

Destinataire :
LAVIOSA Cersay
4 La Blotterie
79290 Val en Vignes

LAVIOSA – Cersay (79)

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

Rapport N°:15459217-2/1-8EVWRN0

Ce rapport contient 33 pages et 3 annexes

VERSION	DATE D'EMISSION	AUTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
0	22/11/2022	LE DRIANT Louenn	PAUMARD Alice	Samuel DESLANDES



SOMMAIRE

1.	Introduction	5
2.	Documents de référence	7
3.	Description des installations et du procédé	8
3.1	Description de l'installation	8
3.2	Produits inflammables mis en œuvre	8
3.2.1	Gaz inflammables	8
3.2.2	Vapeurs inflammables.....	9
3.2.3	Poussières inflammables.....	9
4.	Classement des zones ATEX	10
5.	Adéquation de l'installation au regard des zones ATEX	11
6.	Analyse de l'organisation du site au regard du risque d'explosion	14
6.1	Signalisation des emplacements dangereux.....	14
6.1.1	Exigences réglementaires.....	14
6.1.2	Mesures apportées par LAVIOSA	15
6.1.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	15
6.2	Les interventions et le travail en zone ATEX	15
6.2.1	Exigences réglementaires.....	15
6.2.2	Mesures apportées par LAVIOSA	16
6.2.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	16
6.3	Coordination avec les sous-traitants	16
6.3.1	Exigences réglementaires.....	16
6.3.2	Mesures apportées par LAVIOSA	16
6.3.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	16
6.4	Les vêtements de travail en zone ATEX	17
6.4.1	Exigences réglementaires.....	17
6.4.2	Mesures apportées par LAVIOSA	17
6.4.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	17
6.5	Formation et sensibilisation du personnel au risque d'explosion.....	18
6.5.1	Exigences réglementaires.....	18
6.5.2	Mesures apportées par LAVIOSA	18
6.5.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	19
6.6	Alarmes/ évacuation du site	19
6.6.1	Exigences réglementaires.....	19
6.6.2	Mesures apportées par LAVIOSA	19
6.6.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	19



6.7	Gestion des modifications et mises à jour	19
6.7.1	Exigences réglementaires.....	19
6.7.2	Mesures apportées par LAVIOSA	19
6.7.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	20
6.8	La gestion des équipements en zone ATEX	20
6.8.1	Exigences réglementaires.....	20
6.8.2	Mesures apportées par LAVIOSA	21
6.8.3	Remarques et actions à mettre en œuvre.....	21
7.	Analyse des risques d'explosion	22
7.1	Exigences réglementaires	22
7.2	Introduction.....	22
7.3	Méthode d'analyse du risque d'explosion.....	22
7.3.1	Méthodologie	23
7.3.2	Evaluation du risque d'explosion.....	23
7.4	Typologie des sources d'inflammation à prendre en compte.....	26
7.5	Analyse du risque d'explosion	26
8.	Conclusions – recommandations.....	27
Annexe 1	: Analyse du risque d'explosion	28
Annexe 2	: Rappels sur le cadre légal	31
Annexe 3	: Rapport de zonage ATEX.....	34



GLOSSAIRE

ATEX	ATmosphère EXplosive
DRPE	Document Relatif à la Protection contre les Explosions
EMI	Energie Minimale d'Inflammation
PE	Point Eclair
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité
LSE	Limite Supérieure d'Explosivité
TAI	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, la société LAVIOSA a consulté Bureau Veritas pour une prestation d'assistance à la rédaction du DRPE concernant le site de CERSAY.

Le présent rapport a été établi suite aux visites des installations sur le site LAVIOSA CERSAY :

- le **18/10/2022** pour le classement de zone ATEX et l'audit d'adéquation, en présence de :
 - LE DRIANT Louenn (BUREAU VERITAS)
 - PAUMARD ALICE (BUREAU VERITAS)
 - M. TARNIER Anthony et M. DESLANDES Samuel (SOCIETE LAVIOSA)

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 le site concerné.

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 ;

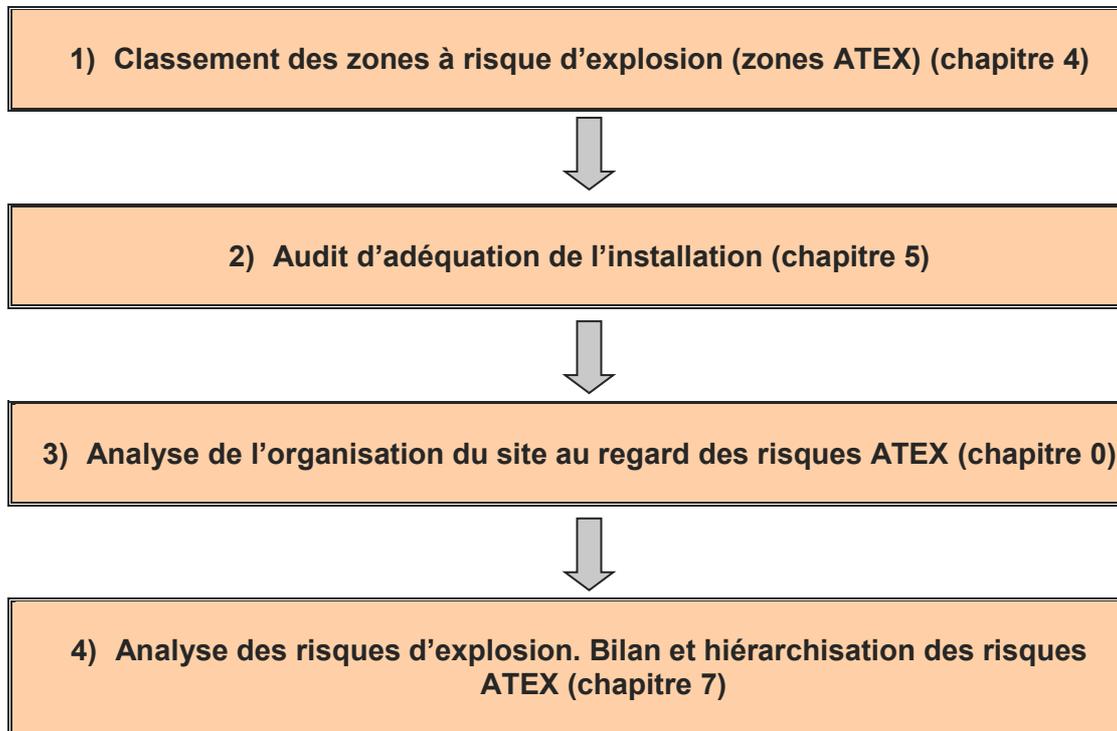
6° Le cas échéant, la liste des travaux devant être accomplis selon les instructions écrites de l'employeur ou dont l'exécution est subordonnée à la délivrance d'une autorisation par l'employeur ou par une personne habilitée par celui-ci à cet effet ;

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.

Le cadre légal « ATEX » est rappelé en Annexe 2.



2. Documents de référence

La liste des documents fournis par LAVIOSA et utilisés pour cette étude est la suivante :

- [1] FDS des produits stockés

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

- [2] 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
- [3] NF EN 60079-10-1 Mai 2016 Atmosphères explosives – Partie 10-1 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses
- [4] NF EN 60079-10-2 Mai 2015 Atmosphères explosives – Partie 10-2 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives poussiéreuses
- [5] NF EN 80079-20-1 Juin 2019 Atmosphères explosives – Partie 20-1 : Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai
- [6] NF EN 62485-3 Janvier 2015 Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries Partie 3 : Batteries de traction
- [7] NF C 15-100 Installations électriques à basse tension
- [8] Arrêté du 29/05/00 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 « accumulateurs (ateliers de charge d) »
- [9] Charge des batteries d'accumulateur au plomb, Prévention du risque d'explosion, ED6120, INRS, décembre 2011



3. Description des installations et du procédé

3.1 Description de l'installation

L'entreprise Laviosa est spécialisée dans la production de litière pour chat à partir de sciure de bois. Le site est localisé dans la commune de Cersay. Le site emploie 15 personnes réparties en 3x8. Les principaux bâtiments sont :

- 1 hangar de stockage extérieur de sciure de bois
- 1 hangar de stockage de matière première minérale
- 1 Bâtiment de production, contenant les bureaux administratifs, le stockage de carburant, un local maintenance, un stockage de produit fini.

Parmi les bâtiments cités précédemment, sont concernés par le risque lié aux Atmosphères explosibles :

- Hangar extérieur – Stockage de sciure de bois
- Local maintenance – Utilisation Acétylène pour activité de soudage + Zone de charge de batterie.
- Stockage de carburant – Stockage de fioul

La majorité du process (Fabrication + Stockage) utilise de la matière minérale non combustible et donc non génératrice d'ATEX.

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 inflammables

Substance	Masse molaire (g/mol)	Densité de gaz / air (air=1)	Température d'auto inflammation (°C)	LIE (%vol)	LSE (%vol)	Groupe de gaz	Classe de température
Hydrogène	2	0,07	560	4	77	IIC	T1
Acétylène	26	0,90	305	2,3	100	IIC	T2

Tableau 1 : Principales caractéristiques des gaz inflammables



3.2.2 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
Fioul	/	/	55	210	0,7	5	IIA	T3

Tableau 2 : 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.

3.2.3 Poussières inflammables

Substance	Granulométrie (µm)	EMI (mJ)	Température d'inflammation en nuage (°C)	Température d'inflammation en couche de 5 mm (°C)	LIE (g/m ³)	Résistivité électrique (Ωm)	Groupe de poussières	Température limite de surface des équipements (°C) ⁽¹⁾
Poussière de bois	Non connue	40	470	260	35	Non connue – poussière non conductrice	IIIB	T185

Tableau 3 : Principales caractéristiques des poussières inflammables

⁽¹⁾ La température limite de surface des équipements en zone ATEX poussière correspond à la valeur minimale entre les 2/3 de la température d'inflammation en nuage (mesurée en degrés Celsius) et la température d'inflammation en couche de 5 mm moins 75°C. Si des couches de poussières de plus de 5 mm d'épaisseur peuvent exister, la température limite de surface des équipements est réduite et doit être déterminée selon la norme EN 60079-14.



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.

Le classement des zones ATEX a été réalisé suivant les normes EN 60079-10-1 : 2016 (réf.[3]) et EN 60079-10-2 : 2015 (réf.[4]).

Le classement de zone des installations est présenté dans le rapport en annexe.

Le tableau ci-dessous récapitule le classement de zone proposé :

Localisation	Procédé	Zone G : 0,1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Groupe de gaz/po ussière s	Classe de T°	Etendue et forme
Réserve fioul	Stockage et distribution de Fioul	1	IIA	T3	Espace inférieur de l'appareil distributeur contenant la partie hydraulique
Hangar de stockage extérieur	Stockage de sciure de bois sous le hangar	21	IIIB	T185° C	volume du tas + 1 m autour
		22	IIIB	T185° C	reste de l'abri
		21	IIIB	T185° C	le volume dans la trémie + 1m autour jusqu'au sol
		22	IIIB	T185° C	3 mètres autour de la trémie et des vis sans fin
		22	IIIB	T185° C	Zone 22 intérieur de la vis sous la trémie et 2 ^{ème} vis
		20	IIIB	T185° C	Canalisations d'alimentation du four en sciure de bois
Local maintenance	Utilisation d'acétylène pour poste de soudage +	2	IIC	T2	1 mètre autour des bouteilles
	Charge de batterie en poste de charge	1	IIC	T1	50 cm autour de batterie



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.

Etant donné les zones identifiées (pas de calcul de dispersion nécessaire), l'audit d'adéquation des installations au regard des zones ATEX a été réalisé sur le site **18/10/2022**. 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**

Les conclusions de l'audit d'adéquation sont présentées dans le tableau page suivante.



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./NA/NC/NE (*)	Type d'observation		Nature des observations	
1	Réserve fioul	Poste de distribution	Intérieur du poste	1 IIA T3		Poste de distribution	XL Technique	164004386			2010	II 2G		NEMKO 08 ATEX 1094	C	Marquage	Marquage « complémentaire » absent. Marquage ATEX incomplet	Conserver l'attestation de conformité ATEX
2	Réserve fioul	Poste de distribution	Intérieur du poste	1 IIA T3		Poste de distribution	XL Technique	164004410			2010	II 2G		NEMKO 08 ATEX 1094	C	Marquage	Marquage « complémentaire » absent. Marquage ATEX incomplet	Conserver l'attestation de conformité ATEX
3	Abri de stockage sciure de bois	Livraison du bois	Volume du stockage + 1 m autour du tas	21 IIIB T185		Luminaires, boîtes de jonction									NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacer ce matériel par un matériel adapté ou, si cela est possible, le déplacer hors zone ATEX.
4	Abri de stockage sciure de bois	Livraison du bois	Volume de l'abri	22 IIIB T185		Luminaires, boîtes de jonction, installation de transfert									NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacer ce matériel par un matériel adapté ou, si cela est possible, le déplacer hors zone ATEX. Pour les installations de transfert, éloigner les limites du tas de l'installation pour ne pas avoir un nuage impactant l'installation lors du déchargement camion.
5	Abri de stockage sciure de bois	Trémie d'alimentation	Intérieur de la trémie + 1 m autour de la trémie	21 IIIB T185		Luminaires, boîtes de jonction, bouton d'arrêt d'urgence									NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacer ce matériel par un matériel adapté ou, si cela est possible, le déplacer hors zone ATEX (mise en place d'un capotage ou d'une aspiration autour de la trémie).
6	Abri de stockage sciure de bois	Trémie d'alimentation	3 m autour de l'installation (dépôts)	22 IIIB T185		Luminaires, boîtes de jonction, bouton d'arrêt d'urgence, moteurs etc									NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacer ce matériel par un matériel adapté ou, si cela est possible, le déplacer hors zone ATEX. Déclassement en zone non dangereuse sous réserve d'une procédure de nettoyage par aspiration régulier afin que les couches de poussière restent inexistantes ou d'épaisseur négligeable (< 5 mm)
7	Abri de stockage sciure de bois	Trémie d'alimentation	Intérieur des vis d'alimentation	22 IIIB T185		Partie mécanique de la vis					< 2003				NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacer ce matériel par un matériel adapté ou, si cela est possible, le déplacer hors zone ATEX. Cas particulier : Les matériels installés et mis en service avant le 30 Juin 2003 ne répondent pas aux exigences de la directive 94/9/CE devenue 2014/34/UE. Pour autant, il est de la responsabilité du chef d'établissement de s'assurer que ces matériels ne possèdent pas de source d'inflammation que leur sont propres ou au travers de leur fonctionnement. A cet égard, une analyse des risques doit être réalisée pour permettre, s'il y a lieu, de définir les actions correctives nécessaires à une utilisation sans risque.
8	Atelier de fabrication	Alimentation sciure	Intérieur canalisation de transport	20 IIIB T185		Système d'aspiration (partie mécanique)					< 2003				NC	Marquage	Matériel non certifié ATEX (Arrêté du 8 Juillet 2003 : Article 10)	Remplacer ce matériel par un matériel adapté ou, si cela est possible, le déplacer hors zone ATEX. Cas particulier : Les matériels installés et mis en service avant le 30 Juin 2003 ne répondent pas aux exigences de la directive 94/9/CE devenue 2014/34/UE. Pour autant, il est de la responsabilité du chef d'établissement de s'assurer que ces matériels ne possèdent pas de source d'inflammation que leur sont propres ou au travers de leur fonctionnement. A cet égard, une analyse des risques doit être réalisée pour permettre, s'il y a lieu, de définir les actions correctives nécessaires à une utilisation sans risque.



BUREAU
VERITAS

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_/NA/NC/NE (*)	Type d'observation		Nature des observations
9	Atelier de fabrication	Alimentation sciure	Intérieur canalisation de transport	20 IIIB T185		Système d'aspiration (partie mécanique)				< 2003				NC	Matériel_non_électrique	Ventilateur, conduits en matériaux conducteurs pour lesquelles la continuité électrique n'est pas assurée (IEC/TS 60079-32-1, § 13.1)	Réaliser une interconnection des conduits et s'assurer que l'ensemble soit relié au conducteur d'équipotentiel principal des installations électriques.
10	Maintenance	Bouteille d'acétylène	1 m autour du stockage de bouteille	2 IIC T2		RAS								C			Conserver une distance d'éloignement de 1 m entre les bouteilles et toute source d'inflammation
11	Maintenance	Charge batterie	50 cm autour de la batterie en charge	1 IIC T1		RAS								C			Conserver une distance d'éloignement de 50 cm entre les batteries et toute source d'inflammation



6. Analyse de l'organisation du site 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 LAVIOSA. La mise en œuvre des recommandations proposées dans ce rapport est soumise au contrôle préalable par LAVIOSA 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 Mesures apportées par LAVIOSA

Aucun affichage ou balisage des zones présentant une ATEX.

6.1.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Mise en place d'une signalisation et d'un balisage adapté (Article R4224-24 du code du travail) dans les zones identifiées comme ATEX dans le rapport de zonage : stockage et installations d'alimentation en sciure de bois, poste de distribution fioul, stockage acétylène, charge batterie.

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 Mesures apportées par LAVIOSA

Plan de prévention et Permis feu existants mais n'intégrant pas le risque ATEX.

6.2.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Mettre à jour les Plans de prévention et Permis de feu pour intégrer le risque ATEX.

Créer des procédures ou instructions écrites concernant les travaux en zone ATEX, les autorisations de travaux en zone ATEX ainsi que la surveillance adéquate.

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 Mesures apportées par LAVIOSA

Plan de prévention et Permis feu existants mais n'intégrant pas le risque ATEX.

6.3.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Créer une procédure d'intervention des entreprises extérieures, contenant notamment (non exhaustif) :



- L'identification des zones dangereuses ;
- Les spécifiés du matériel à utiliser ;
- Les mesures en cas de situation d'urgence.

Mettre à jour les Plans de prévention et Permis de feu pour intégrer le risque ATEX

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 Mesures apportées par LAVIOSA

Pas de mesure spécifique sur les vêtements.

Aucune procédure avant et après l'intervention en zone dangereuse n'est en place (identification d'un local dédié pour se changer / nettoyage poussière ATEX).

6.4.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Pour tout intervenant en zone ATEX, en particulier dans les zones liées à la sciure de bois, mettre en place des équipements de protection individuel respectant les normes ci-dessus, et du matériel avec des indices de protection au minima IP 5X pour toute intervention dans les zones 20, 21, 22, ou mettre à l'arrêt les installations et interdire le transfert de sciure lors des interventions.



Intégrer la procédure de nettoyage de sciure de bois à celle déjà existante pour les poussières minérales.

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 Mesures apportées par LAVIOSA

Aucune sensibilisation/formation/habilitation au risque ATEX n'a été planifiée ou donnée.



6.5.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Planifier et mettre en œuvre une sensibilisation/formation permet l'obtention d'une habilitation d'intervention 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 Mesures apportées par LAVIOSA

Pas de moyen de détection ou alarme dans les zones ATEX en place.

Pas de procédure d'évacuation/d'urgence n'est en place.

Pas de point de rassemblement identifié ou balisage de sécurité.

6.6.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Création d'une procédure d'évacuation/d'urgence en cas d'évènement accidentel.

Identifier un point de rassemblement, les sorties de secours et le parcours d'évacuation.

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 Mesures apportées par LAVIOSA

Aucune procédure de gestion de la documentation relative à l'ATEX.



6.7.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Mise en place d'une procédure de gestion de la documentation relative au risque d'explosion, à titre d'exemple :

- Formation du personnel ;
- Vérification du matériel ;
- Liste des équipements pouvant être commandés pour les collaborateurs ;
- ...

Le directeur du site sera responsable de la MAJ du DRPE.

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, événements 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),



- garantit 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 :

Zone d'installation du matériel / catégorie de matériel requise	<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>
Groupe de gaz	<p>IIA, IIB ou IIC (pour les zones gaz et vapeur)</p> <p>IIIA, IIIB et IIIC (pour les poussières)</p>
Classe de température / température de surface maximale	<p>Pour les gaz et vapeurs : 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>Pour les poussières : la température de surface maximale. Cette température ne devra pas dépasser la T_{auto-inflammation en nuage} et la T_{auto-inflammation en couche de 5 mm} avec une marge de sécurité suffisante le cas échéant (voir EN 1127-1).</p>
Contrôle de la documentation lors de la réception du matériel ATEX	<p>Au minimum :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le marquage, - la déclaration CE de conformité, - les attestations d'examen CE de type le cas échéant, - la notice d'utilisation originale accompagnée de sa traduction dans la ou les langues du pays d'utilisation. <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>
Conditions spécifiques d'utilisation	<p>Il convient de s'assurer que l'équipement sera installé et utilisé conformément à la notice du constructeur (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 Mesures apportées par LAVIOSA

Aucun

6.8.3 Remarques et actions à mettre en œuvre

Mise en place d'une procédure d'achat des équipements adaptés aux zones définies.



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 les installations de LAVIOSA. 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.

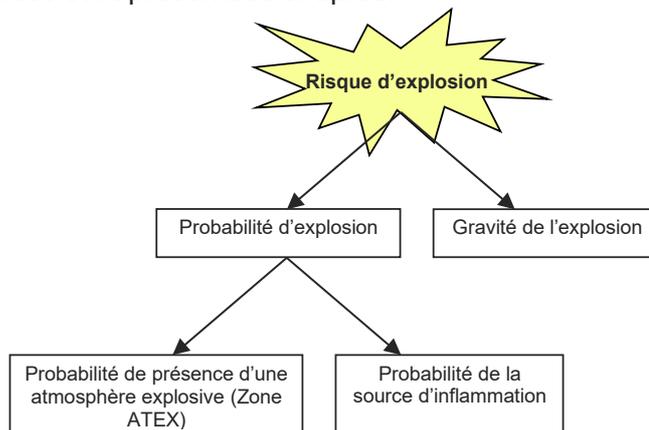


Figure 1 : analyse du risque d'explosion

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	
Z0 / 20	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.
Z1 / 21	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.
Z2 / 22	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.
HZ	Hors zone dangereuse au sens de la réglementation ATEX

Tableau 4 : 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		
I3	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.
I2	Dysfonctionnement prévisible	Ce niveau de probabilité est caractéristique d'une inflammation induite par une mauvaise manipulation ou encore une dérive prévisible du process.
I1	Dysfonctionnement rare	Ce type de source d'inflammation est susceptible de survenir uniquement en cas de défaut rare (ou en cas de double défaut).
I0	Apparition improbable	

Tableau 5 : 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

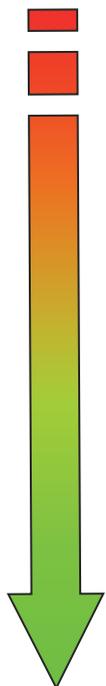
Les seuils de probabilité d'apparition d'une explosion dépendant du type de zone et de la probabilité de la source d'inflammation sont alors les suivants :

		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 6 : 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**.



Echelle de gravité		
G3	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.
G2	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.
G1	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.
G0	Négligeable	La surpression engendrée est sans effet dangereux pour les biens et les personnes.

Tableau 7 : 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 précisée 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 (Risque d'explosion = Probabilité d'explosion x 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 :

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

Tableau 8 : 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. 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 0, seront prises en compte dans l'analyse.

7.5 Analyse du risque d'explosion

Le tableau d'analyse est présenté en Annexe 1.



8. Conclusions – recommandations

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

Il conviendra que LAVIOSA mette en œuvre les moyens appropriés pour maîtriser les risques résiduels mis en évidence dans l'analyse des risques ci-dessus :

Général

- Affichage et intégration du risque ATEX dans le plan de prévention et le permis feu

Hangar extérieur

- Procédure de nettoyage des dépôts de sciure de bois
- Analyse de risque sur le système de transfert des sciures de bois – ventilateur et vis sans fin (installation mécanique d'avant 2003 => l'exploitant est responsable de l'usage en toute sécurité)
- Déplacement de l'armoire électrique de commande hors zone ATEX ou remplacement de l'armoire par une armoire certifiée ATEX (II 3 D IIIB T185°C)
- Remplacement des luminaires et boîtes de jonction non ATEX par du matériel certifié ATEX (II 2 D IIIB T185°C)
- Capotage des moteurs électriques en sortie du distributeur de sciure

Stockage carburant

- Mise en place de vérifications générales périodiques (VGP) sur les équipements de distribution de carburant



Annexe 1 : Analyse du risque d'explosion



Hangar de stockage sciures de bois :

Requis	Zone ATEX	Zone équivalente	Groupe de gaz / jouissables	Classe de température	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 d'apparition de la source d'inflammation 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	21	21	IIIB	T3	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure lors du déchargement de sciure de bois	Toutes sources d'inflammation	I2	E3	G2	RO	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	RO	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX
					EQUIPEMENTS	Frottement du godet au sol lors de la poussée de la sciure	étincelles d'origine mécanique	I2	E3	G2	RO	Vérification de l'état des godets avant la prise de poste Levée du godet lors de la circulation	I1	E0		G2	RO	
2	21	21	IIIB	T3	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure lors du déplacement de sciure de bois	Toutes sources d'inflammation	I2	E3	G2	RO	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	RO	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX
					EQUIPEMENTS	Frottement du godet au sol lors de la collecte de la sciure + Contact avec la partie métallique de la trémie	étincelles d'origine mécanique	I2	E3	G2	RO	Vérification de l'état des godets avant la prise de poste Levée du godet lors de la circulation	I1	E0		G2	RO	
3	22	22	IIIB	T3	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure à proximité du stockage de sciure de bois	Toutes sources d'inflammation	I1	E0	G2	RO	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	RO	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX
					EQUIPEMENTS	Présence de d'élément électrique non ATEX au dessus de la trémie	étincelles d'origine électrique (équipements électriques fixes ou mobiles)	I3	E3	G2	RO		I3	E3	Aucune source d'inflammation au dessus du tas dans la trémie	G0	RO	Supprimer/Déplacer de la zone les équipements électriques présentant une source d'inflammation potentielle
4	21	21	IIIB	T3	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure lors de la collecte de sciure de bois + Deversement dans la trémie	Toutes sources d'inflammation	I2	E3	G2	RO	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	RO	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX
					EQUIPEMENTS	Frottement des vis sans fin avec les parois métalliques	étincelles d'origine mécanique	I2	E3	G2	RO	Vérification Générale Périodique sur les éléments comportants des vis	I1	E0		G2	RO	Mise en place d'une VGP sur les éléments comportants des vis
5	22	22	IIIB	T3	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure à proximité ou sur un élément de trémie	Toutes sources d'inflammation	I2	E3	G2	RO	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	RO	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX
					EQUIPEMENTS	Défaut électrique dans un élément de la trémie	étincelles d'origine électrique (équipements électriques fixes ou mobiles)	I1	E0	G2	RO		I1	E0		G2	RO	
6	22	22	IIIB	T3	EQUIPEMENTS	Défaut d'un élément lié à une vis sans fin	Toutes sources d'inflammation	I1	E0	G2	RO		I1	E0		G2	RO	
					ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure à proximité ou sur un élément de trémie	Toutes sources d'inflammation	I2	E3	G2	RO	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	RO	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX
7	20	20	IIIB	T3	EQUIPEMENTS	Défaut d'un élément lié au système d'aspiration	Toutes sources d'inflammation	I2	E3	G3	RO	VPG des éléments du système d'aspiration	I1	E0		G3	RO	Mise en place d'une VPG des éléments du système d'aspiration
					ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure à proximité ou sur un élément du système d'aspiration	Toutes sources d'inflammation	I2	E3	G2	RO	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	RO	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX



Stockage carburant

Reptire	Zone ATEX	Zone équivalente	Groupe de gaz / poussières	Classe de température	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 d'apparition de la source d'inflammation 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	1	IIA	T3	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure à proximité du stockage de fioul	Toutes sources d'inflammation	I2	E1	G2	R2	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	R0	Dispensé une sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX
	1	1	IIA	T3	EQUIPEMENTS	Défaut d'un élément de la cuve de stockage	Toutes sources d'inflammation	I2	E1	G2	R2	VPG des cuves de stockage	I1	E0		G2	R0	Mise en place de VPG des cuves de stockage

Local Maintenance

Reptire	Zone ATEX	Zone équivalente	Groupe de gaz / poussières	Classe de température	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 d'apparition de la source d'inflammation 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	1	IIC	T1	EQUIPEMENTS	Défaut d'un élément lié à au chargeur de la batterie	Toutes sources d'inflammation	I2	E1	G1	R1	Procédure de charge de batterie	I1	E0		G1	R0	Mise en place d'une procédure de charge de batterie
	1	1	IIC	T1	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure à proximité de la zone de charge batterie	Toutes sources d'inflammation	I2	E1	G2	R2	Sensibilisation/formation adapté au personnel intervenant en zone ATEX	I1	E0		G2	R0	
2	2	2	IIC	T2	ACTIVITES HUMAINES	Intervention d'une personne extérieure à proximité de la bouteille d'acétylène	Toutes sources d'inflammation	I2	E0	G2	R0		I2	E0		G2	R0	



Annexe 2 : Rappels sur le cadre légal

1. Aspects de la réglementation européenne en vigueur dans les zones à risque d'explosion

1.1 Installations présentant un risque d'explosion

Le classement des zones présentant un risque d'explosion est pris en considération dans la réglementation européenne au travers de la **Directive 1999/92/CE** du Parlement Européen et du Conseil (réf. [2]) intitulée : « Prescriptions minimales visant à assurer la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'explosion ».

Cette directive est applicable à compter du 1^{er} juillet 2003, et sa transcription dans le droit français fait l'objet des textes suivants :

- Décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail
- Décret n° 2002-1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail
- Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-54 du Code du Travail.
- Décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs.

Ces différents textes imposent les prescriptions principales suivantes :

- l'employeur doit mener une **analyse des risques** spécifiques créés par les atmosphères explosibles en tenant compte de la probabilité d'apparition et de persistance d'atmosphères explosibles, de la probabilité d'avoir des sources d'inflammation actives, des installations, des substances utilisées, des procédés et de leurs interactions éventuelles et de l'étendue des conséquences prévisibles,
- l'employeur subdivise les emplacements potentiellement explosibles en **six niveaux de zones** (3 pour les gaz ou vapeurs explosibles, 3 pour les poussières explosibles) en s'appuyant sur les résultats de l'analyse de risques,
- l'employeur **signalise** ces emplacements si nécessaire.

Les six types de zones à risque d'explosion sont définis comme suit :

- **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.
- **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.

Des **prescriptions minimales** de sécurité s'appliquent aux emplacements classés en zones ainsi qu'aux appareils situés en dehors de ces zones, qui ont une incidence sur la sécurité. Les prescriptions minimales de sécurité comportent :

- des **mesures organisationnelles** : formation, procédures, ...,
- des **mesures de protection** contre les explosions : évacuation ou confinement des substances combustibles, choix du matériel utilisé dans les zones à risque, prise en compte de l'électricité statique,
- les critères de **choix du matériel installé** en zones (cf. directive 2014/34/UE exposée au chapitre 1.2).

Enfin, la directive impose l'édition par l'employeur d'un **document relatif à la protection contre les explosions** qui contient :

- l'identification des dangers,
- l'évaluation des risques d'explosion,
- les mesures adoptées pour atteindre l'objectif de prévention,
- le classement des zones,
- les emplacements où s'appliquent les prescriptions minimales de prévention.

1.2 Appareils destinés à être utilisés en atmosphère explosible

La réglementation européenne impose des prescriptions concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible, au travers de la **Directive 2014/34/UE** du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres **concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles** (refonte), devenue obligatoire à compter du 20 avril 2016.



La directive s'applique au **matériel électrique et non électrique destiné à être utilisé aussi bien en présence de gaz ou vapeurs inflammables que de poussières** pouvant présenter un risque au sens des atmosphères explosibles. De plus, la directive s'applique aussi bien aux industries minières qu'aux industries de surface. Plus précisément, la directive s'applique aux matériels suivants :

- appareils : machines, matériels,...
- systèmes de protection : dispositif de décharge, de suppression des explosions,...
- composants : pièces à fonction non autonome, bornes,...
- dispositifs de sécurité de contrôle et de réglage destiné à être utilisés en dehors d'atmosphères explosibles mais qui sont nécessaires à la sécurité vis à vis des explosions : relais, barrières, pressostats, thermostats,...

La directive 2014/34/UE précise les catégories de matériels pouvant être utilisés dans les différentes zones présentant un risque du point de vue des explosions selon les prescriptions de la directive 1999/92/CE :

Niveau de protection	Catégorie	Manière d'assurer la protection	Conditions d'exploitation
Très élevé	1	2 moyens indépendants d'assurer la protection ou la sécurité, même en cas de 2 pannes simultanées indépendantes	L'équipement reste sous tension et continue à fonctionner dans les zones 0, 1, 2 et/ou 20, 21, 22
Elevé	2	Adaptée à une exploitation normale et à des perturbations survenant fréquemment ou aux équipements pour lesquels les défauts de fonctionnement sont normalement pris en compte	L'équipement reste sous tension et continue à fonctionner dans les zones 1, 2 et/ou 21, 22
Normal	3	Adaptée à une exploitation normale	L'équipement reste sous tension et continue à fonctionner dans les zones 2 et/ou 22

Enfin, la directive 2014/34/UE précise la **responsabilité du constructeur**. Celui-ci est ainsi tenu de :

- analyser si son produit est soumis à la directive 2014/34/UE,
- déterminer les exigences qui lui sont applicables,
- concevoir et construire le produit conformément aux exigences essentielles de santé et de sécurité fixées par la directive,
- respecter la procédure d'évaluation de la conformité aux exigences essentielles de santé et de sécurité fixées par la directive.

Pour satisfaire aux exigences de la directive il est absolument nécessaire de réaliser une analyse de risque, dont l'objectif est de prévenir la mise en présence d'une atmosphère explosible et de sources potentielles d'inflammation, et, si une explosion se produit quand même, de l'arrêter immédiatement ou d'en limiter les conséquences.



Annexe 3 : Rapport de zonage ATEX

EXPEDITEUR**Bureau Veritas Exploitation****Agence Nantes
Service HSE
4 RUE DUGUAY TROUIN BAT. OXANE
44800 SAINT HERBLAIN****LE DRIANT LOUENN
Tél. : +33 7 70 25 50 01****@ : louenn.le-driant@bureauveritas.com****DESTINATAIRE****Laviosa Cersay
4 La Blotterie
79290 Val en Vignes****A l'attention de :
Samuel DESLANDES****@ : samuel.deslandes@laviosa.com****Assistance au classement des zones ATEX dans un lieu de travail****« Laviosa » – Site de « Cersay »****Référence du client :****Rapport N° : 15459217-2/1-8EVWRN0 Rév1.0**

VERSION	Nb Pages	Date intervention	Date d'émission	Rédigé par	Validé par
0	25	18/10/2022	07/11/2022	LOUENN LE DRIANT	ALICE PAUMARD

Copyright Bureau Veritas Exploitation – Toute reproduction interdite



Sommaire :

1. GLOSSAIRE	3
2. INTRODUCTION	4
2.1 CONTEXTE	4
2.2 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS CONCERNEES	5
3. DOCUMENTS DE REFERENCE	6
3.1 TEXTES REGLEMENTAIRES :	6
3.2 REGLES DE L'ART :	6
3.3 DOCUMENTATIONS TRANSMISES PAR LE CLIENT :	6
4. DEFINITION DES ZONES ATEX	7
4.1 SUBSTANCES MISE EN ŒUVRE :	7
4.2 DESCRIPTION GENERALE DES PROCEDES :	8
4.3 FICHES DE DETERMINATION DES ZONES ATEX :	10
4.3.1 <i>Stockage et distribution de Fioul</i>	10
4.3.2 <i>Stockage de sciure de bois sous hangar</i>	12
4.3.3 <i>Activité dans local maintenance</i>	16
5. CONCLUSION	18
5.1 RECAPITULATIF DES ZONES ATEX :	18
5.2 AXES D'AMELIORATION :	18
ANNEXE 1 – METHODOLOGIE DE ZONAGE	19
SIGNIFICATION DES SYMBOLES UTILISES	19
DEFINITION DES ZONES ATEX SELON LA NF EN 60079-10-1	20
DEGRE DE DILUTION	21
INFLUENCE DE LA DILUTION :	21
DEGRE DE DEGAGEMENT	22
DISPONIBILITE DE LA VENTILATION	22
CRITERES DE VENTILATION ARTIFICIELLE :	23
ESTIMATION DE LA DUREE EXIGEE POUR DILUER UN DEGAGEMENT DE SUBSTANCE INFLAMMABLE	23
VENTILATION PAR EXTRACTION LOCALE	23
EXEMPLE DE DEFINITION DE LA TYPOLOGIE D'UNE ZONE ATEX	24
ANNEXE 2 - EXIGENCES DU CODE DU TRAVAIL AU REGARD DU RISQUE D'EXPLOSION	25

LISTE DES TABLEAUX

<i>TABLEAU 1 : LISTE DES BATIMENTS ET PROCEDES</i>	5
<i>TABLEAU 2 : LISTE DES REFERENTIELS TECHNIQUES</i>	6
<i>TABLEAU 3 : LISTE DES DOCUMENTS REMIS PAR LE CLIENT</i>	6
<i>TABLEAU 4 : PROCEDES ET SUBSTANCES UTILISEES</i>	7
<i>TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES DES SUBSTANCES INFLAMMABLES SOUS FORME DE GAZ OU VAPEUR</i>	7
<i>TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES DES SUBSTANCES INFLAMMABLES SOUS FORME DE POUSSIERES</i>	7

1. GLOSSAIRE

ATEX	<ul style="list-style-type: none"> Atmosphère Explosive : mélange d'air, dans des conditions atmosphériques, avec des substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur, de poussières, de fibres ou de particules en suspension dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.
Emplacement dangereux	<ul style="list-style-type: none"> Emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse est présente, ou dans lequel on peut s'attendre à ce qu'elle soit présente, en quantités suffisantes pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation d'équipements
Emplacement non-dangereux	<ul style="list-style-type: none"> Emplacement dans lequel on ne prévoit pas qu'une atmosphère explosive gazeuse soit présente en quantités suffisantes pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation d'équipements
source de dégagement	<ul style="list-style-type: none"> 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
degrés de dégagement	<ul style="list-style-type: none"> Il y a trois degrés de dégagement de base, énumérés ci-dessous par ordre décroissant de probabilité de présence d'une atmosphère explosive gazeuse: <ol style="list-style-type: none"> degré continu; premier degré; deuxième degré. <p>Une source de dégagement peut donner lieu à n'importe lequel de ces degrés de dégagement ou à une combinaison de plusieurs d'entre eux</p>
fonctionnement normal	<ul style="list-style-type: none"> Situation dans laquelle l'installation fonctionne selon ses paramètres nominaux - NOTE 1 De petits dégagements de matière inflammable peuvent faire partie du fonctionnement normal. Par exemple, des fuites des garnitures d'étanchéité lubrifiées par le liquide pompé sont considérées comme de petits dégagements. - NOTE 2 Des défaillances (telles que la rupture de garnitures d'étanchéité de pompe ou de joints de brides ou des épandages provoqués par des accidents) qui entraînent une réparation ou un arrêt urgent, ne sont pas considérées comme faisant partie du fonctionnement normal, ni comme étant catastrophiques.
EMI	<ul style="list-style-type: none"> Energie Minimale d'Inflammation
PE	<ul style="list-style-type: none"> Point Eclair : température la plus basse d'un liquide à laquelle, dans certaines conditions normalisées, ce liquide libère des vapeurs en quantité telle qu'un mélange vapeur/air inflammable puisse se former
LIE (ou LII ou LEL)	<ul style="list-style-type: none"> Limite Inférieure d'Explosivité : concentration de gaz, de vapeur ou de brouillard inflammable dans l'air, au-dessous de laquelle une atmosphère explosive gazeuse ne peut pas être formée
LES (ou LSI ou UEL)	<ul style="list-style-type: none"> Limite Supérieure d'Explosivité : concentration de gaz, de vapeur ou de brouillard inflammable dans l'air, au-dessus de laquelle une atmosphère inflammable gazeuse ne peut pas être formée
TAI	<ul style="list-style-type: none"> Température d'Auto-Inflammation : température la plus basse d'une partie chaude pour laquelle une inflammation se produit.
Poussière conductrice	<ul style="list-style-type: none"> Poussière combustible dont la résistivité électrique est inférieure ou égale à 10^3 ohm.m. La poussière conductrice est classée en Groupe IIIC.
Poussière non conductrice	<ul style="list-style-type: none"> Poussière combustible dont la résistivité électrique est supérieure à 10^3 ohm.m. La poussière non conductrice est classée en Groupe IIIB. Particules solides y compris les fibres, de taille nominale supérieure à 500 μm, qui peuvent former un mélange explosif avec l'air, dans des conditions de pression et température normales. Les particules combustibles en suspension sont classées en Groupe IIIA.
zone 0/20	<ul style="list-style-type: none"> Emplacement dans lequel une atmosphère explosive est présente en permanence, ou pendant de longues périodes ou encore fréquemment
zone 1/21	<ul style="list-style-type: none"> Emplacement dans lequel il est probable qu'une atmosphère explosive gazeuse apparaîtra occasionnellement en fonctionnement normal
zone 2/22	<ul style="list-style-type: none"> Emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal mais qui si c'est le cas, peut persister uniquement sur une durée courte

2. Introduction

2.1 Contexte

Dans l'objectif de se mettre en conformité vis-à-vis des exigences de la réglementation ATEX, la société LAVIOSA CERSAY souhaite une évaluation du risque d'explosion engendré par l'exploitation de ses installations.

Le présent rapport permet de répondre à une partie des exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive 1999/92/CE transposée en droit français par le décret 2002-1553 du 24 décembre 2002 ; en effet, il permet d'identifier là où peuvent apparaître et subsister des atmosphères explosives.

Une fois les zones à risques d'explosion définies, afin d'aider le client dans sa démarche de mise en conformité réglementaire au regard du risque d'explosion, BUREAU VERITAS EXPLOITATION pourra compléter cette démarche au travers des étapes suivantes :

- Audit d'adéquation des équipements électriques et non-électriques, conformément à l'arrêté du 8 juillet 2003, compte-tenu des conclusions du zonage effectué.
- Assistance à la rédaction de Document Relatif à la Protection contre les Explosions (qui inclut notamment une analyse des risques ATEX de l'installation).
- Assistance à la mise en conformité ATEX de l'installation/assistance à la maîtrise des risques ATEX de l'installation.

Les zones à risques d'explosion, définies au sein du présent document, devront être validées par le chef d'établissement avant de compléter cette démarche réglementaire par les audits d'adéquation, les analyses des risques d'explosion et la rédaction du DRPE (Document Relatif à la Protection contre les Explosion).

L'objet de la prestation confiée à Bureau Veritas est de fournir des recommandations concernant le classement des zones ATEX de : bâtiments, ateliers, process... concernés (voir ci-après). La démarche comprend deux étapes :

- 1) **analyse fonctionnelle des process**, permettant de préciser l'ensemble des paramètres susceptibles d'avoir une influence sur le risque d'apparition de gaz ou de vapeurs explosives dans les installations concernées
- 2) **identification des "zones explosibles"** au sens de la réglementation ATEX (zone0, zone1, zone 2, zone20, zone 21, zone 22), en s'appuyant sur l'analyse fonctionnelle.

2.2 Identification des installations concernées

La liste des bâtiments, ateliers et locaux qui nous a été donné de visiter et concernés par le présent rapport, est la suivante :

Nom du bâtiment	Nom du(des) procédés
Hangar de stockage extérieur	Stockage de sciure de bois sous le hangar
Atelier de fabrication	Canalisation d'alimentation du four de séchage
Réserve de fioul	Stockage et distribution de Fioul
Local Maintenance	Utilisation et stockage d'acétylène pour activité de soudure
	Poste de charge
	Stockage Huile sur rétention

Tableau 1 : Liste des bâtiments et procédés

Ci-après une représentation géographique des installations concernées.
Photographies issues du site Google Map



Vue aérienne du site industriel



Représentation du périmètre audité

3. Documents de référence

3.1 Textes réglementaires :

Les textes réglementaires qui servent de base au présent audit sont les suivants :

- ✓ 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
- ✓ DIRECTIVE 2014/34/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles
- ✓ Articles R4227-42 à R4227-54 du code du travail sur la prévention des explosions (obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail);
- ✓ Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter (abrogeant l'arrêté du 19 décembre 1988) ;

3.2 Règles de l'art :

Les normes faisant références et utilisées dans le cadre du présent rapport sont les suivantes :

N° de la norme	Titre	Date
NF EN 60079-10-1	Atmosphères explosives. Partie 10-1 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses.	Mai 2016
NF EN 60079-10-2	Atmosphères explosives - Partie 10-2 : classement des emplacements - Atmosphères explosives poussiéreuses	Mai 2015
NF EN 80079-20-1	Atmosphères explosives - Partie 20-1 : caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs - Méthodes et données d'essai.	Juin 2019

Tableau 2 : Liste des référentiels techniques

3.3 Documentations transmises par le client :

Il a été transmis à BUREAU VERITAS le(les) document(s) suivant(s) :

Nom du document	Version	Date	Nb page(s)
FDS produits (GNR – Gazole – ADBLue – Huile)	1		/

Tableau 3 : Liste des documents remis par le client

4. Définition des zones ATEX

4.1 Substances mise en œuvre :

L'étude porte sur les procédés utilisant des substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou poussières inflammables. Ces informations ont été communiquées par le client qui en assure la validité.

Les substances utilisées par les différents procédés, au sein des locaux et ateliers concernés, selon la liste donnée au §2.2 ci-avant, sont les suivantes :

Désignation du procédé	Substances inflammables mise en œuvre
Stockage de sciure de bois sous le hangar Alimentation du four de séchage	Poussière de bois
Stockage et distribution de Fioul	Fioul
Utilisation et stockage d'acétylène pour activité de soudure	Acétylène
Poste de charge	Hydrogène issu des batteries durant les opérations de charges
Stockage huile sur rétention	Huile (Manipulée et stockée à une température inférieur au PE > 170°C – Pas de dégagement considéré)

Tableau 4 : Procédés et substances utilisées

Les caractéristiques principales de ces substances sont les suivantes :

Nom de la substance	Fioul	Acétylène	Hydrogène
N° CAS	8008-20-6	74-86-2	1333-74-0
Formule chimique	/	2C2H	H2
Masse Molaire (kg/kmol)	/	/	/
Densité de vapeur (air=1)	/	0,90	0,07
Limite inf. d'explosivité (%/vol)	0,7	2,3	4
Limite sup. d'explosivité (%/vol)	5	100	77
Température d'auto inflammation (°C)	210	305	560
Classe de température	T3	T2	T1
Point éclair (°C)	55°C	NC	NC
Energie minimale d'inflammation	/	0,37	0,29
Subdivision de gaz	IIA	IIC	IIC

Tableau 5 : Caractéristiques physicochimiques des substances inflammables sous forme de gaz ou vapeur

Nom de la substance	Poussière de bois
Limite inf. d'explosivité (g/m ³)	35
Température d'auto inflammation (°C) nuage	470°C
Température d'auto inflammation (°C) couche	260°C
Energie minimale d'inflammation	40mJ
Groupe de poussières	IIIB

Tableau 6 : Caractéristiques physicochimiques des substances inflammables sous forme de poussières

4.2 Description générale des procédés :

Afin de déterminer les typologies et étendues des zones ATEX, il est essentiel de comprendre le fonctionnement des procédés mettant en œuvre les substances inflammables.

Pour ce faire, lors de son intervention et à travers l'analyse de la documentation transmise, BUREAU VERITAS EXPLOITATION a procédé à la rédaction de « fiche » pour chaque procédé.

Ces fiches contiennent les informations, communiquées par le client, suivantes :

- Une description de la mise en œuvre des substances inflammables (stockage, phases de remplissage et de purge, manutention, identification des sources de dégagement...).
- Une description des mesures de prévention (inertage, test de fuite, ...participant à la réduction d'ATEX)
- Une description des dispositifs d'extraction d'air ou de poussières.
- Une description des dispositifs de sécurité (suppresseur d'explosion,...participant à la réduction du risque d'explosion).

Un exemple de fiche est donné ci-après.

Fiche N°	Localisation	Procédé	Substance
Référentiel			
Mise en œuvre des matières inflammables :		Illustrations/schémas/photographies	
<ul style="list-style-type: none"> - Stockage - Manutention - Remplissage/vidange - Nettoyage - Maintenance 			
Mesures de prévention :		Illustrations/schémas/photographies	
<ul style="list-style-type: none"> - Procédé d'inertage : - Présence de rétention : - Sol en forme de pointe de diamant : 			
Dispositifs d'extraction d'air ou de poussières :		Illustrations/schémas/photographies	
<ul style="list-style-type: none"> - Constitution et disposition des moyens de ventilation/captation : <ul style="list-style-type: none"> o Ventilation naturelle : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dimensions des ouvertures : ▪ Distances entre les ouvertures : ▪ Ouvertures implantées sur des murs opposés : o Ventilation forcée : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventilation de secours : ▪ Associé à un groupe électrogène : ▪ Disponibilité retenue : o Facteur (f) retenu : o Implantation du rejet : - Débit d'air extrait/neuf : 			
Dispositifs de sécurité :		Illustrations/schémas/photographies	
<ul style="list-style-type: none"> - Système de détection de gaz/vapeur : - Dispositif de protection contre les explosions : <ul style="list-style-type: none"> o Suppresseur o Event d'explosion o Vanne à fermeture rapide o Clapet anti-retour o Soupape 			



Un tableau permet de rendre compte des calculs de dilution réalisés, confère la norme 60079-10-1, et défini les typologies et étendues (et formes) engendrées pour chaque source de dégagement identifiée.

Fiche N°		Localisation			Procédé		Substance			
Dégagement			Ventilation et Dilution			Classement des zones ATEX				
Source de dégagement	G/D	Degré de Dgt. C - 1er - 2nd	Type de ventilation A-N-NA	Degré de dilution	Disponibilité	Zone G : 0, 1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Forme et étendue	Cpe de Gaz ou de poussières	Classe de température	Commentaires
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1. Description de la source de dégagement
2. **G** : Dégagement de gaz, vapeurs, brouillards. **D** : Dégagement de poussières (dust)
3. Degré de dégagement : **C** (degré continu), **1er** (degré premier), **2nd** (degré second)
4. Type de ventilation : **A** : Artificielle / **N** : Naturelle / **NA** : Non Applicable
5. Degré de dilution (non applicable pour les poussières) : **Élevé, Moyen ou Faible**
6. Disponibilité de ventilation (non applicable pour les poussières) : **Bonne, Assez Bonne ou Médiocre**
7. Niveau de zone : **0, 1 ou 2** pour les gaz / **20, 21 ou 22** pour les poussières, **HZ** pour « zone dangereuse non classée » (emplacement non classé au sens de la réglementation ATEX)
8. Étendue de la zone dangereuse : Description du volume de la zone ATEX
9. Groupe de gaz : **IIA, IIB ou IIC** (gaz, vapeurs). Groupes de poussières : **IIIA, IIIB ou IIIC**
10. Classe de température (T1 : 450°C / T2 : 300°C / T3 : 200°C / T4 : 135°C / T5 : 100°C / T6 : 85°C ou température en °C pour les poussières)
11. Observations.



4.3 Fiches de détermination des zones ATEX :

4.3.1 Stockage et distribution de Fioul

Fiche N°	1	Localisation	Réserve Fioul	Procédé	Stockage et distribution de Fioul	Substance	Fioul
Référentiel	NF EN 60079-10-1						
Mise en œuvre des matières inflammables : Deux cuves de 30m ³ de stockage de carburants sont présentes sous un hangar dédié. Le contenu des cuves est dédié aux engins utilisés sur le site. Pour ce faire, deux pompes de distribution sont installées. Ces cuves sont remplies par un camion-citerne tous les mois maximum.						Illustrations/schémas/photographies	
Mesures de prévention : Aucun						Illustrations/schémas/photographies	
Dispositifs d'extraction d'air ou de poussières : Ventilation naturelle – hangar de grand volume						Illustrations/schémas/photographies	
Dispositifs de sécurité : Aucun						Illustrations/schémas/photographies	



Fiche N°	1		Localisation Réserve Fioul	Procédé	Stockage et distribution de Fioul	Substance	Fioul			
Dégagement		Ventilation et Dilution			Classement des zones ATEX					
Source de dégagement	G/D	Degré de Dgt. C - 1er - 2nd	Type de ventilation A-N-NA	Degré de dilution	Disponibilité	Zone G : 0,1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Forme et étendue	Gpe de Gaz ou de poussières	Classe de température	Commentaires
Dégagement de vapeurs inflammables depuis le produit dans la cuve. La température du fioul ou de l'ambiante de la cuve est toujours < PE - 15°C (en toute saison, quel que soit le niveau de rayonnement solaire ...) Le fioul est livré à une température inférieure à son PE-15°C	G	/	/	/	/	Non dangereuse	/	/	/	Classée non dangereuse étant donné que les cuves sont à l'intérieur du bâtiment et donc non exposées au rayonnement solaire.
Dégagement de vapeurs inflammables depuis la ou les surface(s) chaude(s) où le fioul peut s'accumuler en cas de fuite	G	2nd	Naturelle (ventilation du compartiment hydraulique)	Faible	Assez bonne	1	Espace inférieur de l'appareil distributeur contenant la partie hydraulique	IIA	T3	Il existe un risque de fuite de gasoil sur les parties chaudes des équipements du poste hydraulique (distributeur)



4.3.2 Stockage de sciure de bois sous hangar

Fiche N°	2	Localisation	Hangar de stockage extérieur	Procédé	Stockage de sciure de bois sous le hangar	Substance	Poussière de bois
Référentiel	NF EN 60079-10-2						
<p>Mise en œuvre des matières inflammables : Les sciures de bois nécessaires au process de production (alimentation du four du tambour de séchage des matières minérales) sont acheminées par camion depuis un fournisseur extérieur. Les camions se rendent sur site et déversent leur cargaison au sol devant un hangar de stockage extérieur non fermé. La sciure est ensuite poussée avec un engin de manutention vers le fond du hangar et stockée en tas.</p> <p>Une trémie est installée dans le hangar, permettant l'approvisionnement de la ligne de production. La trémie est chargée à l'aide d'engin de manutention à godet. La sciure est alors transférée vers le four via deux vis sans fin (vitesses lentes), puis via un système d'aspiration mécanique acheminant les sciures sur les lignes de production via une canalisation de transport.</p>						Illustrations/schémas/photographies	
<p>Mesures de prévention : Aucun</p>						Illustrations/schémas/photographies	
<p>Dispositifs d'extraction d'air ou de poussières : Ventilation naturelle : Hangar non fermé : Ouverture en façade avant du local.</p>						Illustrations/schémas/photographies	
<p>Dispositifs de sécurité : Aucun</p>						Illustrations/schémas/photographies	



Fiche N°	2		Localisation	Hangar de stockage extérieur	Procédé	Stockage de sciure de bois sous le hangar	Substance	Poussière de bois		
Dégagement			Ventilation et Dilution			Classement des zones ATEX				
Source de dégagement	G/D	Degré de Dgt. C : 1er - 2nd	Type de ventilation A-N-NA	Degré de dilution	Disponibilité	Zone G : 0,1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Forme et étendue	Gpe de Gaz ou de poussières	Classe de température	Commentaires
Déversement de la sciure au sol lors de la livraison – Mise en suspension des poussières	D	1 ^{er}	/	/	/	21	Zone 21 autour de la zone de vidange (soit volume du tas + 1 m autour)	IIIB	T185°C	
Déplacement des sciures depuis le sol pour les déplacer sous le hangar (via godet) – Mise en suspension des poussières	D	1 ^{er}	/	/	/	21	Zone 21 autour de la zone de vidange (volume du tas + 1m autour)	IIIB	T185°C	
Stockage sciure sous le hangar – hors phase de chargement Mise en suspension par mouvement d'air possible	D	2 nd	/	/	/	22	Zone 22 dans l'abri	IIIB	T185°C	
Déplacement sciure vers trémie (via Godet) – Mise en suspension des poussières	D	1 ^{er}	/	/	/	21	Zone 21 volume dans la trémie + 1m autour jusqu'au sol	IIIB	T185°C	



Fiche N°	2		Localisation	Hangar de stockage extérieur	Procédé	Stockage de sciure de bois sous le hangar	Substance	Poussière de bois		
Dégagement			Ventilation et Dilution			Classement des zones ATEX				
Source de dégagement	G/D	Degré de Dgt. C : 1er - 2nd	Type de ventilation A-N-NA	Degré de dilution	Disponibilité	Zone G : 0,1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Forme et étendue	Gpe de Gaz ou de poussières	Classe de température	Commentaires
Stockage sciure dans la trémie – hors phase de chargement Mise en suspension de poussière possible par mouvement d'air	D	2 nd	/	/	/	22	Zone 22 dans la trémie + 1m autour de la hauteur max du tas	IIIB	T185°C	Zone 22 recouverte par zone 21
Mise en suspension des couches de poussières constatée sur l'installation (trémie + vis sans fin)	D	2 nd	/	/	/	22	3 mètres autour des installations	IIIB	T185°C	Déclassement en zone non dangereuse sous réserve d'une procédure de nettoyage régulier par aspiration afin que les couches de poussière restent inexistantes ou d'épaisseur négligeable (< 5 mm) (niveau d'entretien « bon » d'après l'annexe B de la norme NF EN 60079-10-2)
Déplacement des poussières dans la 1 ^{ère} vis sans fin - vitesse lente – Chargement lors de la trémie vide	D	2 nd	/	/	/	22	Zone 22 intérieur de la vis sous la trémie	IIIB	T185°C	Déclassement en zone non dangereuse sous réserve que la trémie ne soit jamais vide.



Fiche N°	2		Localisation	Hangar de stockage extérieur	Procédé	Stockage de sciure de bois sous le hangar	Substance	Poussière de bois		
Dégagement			Ventilation et Dilution			Classement des zones ATEX				
Source de dégagement	G/D	Degré de Dgt. C - 1er - 2nd	Type de ventilation A-N-NA	Degré de dilution	Disponibilité	Zone G : 0, 1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Forme et étendue	Gpe de Gaz ou de poussières	Classe de température	Commentaires
Déplacement des poussières dans la 2ème vis sans fin - vitesse lente	D	2 nd	/	/	/	22	Zone 22 intérieur de la 2 ^{ème} vis	IIIB	T185°C	
Aspiration de la vis sans fin vers four – Mise en suspension des poussières	D	C	/	/	/	20	Ensemble des canalisations d'alimentation du four	IIIB	T185°C	Déclassement en zone 21 si alimentation non continue



4.3.3 Activité dans local maintenance

Fiche N°	3	Localisation	Local maintenance	Procédés	Utilisation d'acétylène pour poste de soudage + Charge de batterie en poste de charge	Substances	Acétylène Hydrogène
Référentiel							
Mise en œuvre des matières inflammables : Utilisation de bouteille d'acétylène pour opération de soudage dans l'atelier de maintenance Présence d'une zone de charge de batterie dans l'atelier de maintenance Nous rappelons que les huiles sont manipulées et stockées à une température inférieure au PE (> 170°C), et donc qu'aucun dégagement de vapeurs inflammables n'a été considéré						Illustrations/schémas/photographies	
Mesures de prévention : Aucun						Illustrations/schémas/photographies	
Dispositifs d'extraction d'air ou de poussières : Ventilation naturelle hangar de grande dimension Ventilation considérée comme « Assez bonne » d'après les critères de la norme Dilution « Moyenne »						Illustrations/schémas/photographies	
Dispositifs de sécurité : Aucun						Illustrations/schémas/photographies	



Fiche N°		3		Localisation	Local maintenance	Procédés	Utilisation d'acétylène pour poste de soudage + Charge de batterie en poste de charge		Substances	Acétylène Hydrogène	
Dégagement			Ventilation et Dilution			Classement des zones ATEX					
Source de dégagement	G/D	Degré de Dgt. C : 1 ^{er} – 2 nd	Type de ventilation A-N-NA	Degré de dilution	Disponibilité	Zone G : 0,1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Forme et étendue	Gpe de Gaz ou de poussières	Classe de température	Commentaires	
Dégagement d'acétylène en cas de fuite sur stockage de bouteille	G	2 nd	Naturelle	Moyen	Assez bonne	2	1 mètre autour des bouteilles en stockage	IIC	T2		
Chargement des batteries – dégagement d'hydrogène	G	1 ^{er}	Naturelle	Moyen	Assez bonne	1	50 cm autour de batterie	IIC	T1		

5. Conclusion

La présente étude a permis de préconiser les recommandations de classement des zones à risque d'explosion (zones ATEX) des procédés étudiés. Ce zonage permet de préciser les sources de dégagement et l'étendue des zones.

Pour se conformer aux exigences de la réglementation ATEX, il convient de réaliser un audit d'adéquation des équipements en zone ATEX afin d'identifier les sources potentielles d'inflammation présentes au sein desdites ATEX.

Enfin, le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (DRPCE) du site devra être réalisé (ou mis à jour). Il comprendra notamment les résultats du zonage ATEX issue de cette étude, ainsi qu'une analyse des risques d'explosion dans les zones ATEX identifiées.

5.1 Récapitulatif des zones ATEX :

Compte-tenu des hypothèses prises en considération, le tableau ci-dessous récapitule les zones ATEX présentes pour lesquels l'audit d'adéquation doit être réalisé.

Localisation	Procédé	Zone G : 0, 1 ou 2 D : 20, 21 ou 22	Groupe de gaz/poussières	Classe de T°	Etendue et forme
Réserve fioul	Stockage et distribution de Fioul	1	IIA	T3	Espace inférieur de l'appareil distributeur contenant la partie hydraulique
Hangar de stockage extérieur	Stockage de sciure de bois sous le hangar	21	IIIB	T185°C	volume du tas + 1 m autour
		22	IIIB	T185°C	reste de l'abri
		21	IIIB	T185°C	le volume dans la trémie + 1m autour jusqu'au sol
		22	IIIB	T185°C	3 mètres autour de la trémie et des vis sans fin
		22	IIIB	T185°C	Zone 22 intérieur de la vis sous la trémie et 2 ^{ème} vis
20	IIIB	T185°C	Canalisations d'alimentation du four en sciure de bois		
Local maintenance	Utilisation d'acétylène pour poste de soudage + Charge de batterie en poste de charge	2	IIC	T2	1 mètre autour des bouteilles
		1	IIC	T1	50 cm autour de batterie

5.2 Axes d'amélioration :

Cf « Document relatif à la protection contre les explosions »

Annexe 1 – Méthodologie de zonage

Signification des symboles utilisés

A_1	surface utile de l'ouverture au vent ou de l'ouverture inférieure le cas échéant (m ²);
A_2	surface utile de l'ouverture sous le vent ou de l'ouverture supérieure le cas échéant (m ²);
A_e	surface utile équivalente des ouvertures au vent et sous le vent à la même hauteur (m ²)
A_{e1}	surface utile équivalente de l'ouverture inférieure (m ²);
C	fréquence de renouvellement de l'air dans la pièce (s ⁻¹);
ΔC_p	caractéristique de coefficient de pression du bâtiment;
C_d	caractéristique du coefficient de débit de grands orifices de ventilation, en entrée ou en sortie, et tenant compte des turbulences et de la viscosité (en général de 0,50 à 0,75, sans dimension);
f	concentration de fond moyenne X_b dans la pièce divisée par la concentration au niveau de l'orifice de ventilation.
g	accélération due à la pesanteur (9,81 m/s ²);
H	distance verticale entre les points médians des ouvertures inférieure et supérieure (m);
k	facteur de sécurité attribué à la LII;
L_{II}	limite inférieure d'inflammabilité (vol/vol);
M	masse molaire du gaz ou de la vapeur (kg/kmol);
p_a	pression atmosphérique (101325 Pa);
Δp	différence de pression due aux effets du vent ou de la température (Pa);
Q_a	débit volumétrique de l'air (m ³ /s);
Q_1	débit volumétrique de l'air entrant dans la pièce par les ouvertures (m ³ /s);
Q_g	débit volumétrique du gaz inflammable à partir de la source (m ³ /s);
$Q_2 = Q_1 + Q_g$	débit volumétrique du mélange air/gaz quittant la pièce (m ³ /s);
R	constante universelle des gaz (8314 J/kmol K);
ρ_a	densité de l'air (kg/m ³);
ρ_g	densité du gaz ou de la vapeur (kg/m ³);
T_a	température ambiante absolue (K);
T_{in}	température intérieure (K);
T_{out}	température extérieure (K);
ΔT	différence entre les températures intérieure et extérieure;
u_w	vitesse du vent à une hauteur de référence spécifiée ou vitesse de ventilation aux conditions de dégagement données le cas échéant (m/s);
V_0	V_0 volume à l'étude (pièce ou bâtiment) (m ³);
W_g	W_g taux de dégagement massique de la substance inflammable (kg/s), pour les mélanges, il convient uniquement de considérer la masse totale de la substance inflammable;
X_b	X_b concentration de fond (vol/vol).

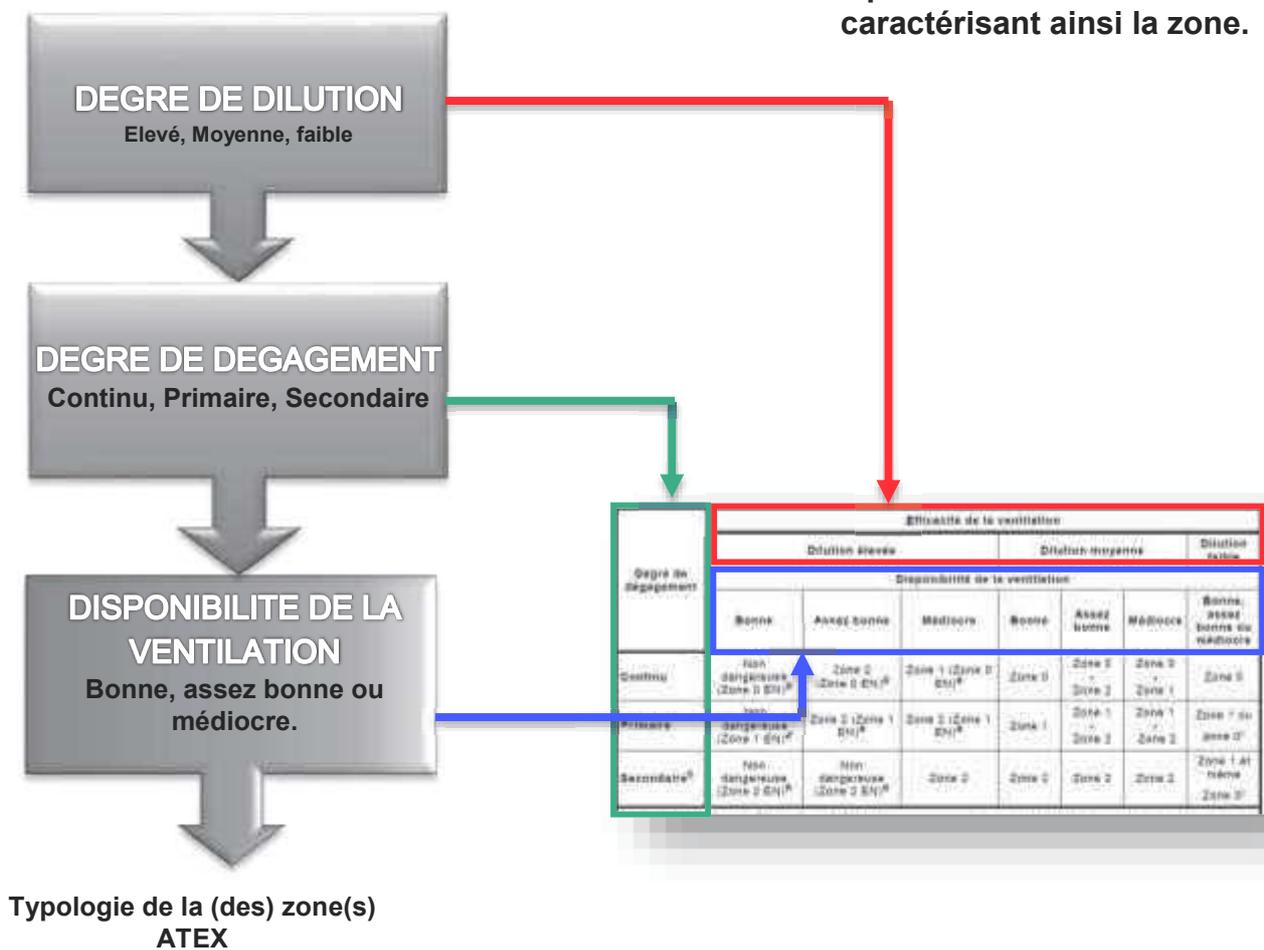
Définition des zones ATEX selon la NF EN 60079-10-1

La méthode de classement des sources de dégagement peut être résumée comme suit:

- ✓ Identifier les sources de dégagement;
- ✓ Déterminer le taux de dégagement et le degré de dégagement pour chaque source sur la base de la fréquence et de la durée de dégagement probables;
- ✓ Évaluer les conditions de ventilation ou de dilution, ainsi que l'efficacité ;
- ✓ Déterminer le type de zone sur la base du degré de dégagement et de l'efficacité de ventilation ou de dilution;
- ✓ Déterminer l'étendue de zone.

La norme NF EN 60079-10 caractérise une zone dans laquelle peut se trouver une atmosphère explosive en prenant en compte trois critères : le **degré de dégagement**, la **disponibilité de la ventilation** et le **degré de ventilation**.

La NF EN 60079-10-1 intègre ces trois paramètres dans un tableau, caractérisant ainsi la zone.



Degré de dilution

L'efficacité de la ventilation à maîtriser la dispersion et la persistance de l'atmosphère explosive dépend du degré de dilution, de la disponibilité de la ventilation et de la conception du système.

Par exemple, la ventilation peut ne pas être suffisante pour prévenir la formation d'une atmosphère explosive, mais peut être suffisante pour empêcher sa persistance.

Le degré de dilution est une mesure de l'aptitude des conditions de ventilation ou des conditions atmosphériques à assurer la dilution d'un dégagement à un niveau sûr. Par conséquent, un dégagement plus important correspond à un degré de dilution plus faible pour un ensemble donné de conditions de ventilation ou de conditions atmosphériques, un taux de ventilation plus faible correspondant à un degré de dilution moins élevé pour une quantité de dégagement donnée.

Les degrés de dilution dépendent non seulement de la ventilation, mais également de la nature et du type de dégagement de gaz prévu. Certains dégagements (à basse vitesse, par exemple) sont limitables par une ventilation améliorée avec d'autres qui le sont beaucoup moins (dégagement à grande vitesse, par exemple).

Les trois degrés de dilution suivants sont reconnus :

Degrés de Dilution	
Dilution élevée :	La concentration à proximité de la source de dégagement diminue rapidement et la persistance a pratiquement disparu à l'issue du dégagement;
Dilution moyenne :	La concentration est maîtrisée, ce qui conduit à une limite de zone stable, pendant le dégagement, et l'atmosphère explosive gazeuse ne persiste pas de façon indue à l'issue du dégagement.
Dilution faible :	Présence d'une concentration significative pendant le dégagement et/ou d'une persistance importante d'une atmosphère inflammable à l'issue du dégagement.

Influence de la dilution :

L'efficacité de la ventilation ou du degré de dilution doit être prise en compte lors de l'estimation du type de classement en zone. En règle générale, un degré moyen de dilution donne lieu à des types de zones prédéterminés en fonction des types de sources de dégagement. Un degré élevé de dilution permet un classement moins sévère (zone 1 au lieu de la zone 0, zone 2 au lieu de la zone 1 et même, dans certains cas, une zone d'étendue négligeable, par exemple). Par ailleurs, un degré faible de dilution exige un classement plus sévère.

Degré de dégagement

La probabilité de présence d'une atmosphère explosive gazeuse et, par conséquent, le type de zone dépendent principalement du degré du dégagement et de la ventilation.

Les degrés de dégagement

Degré « dégagement continu » : dégagement qui est continu ou qui est supposé apparaître fréquemment ou sur de longues périodes.

- Surface d'un liquide inflammable dans un réservoir à toit fixe muni d'un évent, avec une ventilation continue vers l'atmosphère.
- Surface d'un liquide inflammable ouvert à l'atmosphère de façon permanente ou pendant de longues périodes.

Degré « dégagement primaire » : dégagement périodique ou occasionnel, prévisible en fonctionnement normal.

- Garnitures de pompes, compresseurs ou vannes, si un dégagement de substance inflammable est prévu pendant le fonctionnement normal.
- Points de vidange d'eau placés sur des cuves contenant des gaz ou liquides inflammables qui peuvent donner lieu à des dégagements de substance inflammable dans l'atmosphère tandis que s'effectue la vidange de l'eau pendant le fonctionnement normal.
- Points d'échantillonnage dans lesquels des dégagements de substance inflammable sont prévus dans l'atmosphère pendant le fonctionnement normal.
- Soupapes de décharge, événements et autres ouvertures où sont prévus des dégagements de substance inflammable dans l'atmosphère pendant le fonctionnement normal.

Degré « 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

- Garnitures de pompes, compresseurs et vannes, où ne sont pas prévus de dégagements de substance inflammable pendant le fonctionnement normal du matériel.
- Brides, raccords et accessoires de tuyauteries où ne sont pas prévus de dégagements de substance inflammable pendant le fonctionnement normal.
- Points d'échantillonnage où ne sont pas prévus de dégagements de substance inflammable pendant le fonctionnement normal.
- Soupapes de décharge, événements et autres ouvertures où ne sont pas prévus de dégagements de substance inflammable dans l'atmosphère pendant le fonctionnement normal.

Disponibilité de la ventilation

La disponibilité de la ventilation a une influence sur la présence ou la formation d'une atmosphère explosive gazeuse. De ce fait, il est nécessaire de prendre en considération la disponibilité de la ventilation (aussi bien que le degré de ventilation) lors de la détermination du type de zone.

Il convient de prendre en considération trois niveaux de disponibilité de la ventilation):

Disponibilité de la Ventilation

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 normes de bonne ou d'assez bonne ventilation ; toutefois, des interruptions prolongées ne sont pas prévues.

Critères de ventilation artificielle :

Il convient, lorsqu'on évalue la disponibilité de la ventilation artificielle, de prendre en considération la fiabilité du matériel et la disponibilité, par exemple, de souffleries de secours. Une bonne disponibilité exige normalement, en cas de panne, un démarrage automatique de la ou des souffleries de secours.

Toutefois, si des dispositions sont prises pour empêcher le dégagement de substance inflammable lorsque la ventilation ne fonctionne plus (par fermeture automatique du processus, par exemple), il n'est pas nécessaire de modifier le classement déterminé lorsque la ventilation fonctionne, c'est-à-dire que la disponibilité peut être supposée bonne.

Estimation de la durée exigée pour diluer un dégagement de substance inflammable

La durée théorique t_d exigée pour diluer la concentration de substance inflammable à partir d'une certaine concentration de fond en régime établi X_b par rapport à une concentration critique exigée X_{crit} , dans un volume spécifique, peut être estimée par l'équation suivante :

$$t_d = \frac{1}{C} \ln \frac{X_b}{X_{crit}} \text{ (s)}$$

où

- t_d : est la durée théorique exigée pour diluer une valeur définie de concentration de substance inflammable à une autre valeur inférieure à la première valeur (s);
- C : est le nombre de renouvellements de l'air par unité de temps dans le volume spécifique (s⁻¹);
- X_b : est la concentration de fond de la substance inflammable en régime établi (vol/vol);
- X_{crit} : est la valeur souhaitée/critique de la concentration de substance inflammable (vol/vol).

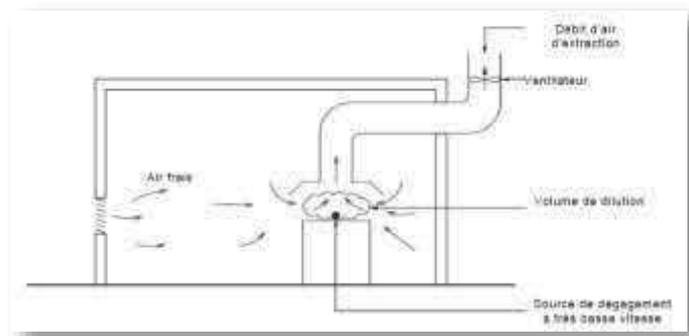
La durée théorique t_d calculée comme décrit ci-dessus repose sur une dilution idéale de la substance inflammable dégagée dans l'enceinte. Il convient de toujours prévoir des marges de sécurité.

Ventilation par extraction locale

Lorsque la pratique le permet, la ventilation artificielle locale est recommandée. La ventilation artificielle locale peut améliorer le degré de dilution à proximité de la source de dégagement. Plus important encore, il convient que la ventilation artificielle locale maîtrise la circulation du gaz ou de la vapeur de manière à contenir le gaz ou la vapeur au-delà de la zone d'influence prévue du système de ventilation local. Dans ce cas, le degré de dilution autour de la source de dégagement peut être considéré comme moyen.

En règle générale, pour être efficace, il convient que la ventilation artificielle locale se trouve à proximité de la source de dégagement. La ventilation artificielle locale peut être très efficace lorsque la source de dégagement se caractérise par une très faible vitesse de dégagement.

Étant donné qu'il est nécessaire que la ventilation artificielle locale neutralise la vitesse de dégagement du gaz ou de la vapeur pour maîtriser le mouvement de ce dégagement, l'applicabilité de la ventilation artificielle locale pour les dégagements par jet est considérablement réduite sur d'autres formes de dégagement.



Extrait de la norme NF EN 60079-10-1 - Figure C.5 – Ventilation par extraction locale

Exemple de définition de la typologie d'une zone ATEX

En fonction du degré de dilution, du degré de dégagement et de la disponibilité de la ventilation, pour chaque source de dégagement, la détermination de la zone est alors possible à l'aide du tableau croisé ci-dessous.

A titre d'exemple, prenons un dégagement pour lequel le calcul de la dilution permet de définir une **dilution élevée**.

Degré de dégagement	Efficacité de la ventilation						
	Dilution élevée			Dilution moyenne			Dilution faible
	Disponibilité de la ventilation						
	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne, assez bonne ou médiocre
Continu	Non dangereuse (Zone 0 EN) ^A	Zone 2 (Zone 0 EN) ^A	Zone 1 (Zone 0 EN) ^A	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Primaire	Non dangereuse (Zone 1 EN) ^A	Zone 2 (Zone 1 EN) ^A	Zone 2 (Zone 1 EN) ^A	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou zone 0'
Secondaire ^B	Non dangereuse (Zone 2 EN) ^A	Non dangereuse (Zone 2 EN) ^A	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et Zone 0'

Ce dégagement est engendré par une source de dégagement considérée comme étant « **secondaire** ».

Degré de dégagement	Efficacité de la ventilation						
	Dilution élevée			Dilution moyenne			Dilution faible
	Disponibilité de la ventilation						
	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne, assez bonne ou médiocre
Continu	Non dangereuse (Zone 0 EN) ^A	Zone 2 (Zone 0 EN) ^A	Zone 1 (Zone 0 EN) ^A	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Primaire	Non dangereuse (Zone 1 EN) ^A	Zone 2 (Zone 1 EN) ^A	Zone 2 (Zone 1 EN) ^A	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou zone 0'
Secondaire ^B	Non dangereuse (Zone 2 EN) ^A	Non dangereuse (Zone 2 EN) ^A	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et Zone 0'

Pour cet exemple, nous considérerons que la **disponibilité de la ventilation est médiocre**, puisqu'il s'agit (par exemple) d'un extracteur mis manuellement en fonctionnement par l'opérateur et dont on ne peut pas affirmer son état de fonctionnement.

Degré de dégagement	Efficacité de la ventilation						
	Dilution élevée			Dilution moyenne			Dilution faible
	Disponibilité de la ventilation						
	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne, assez bonne ou médiocre
Continu	Non dangereuse (Zone 0 EN) ^A	Zone 2 (Zone 0 EN) ^A	Zone 1 (Zone 0 EN) ^A	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Primaire	Non dangereuse (Zone 1 EN) ^A	Zone 2 (Zone 1 EN) ^A	Zone 2 (Zone 1 EN) ^A	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou zone 0'
Secondaire ^B	Non dangereuse (Zone 2 EN) ^A	Non dangereuse (Zone 2 EN) ^A	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et Zone 0'

Une fois l'analyse terminée, on détermine, la typologie de la zone...dans cet exemple, une Zone 2 est définie.



Annexe 2 - Exigences du code du travail au regard du risque d'explosion

Quatrième partie, livre II, titre II, Chapitre VII, section 6

Article R4227-42 Les dispositions de la présente section ne s'appliquent pas aux lieux ou activités suivants :

- 1° Zones servant directement au traitement médical de patients et pendant celui-ci ;
- 2° Utilisation des appareils à gaz ;
- 3° Fabrication, maniement, utilisation, stockage et transport d'explosifs et de substances chimiques instables.

Article R4227-43 Est une atmosphère explosive, au sens de la présente section, un mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.

Article R4227-44 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 R4227-45 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 R4227-46 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.

Article R4227-47 L'évaluation des risques d'explosion est globale et, le cas échéant, combinée avec les résultats de l'évaluation des autres risques, identifiés dans chaque unité de travail de l'entreprise ou de l'établissement.

Article R4227-48 Pour l'évaluation des risques d'explosion, il est tenu compte des emplacements qui sont ou peuvent être reliés par des ouvertures aux emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

Article R4227-49 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.

Article R4227-50 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.

Article R4227-51 Les accès des emplacements dans lesquels 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 santé et de sécurité au travail prévu par l'article [R. 4224-24](#).

Article R4227-52 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.

Article R4227-53 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](#).

Article R4227-54 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.