seront désignés comme Equipements Importants Pour la Sécurité ATEX dans la suite.

Il convient que l'employeur :

- identifie les équipements importants pour la sécurité (ATEX). Il s'agit des équipements participant à la maîtrise du risque d'explosion sur le site (protection ou prévention contre les explosions : limitation de l'étendue ou du niveau d'une zone ATEX, limitation des conséquences d'une explosion). Le bon état de fonctionnement de ces équipements doit être évalué. Ces matériels doivent être maintenus en état par une maintenance adaptée et devront faire l'objet d'une vérification périodique (à définir en fonction du retour d'expérience et selon la criticité de l'équipement).
- définisse la périodicité des inspections des matériels en zone ATEX (suite à l'audit initial),
- détermine la façon dont seront traités les non conformités relevées au cours des inspections ou de la surveillance continue,
- définisse le plan de maintenance des matériels en zone ATEX et des équipements importants pour la sécurité (ATEX),
- garantisse la traçabilité et le suivi des modifications, des réparations, des opérations de maintenance et de toute opération sur les matériels,
- s'assure de la formation adéquate du personnel de maintenance (employeur et entreprises extérieures).

### 6.8.1.2 Achat de matériel neuf

L'employeur devra porter une attention particulière aux personnels des achats, chargés d'acheter des matériels ATEX. En outre, les éléments suivants doivent être pris en compte dans les spécifications d'achat :

<b>Zone d'installation du matériel / catégorie de matériel requise</b>	<p>Catégorie 1G utilisable en zone 0, 1 et 2</p> <p>Catégorie 2G utilisable en zone 1 et 2</p> <p>Catégorie 3G utilisable en zone 2</p> <p>Catégorie 1D utilisable en zones 20, 21 et 22</p> <p>Catégorie 2D utilisable en zone 21 et 22</p> <p>Catégorie 3D utilisable en zone 22</p>
<b>Groupe de gaz</b>	<p>IIA, IIB ou IIC (pour les zones gaz et vapeur)</p> <p>IIIA, IIIB et IIIC (pour les poussières)</p>
<b>Classe de température / température de surface maximale</b>	<p><b>Pour les gaz et vapeurs :</b> T6 : 85°C / T5 : 100°C / T4 : 135°C / T3 : 200°C / T2 : 300°C / T1 : 450°C. Cette température ne devra pas dépasser la température d'auto-inflammation (TAI) avec une marge de sécurité suffisante le cas échéant (voir EN 1127-1).</p> <p><b>Pour les poussières :</b> la température de surface maximale. Cette température ne devra pas dépasser la <math>T_{\text{auto-inflammation en nuage}}</math> et la <math>T_{\text{auto-inflammation en couche de 5 mm}}</math> avec une marge de sécurité suffisante le cas échéant (voir EN 1127-1).</p>
<b>Contrôle de la documentation lors de la réception du matériel ATEX</b>	<p>Au minimum :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le marquage,</li> <li>- la déclaration CE de conformité,</li> <li>- les attestations d'examen CE de type le cas échéant,</li> <li>- la notice d'utilisation originale accompagnée de sa traduction dans la ou les langues du pays d'utilisation.</li> </ul> <p>Ces documents devront être conservés (gestion documentaire à mettre en place) par l'exploitant. Ils seront nécessaires lors des inspections et de la maintenance sur les équipements ATEX.</p>
<b>Conditions spécifiques d'utilisation</b>	<p>Il convient de s'assurer que l'équipement sera installé et utilisé conformément à la <b>notice du constructeur</b> (par exemple, installation à proximité d'une source chaude impactant la plage de température ambiante à proximité de l'équipement, etc.).</p>

Rappel : Lors de l'achat d'une prestation en zone ATEX (maintenance, classement de zone ou autre), une attention particulière devra être portée à la formation des personnes intervenant.

### 6.8.2 Actions à mettre en œuvre

Il est important de suivre les recommandations émises dans le rapport d'audit d'adéquation afin d'atteindre un niveau de conformité satisfaisant.



## 7. Analyse des risques d'explosion

---

### 7.1 Exigences réglementaires

Article R. 4227-44 du code du travail :

*Afin d'assurer la prévention des explosions et la protection contre celles-ci, l'employeur prend les mesures techniques et organisationnelles appropriées au type d'exploitation sur la base des principes de prévention et dans l'ordre de priorité suivant :*

*1° Empêcher la formation d'atmosphères explosives ;*

*2° Si la nature de l'activité ne permet pas d'empêcher la formation d'atmosphères explosives, éviter leur inflammation ;*

*3° Atténuer les effets nuisibles d'une explosion pour la santé et la sécurité des travailleurs.*

Article R. 4227-46 du Code du travail :

*L'employeur évalue les risques créés ou susceptibles d'être créés par des atmosphères explosives en tenant compte au moins :*

*1° De la probabilité que des atmosphères explosives puissent se présenter et persister ;*

*2° De la probabilité que des sources d'inflammation, y compris des décharges électrostatiques, puissent se présenter et devenir actives et effectives ;*

*3° Des installations, des substances et préparations utilisées, des procédés et de leurs interactions éventuelles ;*

*4° De l'étendue des conséquences prévisibles d'une explosion.*

### 7.2 Introduction

L'objectif de ce chapitre est de présenter une méthode d'analyse des risques d'explosion afin de statuer de façon semi-quantitative sur l'existence d'un risque d'explosion. L'analyse menée dans le cadre de la réalisation du DRPE doit permettre de proposer une hiérarchisation des risques d'explosion induits par vos installations. La méthode mise en œuvre repose sur :

- la qualification de la probabilité de défaillance des matériels, du process ou des interventions humaines induisant une source potentielle d'ignition,
- la qualification de la probabilité d'explosion induite en fonction de la zone ATEX dans laquelle l'analyse est menée,
- la qualification de la gravité de l'explosion potentielle en fonction des locaux pour lesquels l'analyse est menée.

A l'issue de cette analyse, les risques d'explosion sont qualifiés au travers de 7 niveaux de risque. Cette hiérarchisation des risques permet de s'assurer que le risque d'explosion est maîtrisé ou de définir avec quelle priorité les mesures correctives doivent être mises en œuvre.

### 7.3 Méthode d'analyse du risque d'explosion

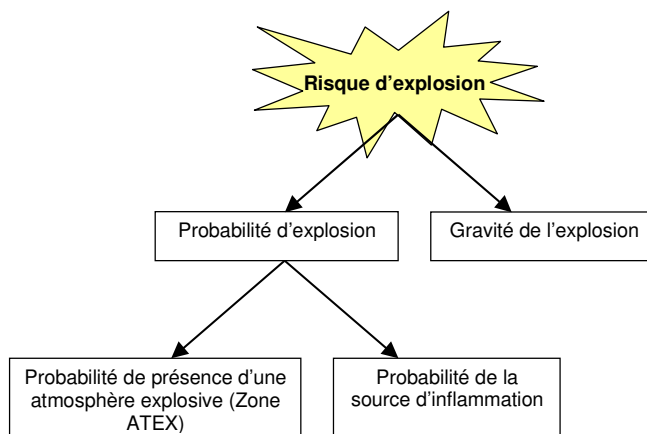
La méthode d'analyse mise en œuvre s'appuie sur un recensement des sources d'inflammation susceptibles d'être présentes dans des zones ATEX. Cette mise en regard des sources d'ignition et des différents types de zones permet de statuer de façon semi-quantitative sur l'existence d'un risque d'explosion.

D'autre part, la présence de moyens de protection contre les effets potentiels d'une explosion permet de statuer sur la gravité d'une situation dangereuse.

### 7.3.1 Méthodologie

La probabilité d'explosion est la probabilité que soient présentes simultanément une source d'inflammation et une atmosphère explosive. Le couple gravité – probabilité d'explosion donne le niveau de criticité, ou niveau de risque d'explosion permettant de définir si le risque est acceptable ou inacceptable.

Les échelles retenues sont présentées ci-après.

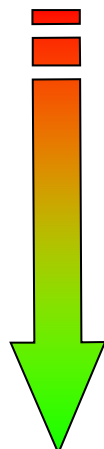


*Figure 1 : analyse du risque d'explosion*

### 7.3.2 Evaluation du risque d'explosion

#### 7.3.2.1 Probabilité de présence d'une atmosphère explosive

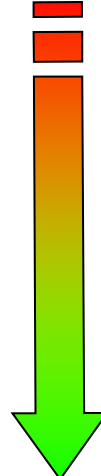
Le niveau de la zone ATEX définit une probabilité de présence d'une atmosphère explosive. Les emplacements dangereux sont classés en zones en fonction de la nature, de la fréquence ou de la durée de présence d'une atmosphère explosive. On rappelle les définitions fournies par l'arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive.



Niveau de probabilité d'une atmosphère explosive	
<b>Z0 / 20</b>	Zone 0 (respectivement 20) : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard (respectivement poussières) est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
<b>Z1 / 21</b>	Zone 1 (respectivement 21) : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard (respectivement poussières) est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
<b>Z2 / 22</b>	Zone 2 (respectivement 22) emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard (respectivement poussières) n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.
<b>HZ</b>	Hors zone dangereuse au sens de la réglementation ATEX

**Tableau 3 : matrice de classement de zone ATEX**

### 7.3.2.2 Probabilité de présence d'une source d'inflammation



Niveau de probabilité d'une source d'inflammation		
<b>I3</b>	Fonctionnement normal	Ce niveau de probabilité est caractéristique d'une source d'inflammation potentiellement présente en permanence lors du déroulement normal du process. Ce niveau de probabilité inclut également les cas où la source d'inflammation est susceptible d'apparaître périodiquement en fonctionnement normal. A titre d'exemple, l'utilisation d'un téléphone portable non certifié ATEX constitue une source d'inflammation en fonctionnement normal.
<b>I2</b>	Dysfonctionnement prévisible	Ce niveau de probabilité est caractéristique d'une inflammation induite par une mauvaise manipulation ou encore une dérive prévisible du process.
<b>I1</b>	Dysfonctionnement rare	Ce type de source d'inflammation est susceptible de survenir uniquement en cas de défaut rare (ou en cas de double défaut).
<b>I0</b>	Apparition improbable	

**Tableau 4 :** matrice de probabilité des sources d'inflammation

### 7.3.2.3 Probabilité d'explosion

La probabilité d'explosion est la probabilité que soient présents simultanément une source d'inflammation et une atmosphère explosive.

Les seuils retenus pour quantifier le risque d'apparition d'une explosion sont les suivants :

- E3 : explosion très probable
- E2 : explosion probable
- E1 : explosion peu probable
- E0 : explosion improbable

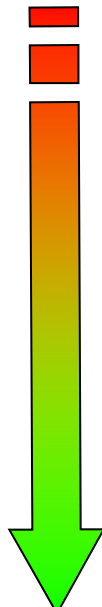
Les seuils de probabilité d'apparition d'une explosion dépendant du type de zone et de la probabilité de la source d'inflammation sont alors les suivants :

		Zones ATEX			
		Z0	Z1	Z2	Hors Zone
Probabilité d'une source d'inflammation	I0	E0	E0	E0	E0
	I1	E1	E0	E0	E0
	I2	E2	E1	E0	E0
	I3	E3	E2	E1	E0

**Tableau 5 :** matrice de probabilité d'explosion

### 7.3.2.4 Echelle de gravité

Le choix des niveaux de gravité doit être approprié à la philosophie de la réglementation ATEX, dont on rappelle qu'elle concerne la **protection des travailleurs**.



<b>Echelle de gravité</b>		
<b>G3</b>	Catastrophique	Les effets de l'explosion engendrée par l'inflammation de produits inflammables ont des conséquences graves sur les personnes (décès) et les biens (destruction partielle) au-delà des espaces dans lesquels le procédé est mis en œuvre.
<b>G2</b>	Majeure	La surpression engendrée par une explosion ayant une gravité majeure produit des conséquences majeures au niveau du procédé lui-même. Exemple : explosion d'un atelier équipé de surfaces éventables bien dimensionnées. Dans l'atelier, les conséquences sur les biens et les personnes sont majeures. Les conséquences hors de l'atelier se limitent à des surpressions limitées ou des projections de fragments d'événements.
<b>G1</b>	Mineure	Une surpression de ce type a des conséquences mineures sur les biens (dégradations peu importantes) et les personnes (blessés légers) se situant dans le périmètre proche du procédé concerné. Exemple : explosion confinée dans un bunker ; les conséquences sur les biens et les personnes proches du bunker sont mineures.
<b>G0</b>	Négligeable	La surpression engendrée est sans effet dangereux pour les biens et les personnes.

**Tableau 6 : matrice de gravité**

La gravité tient également compte de la quantité de produit mise en jeu dans l'explosion potentielle. Dans la suite de l'analyse, l'impact de la quantité sur la gravité sera précisé lorsque cela sera justifié.

#### 7.3.2.5 Risque d'explosion

Le risque peut être évalué comme le produit d'une probabilité d'explosion par la gravité des conséquences de l'explosion engendrée.

Le risque d'explosion induit par une source d'inflammation potentielle est le résultat du produit de la gravité de cette inflammation potentielle par la probabilité d'explosion ( $\text{Risque d'explosion} = \text{Probabilité d'explosion} \times \text{Gravité}$ ). Sept niveaux de risques sont définis. Toutes les situations dangereuses recensées ci-après (risque différent de R0) doivent être modifiées.

Les différents seuils de risque peuvent être représentés par la matrice suivante :

		<b>Gravité</b>			
		<b>G0</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>
<b>Probabilité d'explosion</b>	<b>E0</b>	<b>R0</b>	<b>R0</b>	<b>R0</b>	<b>R0</b>
	<b>E1</b>	<b>R0</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
	<b>E2</b>	<b>R0</b>	<b>R2</b>	<b>R4</b>	<b>R6</b>
	<b>E3</b>	<b>R0</b>	<b>R3</b>	<b>R6</b>	<b>R9</b>

**Tableau 7 : matrice du risque d'explosion**

### 7.4 Typologie des sources d'inflammation à prendre en compte

Les différentes sources d'inflammation susceptibles d'initier une réaction d'explosion des atmosphères explosives sont présentées ci-dessous

- sources d'inflammation liées aux équipements. Les équipements électriques et non électriques installés en zone explosible sont susceptibles de constituer des sources d'inflammation. Les mécanismes d'inflammation peuvent être très divers : surface chaude, étincelle d'origine électrique, étincelle d'origine mécanique (choc, frottement), décharge électrostatique, etc. Le contrôle d'adéquation effectué préalablement à la présente étude a permis d'identifier les appareils et équipements susceptibles de constituer une source d'inflammation (cf. rapport d'adéquation des installations). Pour les équipements jugés conformes vis-à-vis des exigences ATEX, la probabilité qu'ils constituent une source d'allumage est suffisamment faible pour que le risque d'explosion soit jugé acceptable au sens de la réglementation ATEX.
- sources d'inflammation liées aux structures et process (défaut de mise à la terre de canalisations chargées par la circulation d'un fluide, dérive de température d'un procédé conduisant à une surface chaude supérieure à la température d'auto inflammation du produit générant l'ATEX, foudre, revêtement plastique au sol susceptible de se charger...)
- sources d'inflammation liées aux interventions humaines (erreurs humaines liées à un manque de qualification, à un manque d'information sur le risque, vêtements de travail inadaptés, absence de procédure adaptée, source d'inflammation générée par une opération de maintenance, circulation d'un engin en zone...). On ne prend ici en considération que le risque humain dans le cadre du travail effectué sur le site et concernant le personnel placé sous la responsabilité du chef d'établissement. Les principales mesures organisationnelles de prévention contre le risque d'explosion, décrites au chapitre 6, seront prises en compte dans l'analyse.

### 7.5 Analyse du risque d'explosion

L'analyse du risque d'explosion est réalisée pour votre site.

Le tableau d'analyse est présenté ci-après.

Ref ligne	Zone ATEX	Élément de l'installation concerné par la zone engendrée	Origine de la source d'inflammation	Cause probable de la source d'inflammation	Type de source d'inflammation	Probabilité d'apparition de la source d'inflammation (hors moyens de prévention)	Probabilité d'explosion potentielle	Gravité potentielle	Risque potentiel	Moyen de prévention T: Technique O:Organisationnel	Probabilité de la source d'inflammation (Avec moyens de prévention)	Probabilité d'explosion résiduelle	Moyen de protection contre les conséquences d'explosion	Gravité résiduelle	Risque Résiduel	Actions de mise en conformité
1	1	Cabine de peinture n1	EQUIPEMENTS	Boitier rouge	Electrique	I3	E2	G2	R6		I3	E2		G2	R6	T : Remplacement du matériel
2	1	Cabine de peinture n°2 et n°3	EQUIPEMENTS	Eclairages	Electrique	I3	E2	G2	R6		I3	E2		G2	R6	T : Remplacement des joints défectueux et des fixations cassées
3	1	Broirie	EQUIPEMENTS	Ensemble des équipements	Electrique	I3	E2	G2	R6		I3	E2		G2	R6	T : Remplacement des équipements ou assurer une ventilation suffisante Interdire le trempage des pinceaux et autres matériels
4	1	Cuve de gazole	EQUIPEMENTS	Poste de distribution	Electrique	I3	E2	G2	R6		I3	E2		G2	R6	T : Remplacement de l'équipement



BUREAU

## 7. ANALYSE DES RISQUES D'EXPLOSION

Ref ligne	Zone ATEX	Élément de l'installation concerné par la zone engendrée	Origine de la source d'inflammation	Cause probable de la source d'inflammation	Type de source d'inflammation	Probabilité d'apparition de la source d'inflammation (hors moyens de prévention)	Probabilité d'explosion potentielle	Gravité potentielle	Risque potentiel	Moyen de prévention T: Technique O:Organisationnel	Probabilité de la source d'inflammation (Avec moyens de prévention)	Probabilité d'explosion résiduelle	Moyen de protection contre les conséquences d'explosion	Gravité résiduelle	Risque Résiduel	Actions de mise en conformité
2	1	Toutes les zones identifiées	PROCESS	Sans objet Pas de surfaces chaudes dans les zones identifiées												
3	20	Toutes les zones identifiées	ACTIVITES HUMAINES	Présence humaine en zone ATEX (Rondes, visiteurs, maintenance, nettoyage...)  Port de vêtement non adapté et/ou Cigarettes/flammes/feux et/ou Utilisation d'appareils électronique (e.g. téléphones, outils de mesures...) et/ou Travaux/maintenance avec risques de points chauds, étincelles mécaniques ou électriques	Toutes sources d'inflammations	I3	E2	G3	R6	Interdiction de fumer dans l'établissement	I2	E1		G3	R3	T: Signalisation de toutes les zones ATEX  O: S'assurer de la sensibilisation du personnel d'exploitation et sous-traitant sur les risques liés à l'ATEX



BUREAU

## 7. ANALYSE DES RISQUES D'EXPLOSION

Ref ligne	Zone ATEX	Élément de l'installation concerné par la zone engendrée	Origine de la source d'inflammation	Cause probable de la source d'inflammation	Type de source d'inflammation	Probabilité d'apparition de la source d'inflammation (hors moyens de prévention)	Probabilité d'explosion potentielle	Gravité potentielle	Risque potentiel	Moyen de prévention T: Technique O:Organisationnel	Probabilité de la source d'inflammation (Avec moyens de prévention)	Probabilité d'explosion résiduelle	Moyen de protection contre les conséquences d'explosion	Gravité résiduelle	Risque Résiduel	Actions de mise en conformité
4	20	Toutes les zones d'activité identifiées	<b>ACTIVITES HUMAINES</b>	Présence de personne non autorisée  Sources potentielles d'inflammations multiples (vêtements, équipements électriques, flamme nue/cigarette, ...)	Toutes sources d'inflammation	I3	E3	G3	<b>R9</b>	<b>Interdiction de fumer</b>	I3	E2		G3	<b>R6</b>	T : Vérifier la conformité des vêtements de travail pour le personnel intervenant dans les cabines



## 8. Conclusions – recommandations

---

Le présent rapport a permis, au travers d'une analyse de risques, de quantifier les risques d'explosion liés aux interventions humaines, équipements, procédé, afin de hiérarchiser les situations dangereuses nécessitant l'établissement d'un plan d'action.

*Les actions à mettre en œuvre sont inscrites en rouge dans le rapport et au niveau du chapitre 7.5.*