

Rapport

Rapport de zonage ATEX

TOTAL PACIFIQUE

DEPOT D'HYDROCARBURES DE L'AEROPORT DE LA TONTOUTA

Rédacteur	Vérificateur / Approbateur
C.BOURDONNEAU	S.HUGO
29/06/2016	30/06/2016

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

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

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

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

Antenne LILLE : La Maison Blanche, 5 rue Voltaire, 59184 SAINGHIN EN WEPPE.

Antennes MARSEILLE, CAEN & INTERNATIONAL

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	PERIMETRE DE L'ETUDE.....	4
1.2	TEXTES REGLEMENTAIRES ET STANDARDS APPLIQUES A L'ETUDE.....	4
2	DEFINITIONS.....	5
2.1	DEFINITIONS REGLEMENTAIRES	5
2.1.1	CONDITIONS DE FORMATION D'UNE ATMOSPHERE EXPLOSIVE.....	5
2.1.2	CONDITIONS D'EXPLOSION D'UNE ATMOSPHERE EXPLOSIVE	5
2.1.2.1	CONDITIONS D'EXPLOSION D'UN GAZ.....	6
2.1.2.2	CONDITIONS D'EXPLOSION DES VAPEURS.....	6
2.1.3	SOURCES DE DEGAGEMENT	6
2.1.4	DEFINITION DES ZONES.....	8
2.1.5	VENTILATION.....	10
2.2	DEFINITIONS TECHNIQUES	11
2.3	EQUIPEMENTS ATEX	12
3	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	14
3.1	DESCRIPTION DU SITE.....	14
3.2	DESCRIPTION DE L'ACTIVITE	14
3.3	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	14
4	DEMARCHE D'IDENTIFICATION DES ZONES ATEX	15
4.1	IDENTIFICATION DES PRODUITS INFLAMMABLES	15
4.2	IDENTIFICATION DES SOURCES DE DEGAGEMENT.....	16
4.3	CARACTERISATION DES CONDITIONS DE VENTILATION	17
4.4	DEFINITION DES ZONES ATEX	17
5	CONCLUSION	17

ANNEXE

- ANNEXE 1 : FICHES DE DONNEES SECURITE DES PRODUITS
- ANNEXE 2 : TABLEAU D'ANALYSE ATEX
- ANNEXE 3 : PLANS DE ZONAGE ATEX
- ANNEXE 4 : SCHEMAS DES SOURCES DE DEGAGEMENTS

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: RELATION ENTRE LE DEGRE DE DEGAGEMENT ET LA DUREE DE PRESENCE D'UNE MATIERE INFLAMMABLE [API 505].....	7
TABLEAU 2: RELATION ENTRE LE CLASSEMENT DE ZONES ET LA DUREE DE PRESENCE D'UNE MATIERE INFLAMMABLE [API 505].....	8
TABLEAU 3: NIVEAU DE GRADATION DE LA PRESSION, DU VOLUME ET DU DEBIT POUR UN EQUIPEMENT [NFPA 497].....	9
TABLEAU 4: RELATION ENTRE LES CLASSES DE TEMPERATURE ET LA TAI [GESIP].....	13
TABLEAU 5: SYNTHESE DES PRODUITS INFLAMMABLES SUR SITE	16

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : HEXAGONE DE L'EXPLOSION [INRS].....	5
FIGURE 2: DOMAINE D'EXPLOSIVITE [INRS].....	6
FIGURE 3: EXEMPLE DE PLAQUE SIGNALÉTIQUE D'UN EQUIPEMENT ATEX.....	13

1 INTRODUCTION

Ce rapport présente la démarche d'analyse et d'identification des emplacements pouvant présenter un risque d'explosion (ATEX) sur les installations du dépôt d'hydrocarbures de l'aéroport de la Tontouta, implanté en Nouvelle Calédonie. Elle s'appuie sur :

- la réglementation française en matière de classement de zones,
- des standards internationaux relatifs aux industries pétrochimiques,
- une visite des installations qui s'est déroulée le 6 mai 2015.

1.1 Périmètre de l'étude

Le périmètre de l'étude concerne l'ensemble du dépôt ainsi que la pomperie qui y est présente, ainsi que les bouches de l'hydrant et les postes de vannes qui sont localisés sur les parkings de l'aéroport.

1.2 Textes réglementaires et standards appliqués à l'étude

Pour l'élaboration du classement de zone, il a été pris en compte les textes suivants :

N°	Référence
[1]	Textes liés à la prévention contre les explosions (arrêtés des 8 et 28 juillet 2003, articles R.44227-42 à 54 du code du travail français)
[2]	API 505 : Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1, Zone 2
[3]	NFPA 497 : Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas
[4]	GESIP 2004/01 : Guide pour la détermination des zones à risque d'explosion 0,1 et 2 dans les industries pétrolière et pétrochimique
[5]	GESIP 2005/01 : Guide méthodologique pour la mise en œuvre des directives ATEX dans les industries pétrolières et chimiques
[6]	Norme européenne NF EN 60079-10-1 (Mai 2009) : Atmosphères explosives – Partie 10-1: classement des emplacements - Atmosphères explosives gazeuses
[7]	INRS ED945 : Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosive (ATEX) _ Guide méthodologique

2 DEFINITIONS

2.1 Définitions réglementaires

2.1.1 Conditions de formation d'une atmosphère explosive

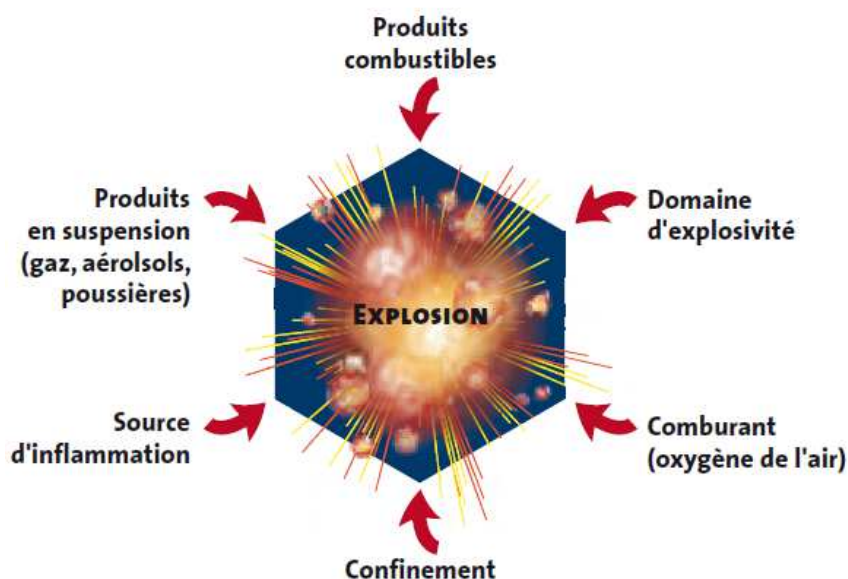
Il faut la présence d'un comburant et d'un combustible. Dans un mélange formant une ATEX, l'oxygène de l'air est le comburant, les substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de poussières sont le combustible.

Les notions définies par la réglementation française en matière de prévention des risques d'explosion sont utilisées dans cette étude. L'article R.4227-43 du code du travail définit une atmosphère explosive comme « 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. »

2.1.2 Conditions d'explosion d'une atmosphère explosive

Une explosion peut se produire lorsque 6 conditions sont réunies, on parle de l'hexagone de l'explosion :

Figure 1 : Hexagone de l'explosion [INRS]



Lorsque ces substances inflammables sont mélangées avec l'oxygène de l'air ambiant dans certaines proportions, il suffit d'une source d'inflammation pour déclencher une explosion.

Cette source d'ignition peut être : une flamme nue, une étincelle d'origine mécanique ou électrique, l'électricité statique, voire même une température suffisamment élevée (par exemple une simple surface chaude).

Il existe deux conditions à la source d'ignition pour provoquer l'inflammation d'une ATEX :

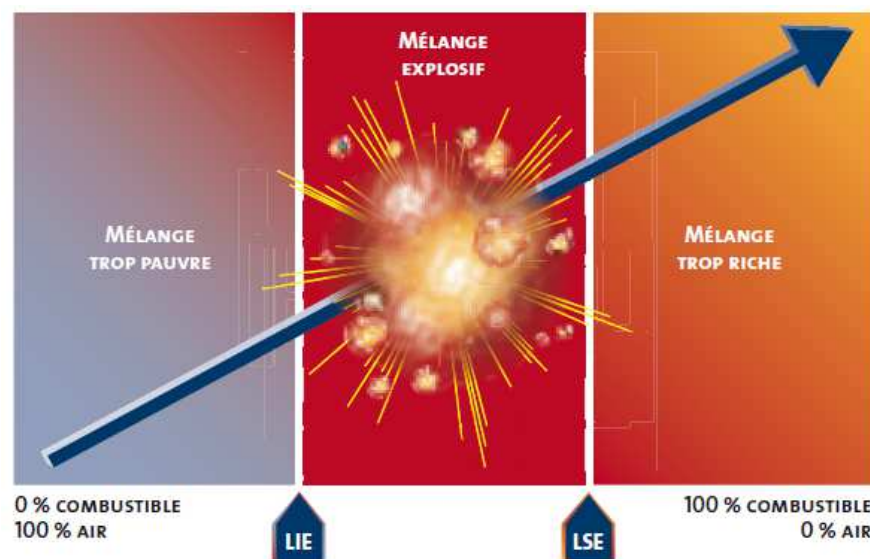
- la source d'inflammation fournit au mélange une énergie supérieure à son Energie Minimale d'Inflammation (EMI),
- la température du mélange est supérieure à sa Température d'Auto Inflammation (TAI).

2.1.2.1 Conditions d'explosion d'un gaz

Le mélange doit être explosif : ni trop pauvre ni trop riche en combustible. Pour être dans son domaine d'explosivité, le mélange avec l'air doit remplir la condition suivante:

$$LIE^1 < \text{concentration de la substance inflammable dans le mélange} < LSE^2$$

Figure 2: Domaine d'explosivité [INRS]



2.1.2.2 Conditions d'explosion des vapeurs

Dans le cas de vapeurs, il faut que la température du liquide inflammable soit suffisante pour émettre assez de vapeurs, c'est-à-dire qu'elle soit supérieure à son Point Eclair (PE).

2.1.3 Sources de dégagement

Les éléments de base pour identifier le type de zone dangereuse sont l'identification de la source de dégagement et la détermination du degré de dégagement.

Une source de dégagement s'entend comme un point d'émission de vapeur ou de gaz inflammable à l'atmosphère, il faut alors déterminer le degré de dégagement. Les équipements contenant des matières inflammables (réservoirs, pompes, cuves, etc.) doivent être considérés comme source potentielle de dégagement.

Trois degrés de dégagement peuvent être identifiés en fonction de la fréquence et de la durée probable du dégagement :

- **Dégagement de degré continu (C)** : Dégagement qui se produit en permanence ou dont on s'attend à ce qu'il se produise pendant de longues périodes.
- **Dégagement de premier degré (P)** : Dégagement dont on peut s'attendre à ce qu'il se produise de façon périodique ou occasionnelle en fonctionnement normal.
- **Dégagement de deuxième degré (D)** : Dégagement dont on ne s'attend pas à ce qu'il se produise en fonctionnement normal et dont il est probable que, s'il se produit, ce sera seulement à une faible fréquence et pour de courtes périodes.

¹ LIE : Limite Inférieure d'Explosivité (exprimée le plus souvent en % de vapeur dans l'air)

² LSE : Limite Supérieure d'Explosivité

La réglementation ne définissant pas quantitativement ces durées, l'API 505 propose l'approche suivante pour aider à définir le degré de dégagement à associer à sa source:

Tableau 1: Relation entre le degré de dégagement et la durée de présence d'une matière inflammable [API 505]

Degré de dégagement	Heures/an de présence de la zone dangereuse
Continu (C)	$t > 1000 \text{ h/an}$
Premier degré (P)	$10 \text{ h/an} < t < 1000 \text{ h/an}$
Deuxième degré (D)	$t < 10 \text{ h/an}$

Exemples de sources de dégagement :

➤ **Sources donnant un dégagement de degré continu :**

- la surface d'un liquide inflammable porté à une température proche de son point éclair dans un réservoir à toit fixe non inerté, muni d'évents,
- la surface d'un liquide inflammable dont le contenant est ouvert à l'atmosphère de façon permanente ou pour de longues périodes (par exemple, un séparateur d'hydrocarbures, un mélangeur ouvert).

➤ **Sources donnant un dégagement de premier degré :**

- presse - étoupes, garnitures de pompes, compresseurs ou soupapes, si l'on prévoit un dégagement de matières inflammables pendant le fonctionnement normal,
- points de prise d'échantillons où on prévoit qu'il y aura dégagement de matières inflammables dans l'atmosphère pendant le fonctionnement normal,
- soupapes de décharge, évents et autres ouvertures où on prévoit qu'il y aura dégagement de matières inflammables dans l'atmosphère pendant le fonctionnement normal.

➤ **Sources donnant un dégagement de deuxième degré :**

- garnitures de pompes, compresseurs ou soupapes où on ne prévoit pas de dégagement de matières inflammables pendant le fonctionnement normal,
- vannes, brides, garnitures d'étanchéité et raccords de tuyauteries où on ne prévoit pas de dégagement de matières inflammables pendant le fonctionnement normal,
- points de prise d'échantillon où on ne prévoit pas de dégagement de matières inflammables pendant le fonctionnement normal,
- soupapes de décharge, évents et autres ouvertures où on ne prévoit pas de dégagement de matières inflammables dans l'atmosphère pendant le fonctionnement normal.

2.1.4 Définition des zones

Les emplacements dangereux sont classés en zones en fonction de la fréquence et de la durée d'une atmosphère explosive, suivant les définitions de la directive ATEX 1999/92/CE. L'arrêté du 8 juillet 2003 définit trois types de zones de danger en ce qui concerne les gaz et vapeurs inflammables :

- **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 / nuages de poussières) 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, n'est que de courte durée.

Par « fonctionnement normal », on entend la situation où les installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception (cf. arrêté du 8 juillet 2003).

Des plans de zones dangereuses doivent être établis en tenant compte de la représentation symbolique donnée ci-dessous :



La réglementation ne définissant pas quantitativement ces durées, l'API 505 propose l'approche suivante pour aider à définir le type de zone ATEX à associer à une source de dégagement :

Tableau 2: Relation entre le classement de zones et la durée de présence d'une matière inflammable [API 505]

Atmosphère explosive	Zone	Heures/an de présence de la zone dangereuse
Permanente	0	$t > 1000 \text{ h/an}$
Occasionnelle	1	$10 \text{ h/an} < t < 1000 \text{ h/an}$
Accidentelle	2	$1 \text{ h/an} < t < 10 \text{ h/an}$
-	END ³	$t < 1 \text{ h/an}$

Il ne s'agit que de valeurs guides devant être considérées avec précaution dans l'analyse. Les conditions de ventilation sont également des éléments à prendre en compte dans la démarche de classification.

³ END : Emplacement Non Dangereux

Etendue des zones :

L'étendue de la zone dangereuse dépend pour certains équipements (pompes, compresseurs, colonnes, réacteurs, sphères, échangeurs, ballons, aéroréfrigérants et unités de récupération de vapeur) des valeurs de la pression, du volume ou du débit des équipements concernés.

Pour prendre en compte l'influence de ces paramètres sur l'étendue des zones dangereuses, on distingue pour chacun de ceux-ci 3 niveaux (Bas B – Moyen M – Haut H) en fonction de différentes valeurs possibles. Elles sont issues du code **NFPA 497** et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3: Niveau de gradation de la Pression, du Volume et du Débit pour un équipement [NFPA 497]

		Pression (b relatif)	Volume (m ³)	Débit (m ³ /h)
Niveau Bas	B	< 6,9	1 - 19	< 22,7
Niveau Moyen	M	6,9 – 34,5	19 – 95	22,7 – 113,6
Niveau Haut	H	> 34,5	> 95	> 113,6

Pour un équipement donné, l'étendue de la zone peut être définie en fonction de 2 paramètres précisés chaque fois (pression, volume ou débit). Ce couple de 2 niveaux va permettre de définir 3 taux de dégagements :

➤ **Taux de dégagement faible :**

Pression	Débit / Volume
B	B
B	M

➤ **Taux de dégagement moyen :**

Pression	Débit / Volume
B	H
M	B
M	M
H	B
H	M

➤ **Taux de dégagement important :**

Pression	Débit / Volume
M	H
H	H

Pour ces équipements particuliers, le code NFPA propose alors 3 figures de zonage ATEX différentes en fonction du taux de dégagement déterminé.

2.1.5 Ventilation

Le classement et l'étendue des zones dépendent également des conditions de ventilation autour de la source de dégagement de substance inflammable. Plus le renouvellement d'air est important, moins la concentration en substance inflammable peut augmenter, et moins l'atmosphère dangereuse peut perdurer. On distingue ainsi 2 types de conditions de renouvellement d'air :

➤ **Ventilation naturelle**

Il s'agit du type de ventilation qui est réalisé par le mouvement de l'air causé par le vent et/ou des gradients de température. En plein air, la ventilation naturelle sera souvent suffisante pour assurer la dispersion d'une atmosphère explosive qui apparaîtrait dans la zone. La ventilation naturelle peut aussi être efficace dans certaines situations à l'intérieur de bâtiments (par exemple, quand un bâtiment a de larges ouvertures dans ses murs et/ou son toit). A l'inverse, des groupes d'équipements particulièrement confinés peuvent, même en extérieur, ne disposer que d'un faible renouvellement d'air.

➤ **Ventilation artificielle**

Le mouvement de l'air requis pour la ventilation est assuré par des moyens artificiels, par exemple, des ventilateurs ou des extracteurs. La ventilation artificielle, qui peut être soit générale soit locale, permet d'avoir un système de ventilation efficace et fiable à l'intérieur d'un bâtiment. Il convient qu'un système de ventilation artificielle conçu pour prévenir les explosions satisfasse aux conditions suivantes :

- il convient que son efficacité soit sous contrôle et sous surveillance,
- il convient de prendre en considération le classement de la région immédiatement à l'extérieur du point de rejet et du système d'extraction,
- il convient normalement que l'air assurant la ventilation d'une région dangereuse soit pris dans une région non dangereuse,
- il convient de déterminer la localisation des dégagements, leur degré et taux de dégagement avant d'arrêter les dimensions et la conception du système de ventilation.

En matière de classement de zone ATEX, l'utilisation des standards API 505 et NFPA 497 suppose de définir si, pour une source de dégagement donnée, son environnement immédiat est plutôt bien ou mal ventilé. Un milieu mal ventilé conduisant à stagnation et une étendue plus importantes de l'atmosphère explosive que dans un environnement bien ventilé.

Au sens du guide GESIP 2004/01, deux emplacements types sont alors définis en fonction de la présence ou non d'une ventilation :

➤ **L'emplacement Ventilé (V):**

- emplacement situé à l'extérieur dans un environnement convenablement aéré,
- l'intérieur d'un bâtiment, disposant d'une ventilation adéquate (naturelle ou artificielle)

➤ **L'emplacement Confiné ou Mal Ventilé (MV):**

- emplacement situé à l'extérieur mais dans un environnement très encombré,
- l'intérieur d'un bâtiment disposant d'une ventilation non suffisante.

2.2 Définitions techniques

L'inflammabilité des vapeurs et gaz dépend de plusieurs paramètres :

- **Point éclair (PE) :** Le point éclair est la température la plus basse à laquelle, dans les conditions atmosphériques normales, un liquide émet des vapeurs en quantité telle qu'un mélange vapeur/air inflammable puisse se former.

En France, les produits ayant un **point éclair compris entre 23 °C et 60°C** sont considérés comme des liquides inflammables et sont pris en compte dans le classement des zones. Les produits ayant un PE > 60°C ne sont à l'origine d'un classement en zones dangereuses que si leur température de travail est supérieure à leur PE.

Selon les standards **API 505** et **NFPA 497**, le classement de zones ne s'applique qu'aux liquides inflammables (class I), c'est-à-dire ceux ayant un **PE < à 37,8°C**. Dans le cas des liquides combustibles (class II et III), ces produits ne peuvent générer de zones dangereuses que dans le cas où leur température de travail est supérieure à leur PE.

- **Température d'auto-inflammation (TAI) :** La température d'auto-inflammation est la température minimale à laquelle un produit s'enflamme spontanément en l'absence d'une source d'ignition, dans les conditions atmosphériques normales. Cette température peut être communiquée par les parois chaudes d'un équipement.
- **Domaine d'inflammabilité :** L'inflammabilité d'un produit est bornée par des limites inférieures et supérieures de concentration du produit, exprimé en % de volume dans l'air. La limite inférieure d'inflammabilité (LII) est la concentration minimale en volume dans le mélange au-dessus de laquelle il peut être enflammé. La limite supérieure d'inflammabilité (LSI) est la concentration maximale en volume dans le mélange au-dessous de laquelle il peut être enflammé. On a donc : $LII < \text{Domaine d'inflammabilité} < LSI$
- **Energie Minimale d'Inflammation (EMI) :** Lorsqu'un mélange inflammable n'est pas porté à sa température d'auto-inflammation, une petite quantité d'énergie, appelée énergie minimale d'inflammation (exprimée en Joules), doit lui être fourni pour provoquer l'inflammation.
- **Interstice Expérimental Maximal de Sécurité (IEMS) :** C'est l'épaisseur maximale de la couche d'air entre deux parties d'une chambre interne d'un appareil d'essai qui, lorsque le mélange interne est enflammé, empêche l'inflammation du même mélange gazeux externe à travers un épaulement de 25 mm de longueur.

2.3 Equipements ATEX

Les équipements destinés à être implantés doivent être définis selon les caractéristiques de l'ATEX dans laquelle ils seront installés. Au sens de la directive européenne 94/9/CE applicable aux matériels destinés à être utilisés en zone ATEX, le choix des équipements dépend :

➤ Du **type de zone** :

- o Zone 0 : Matériel de catégorie 1G requis
- o Zone 1 : Matériel de catégorie 2G requis
- o Zone 2 : Matériel de catégorie 3G requis

➤ Du **groupe de gaz** :

- o Groupe IIA : Propane
- o Groupe IIB : Ethylène
- o Groupe IIC : Acétylène / Hydrogène

Pour le groupe II, correspondant aux industries de surface, chaque subdivision est déterminée par rapport à l'EMI et l'IEMS des gaz. Plus l'énergie suffisante pour enflammer le mélange gaz / air est faible, plus la substance est dangereuse.

Chaque groupe est associé à un gaz représentatif de ce groupe. La dangerosité croît de la subdivision IIA (le moins dangereux) à la subdivision IIC (le plus dangereux). Un matériel conçu pour être utilisé dans une atmosphère « IIC » peut également être utilisé dans une atmosphère « IIA » ou « IIB ».

➤ Des **classes de température de matériel** :

- o T1 : 450°C
- o T2 : 300°C
- o T3 : 200°C
- o T4 : 135°C
- o T5 : 100°C
- o T6 : 85°C

Les gaz ou vapeurs peuvent s'enflammer sous l'effet de la chaleur, lorsque la température d'auto-inflammation de la substance est atteinte. Plus cette TAI est faible, plus la substance est dangereuse.

En conséquence, les matériels destinés à être implantés dans une zone ATEX sont classés de T1 à T6 en fonction de la température maximale de surface qu'ils génèrent. La classe T6 est la plus contraignante.

L'adéquation entre les classes de température des matériels et la TAI des gaz est donnée dans le tableau ci-dessous:

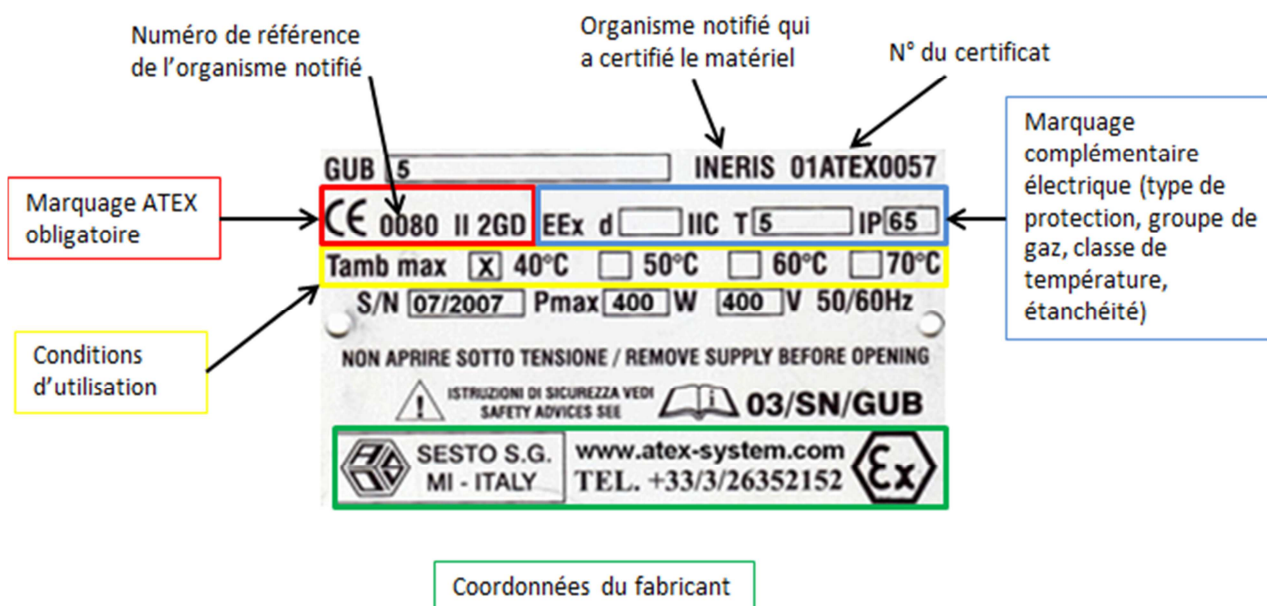
Tableau 4: Relation entre les classes de température et la TAI [GESIP]

Température d'auto-inflammation des gaz (T°C)	Classe de température du matériel					
	T6 (85°C)	T5 (100°C)	T4 (135°C)	T3 (200°C)	T2 (300°C)	T1 (450°C)
85°C < T < 100°C						
100°C < T < 135°C						
135°C < T < 200°C						
200°C < T < 300°C						
300°C < T < 450°C						
T > 450°C						

	Risque d'explosion
	Matériel utilisable

L'exemple suivant **II 2 G IIA T4** représente le marquage d'un matériel électrique de catégorie 2, implanté dans une industrie de surface (II), pour une zone ATEX ayant pour origine des gaz ou vapeurs (G) du groupe IIA et ayant une température maximale de surface de 135°C (T4).

Figure 3: Exemple de plaque signalétique d'un équipement ATEX



3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

3.1 Description du site

La Société TOTAL Pacifique exploite actuellement sur l'aéroport de la Tontouta un dépôt de carburants pour l'aviation créé en 1948 et modifié en 1956, 1960 et 1974 d'une capacité de 605 m³. Ce dépôt appartient à un POOL PETROLIER constitué des sociétés TOTAL Pacifique, Exxon Mobil et SSP. TOTAL Pacifique assure donc l'exploitation du dépôt pour le compte du POOL PETROLIER.

Mis à part l'extension de l'hydrant en 2011 faisant suite à l'agrandissement de l'aéroport de la Tontouta, le dépôt d'hydrocarbures n'a pas connu de changement notable depuis 1960, contrairement aux installations environnantes tel que l'aéroport international de Tontouta qui a vu son trafic aérien augmenter année après année.

Plusieurs études ont été réalisées sur des projets d'agrandissement ou de nouveau dépôt ces dernières années. En effet, pour faire face à l'augmentation du trafic aérien et afin de gagner en flexibilité notamment pendant les week-ends, le POOL PETROLIER souhaite augmenter sa capacité de stockage de carburant et moderniser son dépôt en installant éventuellement des cuves à double enveloppe.

Le présent rapport n'étudie pas ces projets futurs, il présente le zonage ATEX des installations actuelles.

3.2 Description de l'activité

Lexique des termes utilisés :

- **Bridger** : Camion chargé de l'approvisionnement en carburant pour le stockage.
- **Avitailleur** : Camion chargé de l'approvisionnement en carburant des avions.
- **Oléoserveur** : Camion assurant le remplissage des avions sur le tarmac via les oléo-prises.

L'activité principale de l'Etablissement de la Tontouta est de stocker du Jet-A1 (kérosène) et ainsi d'assurer la distribution de carburant pour les aéronefs de l'aéroport de la Tontouta. Les avions de l'aéroport sont approvisionnés en Jet-A1 majoritairement par les oléoserveurs pour 97 % via un pipeline (hydrant) et par les avitailleurs pour 3 %.

La réception et l'expédition du produit se déroulent en continu sur toute l'année, 7 jours sur 7 et 24h/24 (réception des liquides inflammables uniquement en journée).

3.3 Description des installations

Les installations du site comprennent :

- Huit cuves semi-enterrées de Jet-A1 pour une capacité totale de 605 m³
 - 1 cuve de 51 m³
 - 3 cuves de 54 m³
 - 1 cuve de 94 m³
 - 2 cuves de 99 m³
 - 1 cuve de 100 m³

- Un bâtiment comprenant le garage des services ainsi que les locaux sociaux et le bureau-magasin,
- Un abri sur tôle de pompage, alimentant l'hydrant jusque sur les aires de stationnement des aéronefs,
- Un abri sur tôle de dépotage,
- Une aire de déchargement,
- Un local utilités,
- Un bâtiment administratif (regroupant le bureau d'exploitation avec les contrôles des instrumentations du dépôt).

4 DEMARCHE D'IDENTIFICATION DES ZONES ATEX

Les grandes étapes de la démarche de classement de zones sont les suivantes :

- Identifier l'ensemble des produits manipulés ou stockés sur le dépôt et susceptibles de former une atmosphère explosive,
- Identifier et caractériser les « sources de dégagement » liées aux différents équipements,
- Caractériser les conditions de ventilation aux alentours des équipements,
- Définir le type et l'étendue des zones ATEX.

4.1 Identification des produits inflammables

L'ensemble des données indiquées sont issues des fiches de données de sécurité fournies par TOTAL Pacifique, et présentées en **annexe 1** du présent rapport.

La démarche utilisée dans ce rapport s'appuyant sur la réglementation française, les liquides ayant un **Point Eclair < 60 °C** sont considérés comme des liquides inflammables et sont pris en compte dans le classement des zones.

Le principal produit inflammable stocké sur le dépôt est du Jet-A1 (kérosène).

Selon la Fiche de Données Sécurité de TOTAL Pacifique, le Jet-A1 est classifié comme liquide inflammable de catégorie 3 (H226). En effet, son point éclair est supérieur à 38°C, donc compris entre 23°C et 60°C. Le Jet-A1 a une LIE de 1,2% et une LSE de 8,8%.

Le dépôt dispose également d'un faible volume de gasoil (0,1 m³). Le gasoil est aussi classifié liquide inflammable de catégorie 3 (H226). Son point éclair est supérieur à 55°C, donc susceptible d'être compris entre 23°C et 60°C. Le gasoil a une LIE de 1% et une LSE de 6%. Le guide GESIP 2004/01 indique cependant que les capacités fermées inférieures à 1 m³ ne génèrent pas de zone classée.

Quelques pots de peinture, représentant une quantité totale de 20 litres, pour de petites applications en atelier ou sur les installations sont également stockés. Il s'agit de la peinture VIGORFER, son point éclair est de 42°C, donc compris entre 23°C et 60°C. Cette peinture est donc classifié comme inflammable (H226). Ce produit a une LIE de 0,7% et une LSE 6,9%.

Tableau 5: Synthèse des produits inflammables sur site

Produit inflammable	T°C max de service	Point Eclair (°C)	Densité de vapeur / air	TAI (°C)	LIE – LSE (%)	EMI (μJ)	Groupe de gaz	Classe de T°C	Quantité (m³)
Jet-A1 (kérosène)	<40	38	> 1	>230	1,2 – 8,8	240	IIA	T3 (200°C)	605
Gasoil	<40	>55	> 5	220	1 – 6	240	IIA	T3 (200°C)	0,1
Peinture VIGORFER	<40	42	> 1	-	0,7 – 6,9	-	-	-	0,02

Comme c'est le cas sur ce site, les vapeurs d'un liquide inflammable sont toujours plus lourdes que l'air et tendent à s'accumuler au niveau du sol ou dans des emplacements souterrains tels que des caniveaux.

4.2 Identification des sources de dégagement

La suite de la démarche porte sur l'identification des sources de dégagement. Le guide GESIP 2004/01 propose des figures de zonage pour les principaux équipements industriels susceptibles de générer une atmosphère explosive. Ces figures sont soit propres au guide soit proviennent des standards API 505 et NFPA 497. Pour certains équipements, les taux de dégagements doivent dans un premier temps être déterminés en fonction des niveaux (B – M – H) des paramètres de l'équipement concerné.

Pour les sources de dégagement ne disposant pas de figure, leur degré de dégagement (ou nombre d'heures de présence de produit inflammable dans la zone concernée) est évalué. Par le biais des tableaux de correspondance de l'API 505, les zones ATEX peuvent être déterminées, tout en observant une certaine précaution. Ensuite, les conditions de ventilation doivent être prises en compte dans la démarche de classification en zones.

Les éléments de tuyauterie (brides et vannes) constituent un cas particulier. En effet, les systèmes de tuyauterie contenant des vannes manuelles, de l'instrumentation, des raccords sont considérés comme des systèmes fermés faisant l'objet d'une maintenance préventive. De ce fait, les zones normalement ventilées dans lesquelles circulent des tuyauteries ne doivent pas être classées. Il est reconnu que des fuites peuvent se produire de manière peu fréquente sur un système de tuyauterie, mais l'effet de la ventilation naturelle présente sur le site permet de s'affranchir de la formation d'une zone dangereuse.

Le guide GESIP 2004/01 précise que les vannes équipées d'une motorisation électrique ou pneumatique et de diamètre supérieur à DN25 déterminent une zone de type 2 correspondant à une sphère de 1 mètre de diamètre centrée au niveau du presse-étoupe de la vanne.

Les explications des sources dégagements retenus et leur figure associée sont présentés en **Annexe 4**.

4.3 Caractérisation des conditions de ventilation

Dans le cas du dépôt de l'aéroport de la Tontouta, l'ensemble des installations sont en extérieur et sont donc soumises à la ventilation naturelle. Il a donc été posé comme hypothèse de base qu'elles sont toutes situées dans une zone convenablement ventilée. La notion d'emplacement « Bien Ventilé » sera donc retenue. La notion d'emplacement « Mal Ventilé » a été retenue uniquement dans les ciels gazeux des réservoirs, pour les pits de connexion des bridgers sur l'hydrant au niveau des aires de stationnement des aéronefs et pour les postes de vannes de l'hydrant situés dans des puisards

4.4 Définition des zones ATEX

Les zones ATEX associées à l'ensemble des équipements du dépôt d'hydrocarbures de l'aéroport de la Tontouta sont présentées dans les tableaux d'analyse de l'**annexe 2**. On y retrouve :

- La source de dégagement et son degré
- Le produit inflammable concerné
- Les conditions de ventilation
- L'étendue de la zone ATEX définie pour l'équipement
- La figure de référence appliquée pour le zonage

Le guide GESIP 2004/01 précise que lorsque des zones créées par des sources adjacentes de dégagement se chevauchent et sont d'un classement de zone différent, le classement de risque supérieur s'applique dans l'emplacement de chevauchement.

Les plans de zonage ATEX sont donnés en **annexe 3**.

5 CONCLUSION

L'étude ATEX qui a été menée est composée du présent rapport et de ses annexes, l'ensemble étant indissociable pour une bonne compréhension et appropriation de ses résultats.

Cette étude et les plans en découlant constituent donc une vision du risque d'apparition d'atmosphère explosible au sein du dépôt d'hydrocarbures de l'aéroport de la Tontouta exploité par TOTAL Pacifique à un instant t. En effet, toute modification d'installation, tout ajout ou remplacement de produit peut éventuellement conduire à une révision, ajout ou suppression de zones ATEX. Par exemple, le projet de réaménagement du dépôt, mettant en jeu des équipements où transiteront des hydrocarbures, générera très certainement de nouvelles zones ATEX. Des zones existantes pourront être dans le même cas révisées voire déclassées.

Ainsi, il est primordial de regarder chaque modification de procédés ou de produits sous l'angle du classement de zone ATEX afin d'assurer dans le temps, une documentation à jour, mais surtout de garantir une exploitation sécuritaire des installations.

ANNEXE(S)

Annexe 1 :

Fiche de Données Sécurité des produits

Fiche de données sécurité du JET A-1 (version protégée)

Page 1 / 37



FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ
conformément au Règlement (CE) No. 1907/2006

FDS n° : 30141

JET A-1

Date de la version précédente: 2013-07-19

Date de révision: 2014-10-23

Version 6.04

Annexe 2 :

Tableau d'analyse ATEX

Annexe 3 :

Plans de zonage ATEX

Annexe 4 :

Schémas des sources de dégagement

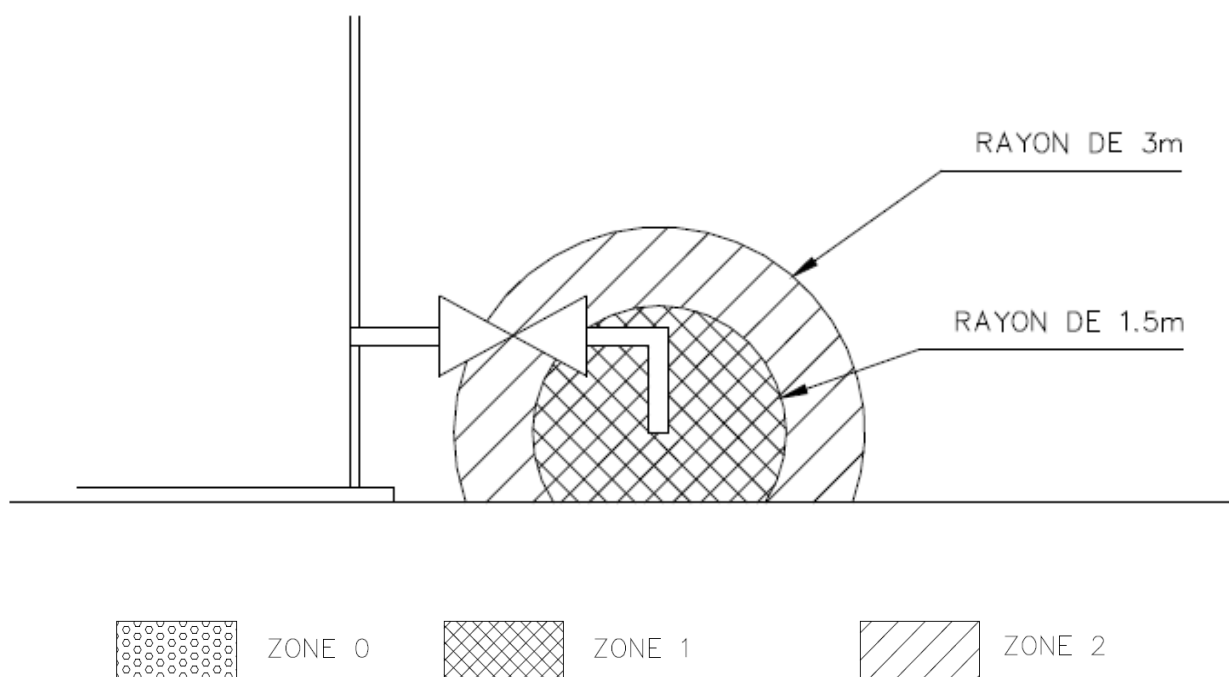
[Guide GESIP 2004/01 – API 505 – NFPA 497]

Purges / Prises d'échantillon

L'exploitation des installations nécessite ponctuellement des opérations de purge qui constituent des sources de dégagement à l'atmosphère de substance inflammable. La figure 14A de l'API 505 présente le zonage ATEX (pour un emplacement ventilé) retenu pour l'ensemble des purges et des prises d'échantillons présentes au niveau :

- du bac de décantation
- du pré-filtre
- des Micro-filtres séparateurs MFS 3 / MFS2 / MFS 1
- du compteur de contrôle dépotage
- des 8 cuves enterrées
- de la tuyauterie de la zone pomperie
- des accrocheurs haut
- des accrocheurs bas
- du banc d'essai hydrant

Figure 5: Purges et prises d'échantillon [API 505 - Figure 14A]



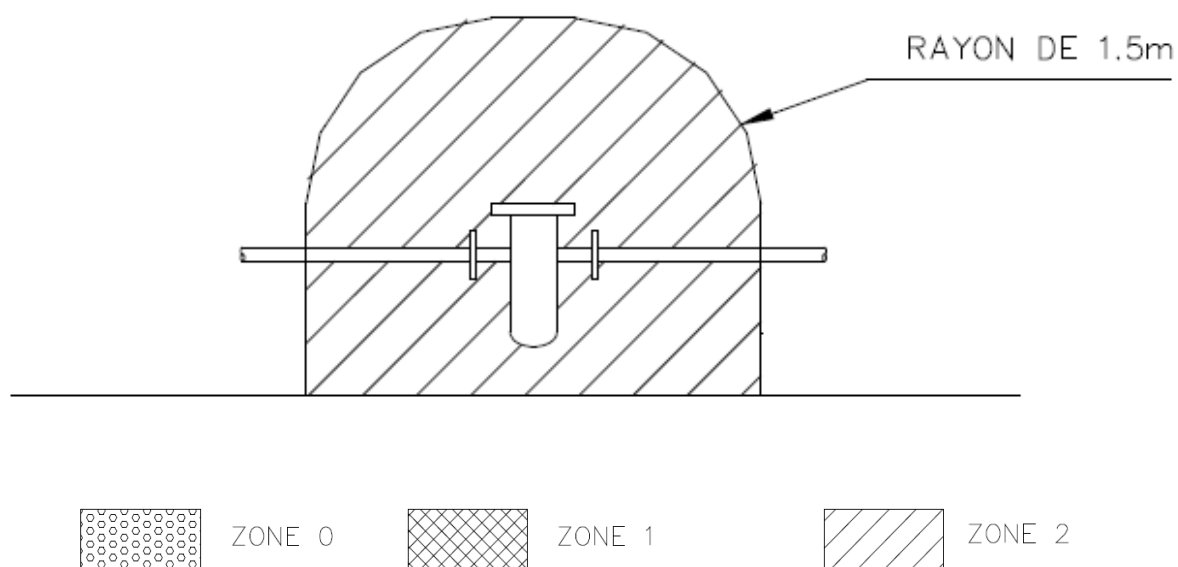
Certaines prises d'échantillon permettent d'éviter tout dégagement de produit en utilisation normale. Dans ce cas, seule une zone 2 de rayon 1,5 m sera considérée. Ce cas est retenu pour les raccords flexibles des accrocheurs haut et bas et de la prise hydrant du banc d'essai hydrant.

Filtres d'hydrocarbures / Bancs de comptage

La figure 5.12 du guide GESIP 2004/01 présente le zonage ATEX (pour un emplacement ventilé) retenu pour :

- le pré-filtre
- les Micro-filtres séparateurs MFS 3 / MFS2 / MFS 1
- le banc de comptage

Figure 6: Filtres d'hydrocarbures et bancs de comptage [GESIP - Figure 5.12]



Pompes / compresseurs

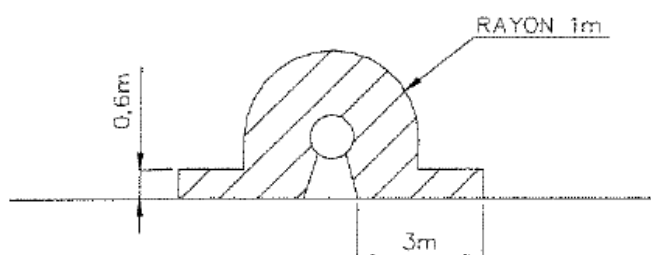
La zone entourant une pompe ou un compresseur entraînant des liquides, gaz ou vapeurs inflammables dans un emplacement ventilé est classée selon le code NFPA 497. La figure choisie dépend du taux de dégagement déterminé à partir du couple de niveaux des paramètres (P, Q).

- La pompe de dépotage a les paramètres de fonctionnement suivants :

- o $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ et $P = 5 \text{ bars}$

Conformément au tableau 3 du présent rapport, le débit est de niveau Moyen et la Pression de niveau Bas donc le taux de dégagement est considéré Faible. La figure 5.10.1 (a) est donc retenue pour le zonage de cette pompe.

Figure 7: Pompes et compresseurs [NFPA 497 – Figure 5.10.1 (a)]



PRESSION (P)	DEBIT (Q)
B	B
B	M



ZONE 0



ZONE 1



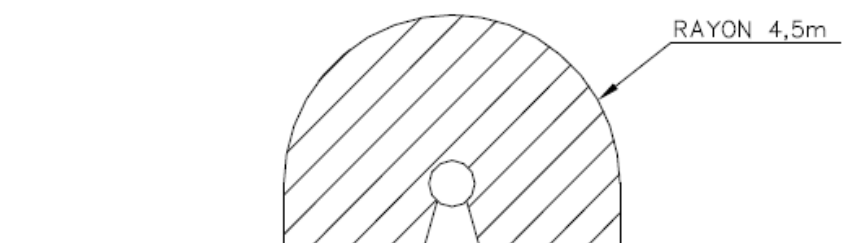
ZONE 2

- Les pompes n°1 et n°2 ont les paramètres de fonctionnement suivants :

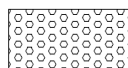
- o $Q = 140 \text{ m}^3/\text{h}$ et $P = 7 \text{ bars}$

Conformément au tableau 3 du présent rapport, le débit est de niveau Haut et la Pression de niveau Moyen donc le taux de dégagement est considéré Moyen. La figure 5.10.2 (a) est donc retenue pour le zonage de ces 2 pompes.

Figure 8: Pompes et compresseurs [NFPA 497 – Figure 5.10.2 (a)]



PRESSION (P)	DEBIT (Q)
B	H
M	B
M	M
H	B
H	M



ZONE 0



ZONE 1



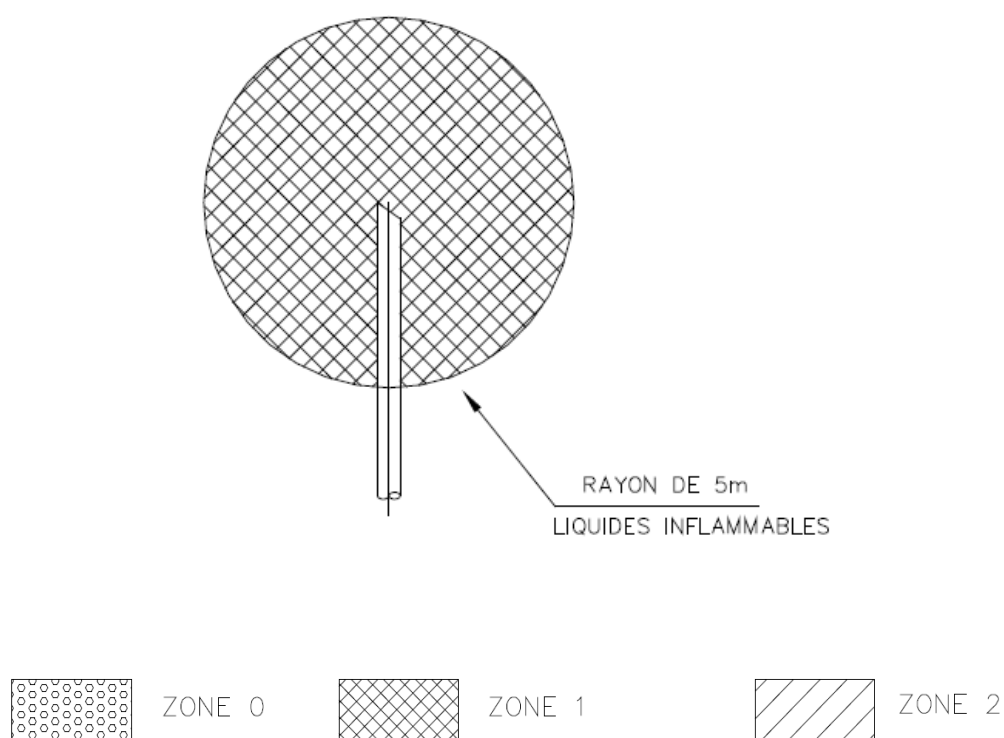
ZONE 2

Soupapes de sûreté

Les soupapes, de type PSV (soupape de sécurité) ou TSV (soupape d'expansion thermique) ne sont susceptibles de rejeter directement à l'atmosphère qu'en fonctionnement incidentel, lorsque la pression interne de l'équipement est supérieure à la pression de tarage de la soupape. La figure 5.9 du guide GESIP 2004/01 présente le zonage ATEX (pour un emplacement ventilé) retenu pour:

- les soupapes PSV des pompes n°1 et n°2
- les soupapes PSV des Micro-filtres séparateurs MFS 3 / MFS2 / MFS 1
- les soupapes TSV des cuves enterrées

Figure 9: Soupapes de sûreté [GESIP - Figure 5.9]

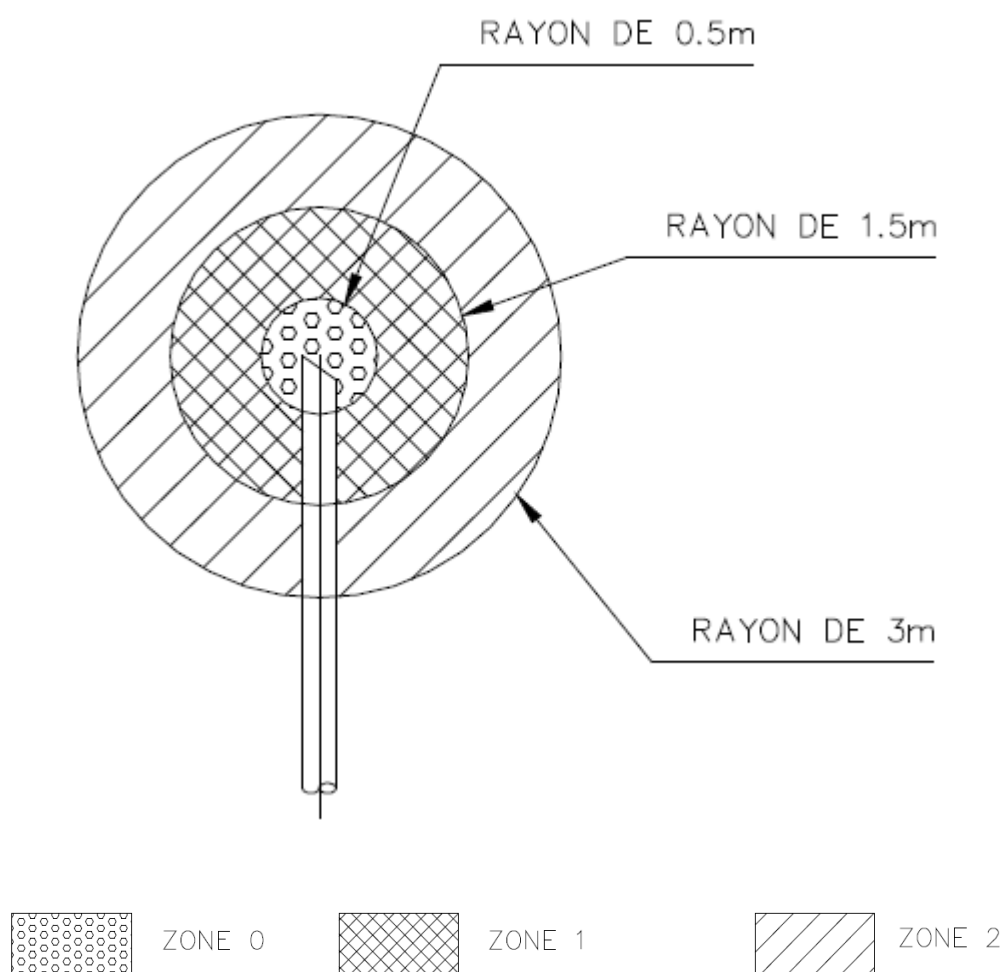


Events / Soupapes de respiration

Les événements sont des équipements dont la vocation est de permettre la respiration d'une capacité en fonctionnement normal, donc rejetant en permanence des vapeurs inflammables directement à l'atmosphère. La figure 14B de l'API 505 présente le zonage ATEX (pour un emplacement ventilé) retenu pour:

- les événements des cuves enterrées

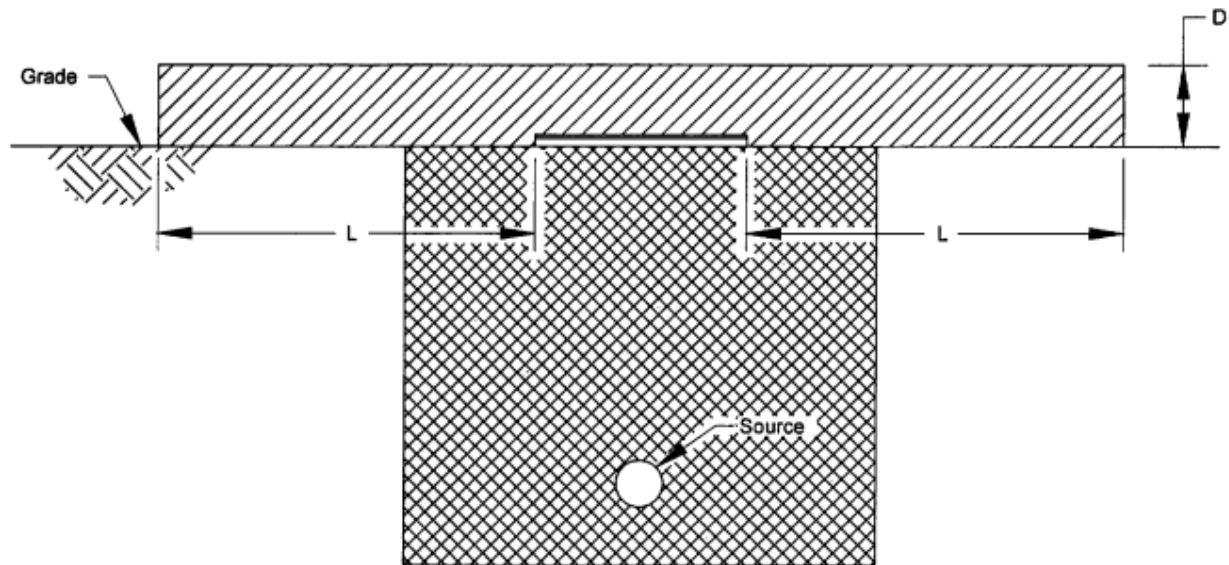
Figure 10: Events et soupapes de respiration [API 505 - Figure 14B]



Puisards Sous-terrain Fermés

Les puisards sous-terrain fermés, contenant des passages de canalisation équipées de vannes, brides ou autres accessoires similaires pour le transfert de liquides inflammables peuvent contenir des égouttures pouvant s'accumuler dans l'espace clos et pouvant être étendus à l'extérieur lors de l'ouverture de la trappe d'accès au puisard. La figure 101 de l'API 505 présente le zonage ATEX retenu:

Figure 11: Puisards sous-terrain fermés [API 505 - Figure 101]



Où $D=0,6\text{ m}$ et $L=3\text{ m}$



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2