



NOTE TECHNIQUE

Etude ATEX

B	23/02/18	Prise en compte commentaires client du 22/02/18	VSE		YKE		YKE	
A	19/02/18	Création document	VSE		ABAR		YKE	
REV	Date	Description	Par	Visa	Par	Visa	Par	Visa
			By		By		By	
			Rédacteur <i>Reviewer</i>		Vérificateur <i>Checker</i>		Approbateur <i>Approver</i>	

Ce document contient des renseignements confidentiels appartenant à ERAS. Il ne doit pas être copié, reproduit ou utilisé sans son autorisation formelle.

This document contains proprietary information belonging to ERAS. It shall not be copied, reproduced or otherwise used without the formal authorization.

Sommaire

1	OBJET	3
2	DOCUMENTS DE REFERENCE	4
3	REGLEMENTATION APPLICABLE	5
4	GENERALITES SUR LE PHENOMENE D'EXPLOSION	6
5	DEFINITIONS	7
6	PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE D'ANALYSE ATEX APPLIQUEE	9
7	ETUDE ATEX	10
7.1	IDENTIFICATION DES ATMOSPHERES EXPLOSIVES	10
7.1.1	INVENTAIRE DES PRODUITS PRESENTS	10
7.1.2	ANALYSE DES PROCEDES MIS EN ŒUVRE	10
7.1.3	IDENTIFICATION DES SOURCES D'INFLAMMATION	14
7.2	CRITERES POUR LA DETERMINATION DU TYPE DE ZONE DANGEREUSE	14
7.2.1	<i>SOURCES DE DEGAGEMENT</i>	14
7.2.2	<i>DEGRE DE VENTILATION ET DISPONIBILITE</i>	16
7.2.3	<i>FORME ET ETENDUE DE LA ZONE</i>	16
7.3	CAS PARTICULIERS	16
7.3.1	<i>AMMONIAC</i>	16
7.3.2	<i>CHAUFFERIES</i>	16
7.3.3	<i>TORCHERE</i>	17
7.4	MOYENS DE PREVENTION ET DE PROTECTION	17
7.5	SYNTHESE DE L'ETUDE	18
7.6	MODES DE PROTECTION	24
8	DOCUMENT RELATIF A LA PROTECTION CONTRE LES EXPLOSIONS (DRPCE)	24
9	CONCLUSION	26

1 Objet

Le présent document a pour objet l'étude ATEX relative à la nouvelle installation de méthanisation de la société HELIOPROD située sur la commune de Prémery (58).

Ce projet est basé sur une solution industrielle simple et efficace permettant la digestion anaérobie de matières organiques contenant potentiellement des indésirables, sans préparation ni tri préalable afin d'obtenir du biogaz ré-injecté dans le réseau de gaz de ville.

2 Documents de référence

- [1] NF EN 1127-1, Atmosphères explosives, Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion et protection contre l'explosion – Partie 1 : Notions fondamentales et méthodologie, AFNOR 2008
- [2] NF EN 60079-10, 2009, Explosive atmosphere
- [3] DT 83, Guide « ATEX » UIC, Mise en œuvre de la réglementation relative aux « Atex »
- [4] Directive 2014/34/UE relative à l'harmonisation des législations des Etats membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (refonte)
- [5] 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
- [6] Décret n°2015-799 du 1^{er} juillet 2015 relatif aux produits et équipements à risques (domaine plus étendu que celui du matériel ATEX)
- [7] Décret n°2002-695 du 30 avril 2002 modifiant le décret n°96-1010 du 19 novembre 1996 relatif aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosive
- [8] Décret n°2002-1553 modifié et n°2002/1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail et modifiant le chapitre II du titre III du livre II du Code du travail
- [9] Arrêté du 8 juillet 2003 (Protection) relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive
- [10] Arrêté du 8 juillet 2003 (Signalisation) complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail
- [11] Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installations des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter
- [12] Arrêté du 1^{er} juillet 2015 relatif aux organismes habilités à réaliser les évaluations de la conformité et les opérations de suivi en service des produits et équipements à risques
- [13] Circulaire DRT n°2003-11 du 6 août 2003 commentant l'arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installations des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter
- [14] Code du travail
- [15] Rapport GESIP 2004/01 édition du 01/10/2004, Guide pour la détermination des zones à risque d'explosion 0, 1 et 2 dans les industries pétrolières et pétrochimiques
- [16] INRS, Ed 945, Mise en œuvre de la réglementation relative aux ATEX – guide méthodologique (2011)
- [17] DRC 14, Guide, Méthodologie pour la détermination des zones à risque d'explosion
- [18] NF EN 60079-10, Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses, Partie 10 : Classement des emplacements dangereux
- [19] P&ID Installation de méthanisation, HELIOPROD Prémery
- [20] Plan de masse Unité de méthanisation, HELIOPROD Prémery
- [21] Methagen, Sysadvance, novembre 2017
- [22] Arrêté du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2910 (Combustion)
- [23] Arrêté-type du 25/07/97 de la rubrique 2910 pour les chaudières de 2 à 20 MW
- [24] Arrêté du 20/06/02 relatif aux chaudières nouvelles ou modifiées de puissance supérieures à 20 MW/th
- [25] Arrêté du 30/07/03 relatif aux chaudières existantes de puissance supérieure à 20 MW/th
- [26] INRS, ed945, Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives, Guide méthodologique
- [27] 910384_SE_PL_001, Zonage de l'installation de méthanisation et étendue des zones ATEX

3 Règlementation applicable

La réglementation ATEX repose sur deux directives européennes :

- **Directive 2014/34/UE référencée [4]** concernant les matériels électriques ou non-électriques, y compris les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles. Cette directive vise à harmoniser les législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.
Elle s'applique également aux dispositifs de sécurité, de contrôle et de réglage destinés à être utilisés en dehors d'atmosphères explosives mais qui sont nécessaires ou qui contribuent au fonctionnement sûr des appareils et systèmes au regard des risques d'explosion.

La transposition au droit français de la directive 2014/34/UE par le décret n°2015-799 référencé [6] et l'arrêté référencé [12].

- **Directive 1999/92/CE référencée [5] (ou directive « ATEX 137 »)** contenant les dispositions visant à la protection des travailleurs contre les atmosphères explosives. Elle s'adresse particulièrement aux employeurs, lorsque des atmosphères explosives sont susceptibles de se former sur les lieux de travail, de sorte qu'ils puissent prendre les mesures nécessaires afin de préserver la santé et la sécurité des travailleurs, et qu'une surveillance adéquate soit assurée conformément à l'évaluation des risques.
Elle détermine donc la politique à mettre en œuvre, eu égard à la prévention des explosions applicables aux lieux de travail (et non aux matériels).

De plus, les **arrêtés** référencés [9] et [10] qui transposent au droit français la directive « ATEX 137 ».

Peuvent également être cités :

- **Le Code du travail référencé [14]** (Livre II – Titre III – Section IV : Prévention des incendies – Evacuation)
- **La réglementation sur l'électricité**
- **La réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement**
- **L'arrêté référencé [11]** explicité par **la Circulaire** référencée [13]
- **La transposition au droit français de la directive « ATEX 137 »** au travers les décrets référencés [8]

4 Généralités sur le phénomène d'explosion

Une explosion est une réaction rapide d'oxydation (combustion) ou de décomposition entraînant une élévation de température et de pression. Il y a explosion sous certaines conditions, après formation d'une atmosphère explosive, résultant d'un mélange en suspension dans l'air de substances combustibles dans des proportions telles qu'une source d'inflammation d'énergie suffisante produise l'explosion.

Six conditions sont à réunir **SIMULTANEMENT** pour qu'une explosion ait lieu :

- Présence d'un comburant (oxygène de l'air par exemple),
- Présence d'un combustible,
- Présence d'une source d'inflammation,
- Etat particulier du combustible : gaz, brouillard, poussières en suspension,
- Domaine d'explosivité : domaine de concentration du combustible dans l'air à l'intérieur duquel les explosions sont possibles,
- Confinement suffisant : en absence de confinement, le phénomène de combustion est rapide avec flamme importante mais, généralement, sans effet de pression notable.

5 Définitions

Atmosphère explosive : Mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques de l'emplacement considéré (atelier, réacteur, etc.), de substances inflammables, sous forme de gaz, vapeurs, poussières ou fibres, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé

Atmosphère explosible : Atmosphère susceptible de devenir explosive, par suite des conditions locales et opérationnelles, telles que fuites, ruptures de tuyauteries, variations thermiques, etc.

Point éclair : 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

Poussière : Matériau particulaire de forme, structure et densité variables, de granulométrie inférieure à 500 µm environ.

Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) : Concentration dans l'air de gaz, vapeurs ou brouillard inflammables, au-dessous de laquelle l'atmosphère explosive gazeuse ne se forme pas. L'explosion n'est pas possible, par manque de combustible

Limite Supérieure d'Explosivité (LSE) : Concentration dans l'air de gaz, vapeurs ou brouillard inflammables, au-dessus de laquelle une atmosphère explosive gazeuse ne se forma pas. L'explosion n'est pas possible, par manque de comburant

Concentration minimale d'explosion (CME) : Concentration minimale dans l'air au-dessous de laquelle l'explosion ne se produit pas. La concentration minimale d'explosion dépend sensiblement de la granulométrie, de l'énergie de la source d'inflammation, du volume et de la forme des enceintes.

Température d'inflammation ou d'auto-inflammation (TAI) : Température la plus basse d'une surface chaude à laquelle, dans des conditions spécifiées, l'inflammation d'une substance inflammable sous la forme d'un mélange de gaz ou de vapeur avec l'air peut se produire.

Température d'auto-inflammation d'une couche de poussières : Température minimale d'une surface chaude pour laquelle l'inflammation se produit dans une couche de poussières d'épaisseur donnée, déposée sur cette surface chaude

Température d'auto-inflammation d'un nuage de poussières : Température minimale de la paroi interne chaude d'un four pour laquelle l'inflammation se produit dans l'air au contact avec le nuage de poussières placé dans le four

Kst : Nombre généralisé utilisé pour estimer le comportement prévu de la déflagration ou de l'explosion de la poussière. Il indique la puissance explosive et la probabilité explosive approximative de la poussière. Cette donnée est en relation avec la vitesse maximale de montée en pression dans un réservoir de 1 m³ et est obtenue lors d'essais spécifiques. Elle permet de classer les poussières en classes (classes d'explosion ou classes St) :

Classe St	Kst (bar.m.s ⁻¹)
St 1	0 – 200
St 2	201 – 300
St 3	Supérieur à 300

Energie Minimum d’Inflammabilité (EMI) : Energie minimale qui doit être fournie au mélange, sous forme d’une flamme ou d’une étincelle, pour provoquer l’inflammation

Pression maximale d’explosion : Dans des conditions d’essai spécifiées, pression maximale obtenue dans un récipient fermé lors de l’explosion d’une atmosphère explosive.

Zones ATEX : La réglementation [5] définit 6 zones en fonction de la probabilité d’existence d’une zone potentiellement explosible :

Tabl. 1 - Tableau zones ATEX

	Gaz	Poussières
Emplacement où une atmosphère explosive est présente en permanence , pendant de longues périodes ou fréquemment.	Zone 0	Zone 20
Emplacement où une atmosphère explosive est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.	Zone 1	Zone 21
Emplacement où une atmosphère explosive n’est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n’est que de courte durée .	Zone 2	Zone 22

Conformément à l’arrêté [9], les équipements doivent être de :

- Catégorie 1 G pour les zones 0 et 1 D pour les zones 20
- Catégorie 2 G pour les zones 1 et 2 D pour les zones 21
- Catégorie 3 G pour les zones 2 et 3 D pour les zones 22



6 Présentation de la méthodologie d'analyse ATEX appliquée

La prise en compte du risque « explosion » s'inscrit dans la démarche globale de prévention des risques.

La méthodologie appliquée pour la réalisation de l'Etude ATEX est la suivante :

1) Identifier les atmosphères explosives par :

- l'inventaire des produits présents : établir la liste des produits combustibles, étudier leur nature (liquide, gazeuse, pulvérulent), connaître les caractéristiques physicochimiques :
 - la densité,
 - le point éclair,
 - le domaine d'explosivité (LIE-LES),
 - les incompatibilités chimiques avec d'autres produits potentiellement présents à proximité,
 - le taux d'humidité, en nuage et en couche,
 - la température d'auto-inflammation (TAI) ou la température minimale d'inflammation (TMI),
 - l'énergie minimale d'inflammation (EMI) et le groupe de gaz (IIA, IIB, IIC),
 - la violence d'explosion (P_{max} , K_{st}).

Suite à cet inventaire, il sera nécessaire de recenser :

- les conditions de stockage : lieu, environnement immédiat, température...
- les quantités utilisées : process, stockage, manutention, transfert...
- l'analyse des procédés mis en œuvre
- l'identification des sources d'inflammation potentielles (sources électriques, thermiques, chimiques, mécaniques, climatiques, etc.) en fonctionnement normal et en cas de dysfonctionnement,

2) Déterminer le type de zone et dangereuse selon les normes [2] :

- définir les sources de dégagement et quantifier le degré de dégagement (continu, premier, deuxième, impliquant des zones 0, 1 ou 2),
- quantifier le degré de ventilation (aptitude à diluer) et la disponibilité de la ventilation (fiabilité). L'étendue des zones peut être modifiée en fonction de la ventilation, en effet plus la ventilation est importante, plus la zone sera réduite (réduction de la concentration en vapeur inflammable dans l'air).
- caractériser le type et l'étendue de la zone

3) Présenter les mesures de prévention et de protection à mettre en place

7 Etude ATEX

7.1 Identification des atmosphères explosives

7.1.1 Inventaire des produits présents

Les caractéristiques des produits présents au niveau de l'installation de méthanisation sont données dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 2 - Caractéristiques des produits présents sur le site

Désignation	Compositions principales	Etat (L/G)	Densité vapeur (g/L)	Point éclair	LIE (%vol)	LES (%vol)	EMI (μJ)	TAI (°C)	Groupe de gaz
Biogaz ¹ [21]	Méthane : 50 à 60 % Dioxyde de carbone : 40 à 50 %	G			5	15		600	IIA
Ammoniac (NH ₃)	-	G	0,59		15	28		651	IIA
Sulfure hydrogène (H ₂ S)	-	G	1,19		4	46		260	
Gasoil non-routier	Mélange	L	5	55°C	0,5	5		250°C	IIA
Dioxygène	O ₂	G	1,1	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O	S/O
Hydrogène	H ₂	G	0,1		4	75	17	560	

De l'eau et de la vapeur d'eau sont également mise en œuvre dans le procédé mais n'engendre toutefois pas d'atmosphère explosive.

L'inoculum liquide, jus issu de la fermentation n'est pas susceptible de générer une atmosphère explosive.

7.1.2 Analyse des procédés mis en œuvre

Le site d'HELIOPROD Prémery met en œuvre un procédé de transformation des déchets organiques solides et liquides en biogaz valorisé avant injection dans le réseau de gaz de ville.

Les étapes du procédé sont rappelées dans le schéma ci-dessous. Le document référencé [19] présente le P&ID de l'installation. Le plan référencé [20] donne l'implantation des différents équipements de l'unité de méthanisation.

Etape 1 : Admission

Lors de la réception, la matière entrante est pesée par un pont bascule.

¹ Donnée issue de la FDS du méthane
Enregistrement qualité, forme non modifiable ES_DDU_QU_EQ_009

Etape 2 : Dépotage et stockage

- **Intrants solides** : Les intrants solides sont dépotés et stockés dans un tunnel de stockage dédiés d'environ 360 m².
- **Intrants liquides** : Les intrants liquides sont livrés et stockés dans une fosse enterrée de 100 m³

Etape 3 : Préparation de la matière solide/Pré-fermentation aérobie

Les matières solides sont préparées sur une plateforme au niveau de laquelle le mélange de matière à introduire dans les cuves de digestion solide est entreposé, humidifié et légèrement composté afin de permettre à la matière de monter en température et d'être plus accessible par les bactéries.

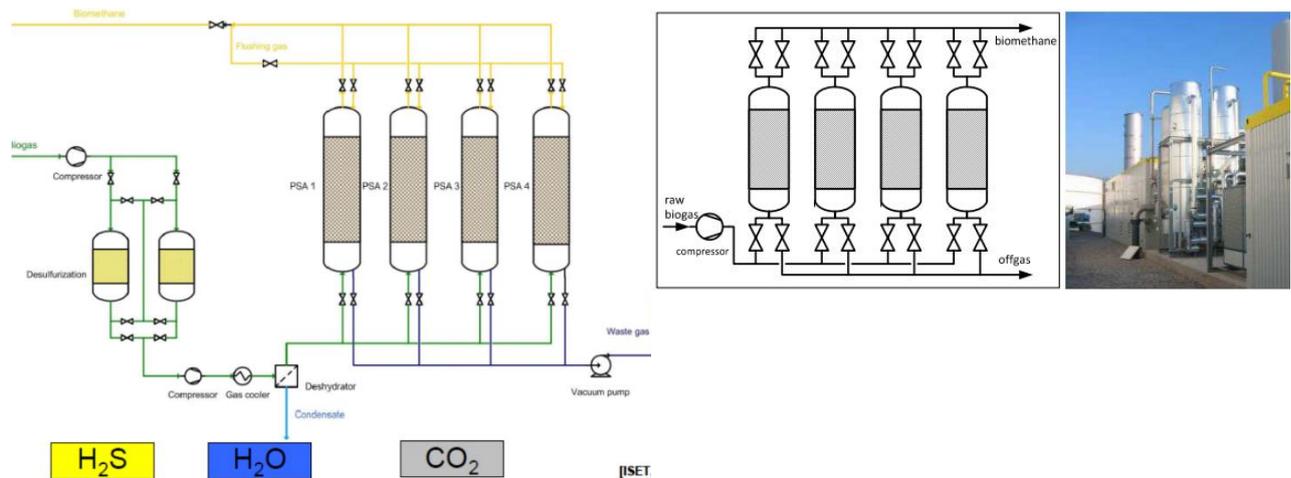
Etape 4 : Digestion

- **Digestion solide** : Le mélange de matière solide est ensuite introduit à l'aide d'un grappin dans les 8 cuves de digestion solide puis fermées grâce au couvercle amovible. Le massif solide introduit est immergé grâce à un système de pompage extrayant le liquide à 55°C du digesteur liquide afin d'assurer l'inertage et la mise en température de la cuve de digestion solide. Cette immersion se fait par le bas de la cuve solide. La digestion thermophile démarre alors. Durant la digestion, une circulation entre la cuve de digestion solide et le digesteur liquide est assurée afin de réduire les risques de dérives biologiques, de garantir un léger mélange au sein de la cuve et surtout d'assurer le maintien de la température à 55°C. Le trop-plein des digesteurs solides est évacué par surverse vers le digesteur liquide (pente de 2%/3%).
- **Digestion liquide** : La digestion liquide est assurée grâce à un digesteur liquide de 1700 m³ chauffé à 55°C et agité. Ce digesteur reçoit de manière régulière des intrants liquides qui permettent de compenser le liquide absorbé par les matières solides. Il est surmonté d'une double membrane permettant le stockage d'environ 800 m³ de biogaz produit.

Etape 5 : Production du biogaz et traitement

- **Stockage** : Le biogaz produit dans les cuves est évacué en continu vers la double membrane surmontant la cuve de digestion liquide et constituant le stockage central (via la surverse des digesteurs solides).
- **Traitement du biogaz** : Le biogaz produit est traité dans un premier temps par injection de dioxygène dans la double membrane de stockage du digesteur liquide, de façon à réduire la teneur en H₂S.
Il est ensuite acheminé jusqu'au système d'épuration PSA (Pressure Swing Adsorption) via une canalisation en PEHD :
 - Séchage par un filtre à charbon actif (permet d'éliminer le reste de H₂S indésirable et atteindre une concentration réglementaire).
 - Séparation du biométhane et du dioxyde de carbone via un cycle de compression et décompression du gaz.
Cette technologie d'épuration permet d'obtenir une teneur en biométhane d'au-moins 96%.

Figure 1 : Exemples de schémas simplifiés du Pressure Swing Adsorption



Etape 6 : Injection du biométhane

Le biométhane produit est injecté dans le réseau de gaz local et revendu. L’injection du gaz se fait dans un poste appartenant à GrDF, à l’entrée de la parcelle de l’unité.

Etape 7 : Valorisation du digestat

- **Digestat solide :** Le digestat produit par l’unité de méthanisation est un digestat solide. En fin de cycle, il est entreposé sur une des 2 zones d’égouttage intermédiaires proches des cuves de digestion solide. Ce digestat est ensuite acheminé, grâce au chargeur, vers le silo de stockage dédié consistant en une plateforme de 690 m² puis il est épandu sur des parcelles listées dans le cadre du plan d’épandage.
- **Digestat liquide :** Ce procédé de méthanisation génère peu de digestat liquide. En effet, les intrants liquides circulent partiellement dans les cuves de digestion solide. Les matières solides absorbent une partie du liquide introduit. Il y a donc un déficit de liquide dans le système, nécessitant un approvisionnement de matière liquide pour le bon fonctionnement de l’unité. Une lagune de secours de 1500 m³ est mise en place afin de faire face à des situations exceptionnelles pouvant générer des productions de liquide excédentaires. Dans ce cas, le digestat liquide est réintroduit dans le process en lieu et place d’intrants liquides.

Etape 8 : Chargement/déchargement des digestats solides

Le toit des digesteurs solides est fixe et étanche au gaz à leur jonction avec les parois des cuves et isolés thermiquement. Il est muni d’un goulot permettant le chargement/déchargement des matières solides, d’un diamètre suffisant. Le couvercle amovible permettant la fermeture du goulot du toit est étanche au gaz grâce à un joint d’eau. En début/fin d’opération de fermentation, les matières organiques sont introduites/retirées des digestats solides via ce goulot, à l’aide d’un système de manutention type pont roulant avec grappin ou grue suspendue.



Instrumentation :

Instrumentation des digesteurs solides :

- Mesure de niveau pressiométrique,
- 2 capteurs de température,
- Manomètre dans la canalisation d'évacuation du gaz avant la vanne,
- Capteur de niveau du joint d'eau,
- Débitmètre au niveau de la pompe de circulation

Instrumentation du digesteur liquide

- Mesure de niveau pressiométrique,
- Capteur de niveau haut (en-dessous du piquage de la canalisation de surverse),
- 2 capteurs de température,
- Manomètre dans le ciel gazeux,
- Mesure de niveau de remplissage du gazomètre,
- Débitmètre au niveau de la tuyauterie d'alimentation en liquide,
- Sonde de pH.

Chauffage et réseau de chaleur :

L'ensemble de l'installation est implanté en container avec l'automatisme.

A valider :

- En cas de valorisation du biogaz par injection dans le réseau gaz de ville : apport en chaleur par le réseau récupérant la chaleur fatale de l'usine PREMESTER, ou par chaudière à condensation au gaz naturel complétement par la récupération de chaleur auprès de l'épurateur,
- En cas de valorisation du biogaz par cogénération : apport en chaleur par le moteur de cogénération secondé par une chaudière de secours au gaz naturel,
-

La thermie apportée au digesteur liquide est assurée par un réseau de serpentins d'eau chaude sur les parois ou dans la dalle du digesteur puis par circulation de digestat liquide dans les digesteurs solides. Le réseau est muni d'un compteur thermique.

7.1.3 Identification des sources d'inflammation

Les sources d'inflammation potentielles sont les suivantes :

- Flammes, feux nus ou encore particules incandescentes (en cas de travaux à proximité par exemple),
- Etincelles et arcs électriques,
- Etincelles mécaniques (frottement, choc, abrasion),
- Coups de foudre,
- Décharges et ondes électromagnétiques,
- Electricité statique.

7.2 Critères pour la détermination du type de zone dangereuse

7.2.1 Sources de dégagement

Les éléments de base pour identifier le type de zone dangereuse sont l'identification de la source de dégagement (cf. 2)).

Les équipements contenant des produits susceptibles de générer une atmosphère explosive sont considérés comme des sources potentielles de dégagement.

Les sources de dégagement (ou sources d'émission) sont examinées :

- En fonctionnement normal,
- En cas de dysfonctionnement.

Seuls des dysfonctionnements raisonnablement prévisibles sont étudiés (fuites, renversement, etc.).

Fonctionnement normal :

Les sources potentielles de dégagement en fonctionnement normal sont les trous d'hommes ou orifices de chargement/déchargement de capacités, les dispositifs d'étanchéité dynamiques, les soupapes.

Au niveau de l'installation, le méthane étant contenu :

- dans les tuyauteries étanches entre les digesteurs solides et le digesteur solide (surverse).
- dans la double membrane du digesteur liquide,
- dans les tuyauteries étanches en sortie du digesteur liquide et vers le système d'épuration,
- dans les équipements et tuyauteries du système d'épuration du biogaz jusqu'au point d'injection du gaz dans le réseau,
- au niveau de la torchère,

des sources de dégagement peuvent être identifiées.

De plus, le méthane peut également être mis à l'atmosphère occasionnellement :

- suite à la sollicitation de la soupape de sécurité protégeant le digesteur liquide.
- suite à la sollicitation du joint d'eau positionné sur le goulot des digesteurs solides.

De même, lorsque la fermentation est achevée, le goulot des digesteurs solides est ouvert pour effectuer les opérations de vidange. Du gaz résiduel peut donc potentiellement être mis à l'atmosphère.

Le H₂S est également présent au niveau du système d'épuration du biogaz.

L'ammoniac est quant à lui présent au niveau du tunnel digestats (360 m²), de la plateforme de stockage des digestats solides (690 m²) et de la lagune, à l'état de trace.

En cas de dysfonctionnement :

En cas de dysfonctionnement (fuite), les sources de dégagement peuvent être les vannes, les piquages des instruments (manomètres, pressostats, pHmètres, etc.), la défaillance d'un système d'étanchéité dynamique, l'ouverture de soupape, ou encore les brides.

Une fuite peut générer un nuage de vapeur de gaz dont la concentration peut être comprise dans le (les) domaines d'explosivité (cf. §7.1).

La soupape de sécurité ou encore les systèmes d'étanchéité dynamique sont de nature à créer un risque également en cas de dysfonctionnement (selon le degré de fiabilité prévu pour l'équipement, le fonctionnement peut être normal ou peut relever d'une anomalie).

Enfin, conformément au document référencé [3], les brides ne sont pas considérées comme des sources ni permanentes, ni même occasionnelles. Un goutte à goutte sur une bride ne crée pas d'atmosphère explosive si le bâtiment est ventilé.

Sources de dégagement :

Les équipements peuvent libérer du produit pouvant engendrer une atmosphère explosible, il est donc nécessaire de déterminer le degré de dégagement.

Les sources de dégagement peuvent donner lieu à trois degrés de dégagement de gaz :

- **Dégagement de degré continu** : Dégagement qui se produit *en permanence* ou dont on s'attend à ce qu'il se produise pendant de longues périodes ou fréquemment.
- **Dégagement de premier degré** : Dégagement dont on peut s'attendre à ce qu'il se produise de façon *périodique ou occasionnelle* en fonctionnement normal.
- **Dégagement de deuxième degré** : 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 durées*.

Lorsque le dégagement ne se produit qu'en fonctionnement anormal et lorsque, s'il se produit, ce dégagement peut avoir une durée longue, le dégagement est alors par convention de premier degré.

Les défaillances importantes (rupture de membrane, rupture de piquage, perte d'un secteur complet de joint, etc.), qui entraînent une réparation ou un arrêt d'urgence, ne sont pas prises en compte pour définir les degrés de dégagement (de tels incidents sont étudiés dans l'étude de sécurité ou l'étude de dangers).

7.2.2 Degré de ventilation et disponibilité

Les mesures de ventilation permettent également de limiter la formation d'atmosphère explosible aux alentours des installations et appareils, et de restreindre ainsi la zone menacée par un risque d'explosion.

L'étendue des zones peut être modifiée en fonction de la ventilation. En effet, plus la ventilation est importante, plus la zone sera réduite (réduction de la concentration en vapeur inflammable dans l'air).

Il convient de prendre en compte :

- 3 niveaux de **degrés de ventilation** (forte, moyenne ou faible) (cf. [2]),
- 3 niveaux de **disponibilité** de la ventilation qui caractérise la fiabilité de la ventilation (bon, assez bon ou médiocre)

Les équipements de l'installation de méthanisation sont principalement **ENTIEREMENT** situés en extérieur. La ventilation naturelle ne permet pas de déclasser les zones dangereuses de l'installation. En extérieur, la ventilation est qualifiée de degré moyen et de disponibilité bonne.

7.2.3 Forme et étendue de la zone

L'étendue de la zone dépend des caractéristiques du dégagement (géométrie, débit, concentration, vitesse, ventilation, etc.), des propriétés intrinsèques du produit émis (densité, LIE, etc.) ainsi que des paramètres extérieurs (conditions météorologiques, topographie, etc.).

7.3 Cas particuliers

7.3.1 Ammoniac

En application du document référencé [3], à l'extérieur, un réservoir ou une canalisation ne génèrent pas de zone.

Dans le cas de l'installation de méthanisation, les plateformes de stockage de digestat et la lagune peuvent présenter des traces d'ammoniac mais ne génèrent donc pas de zone ATEX associée.

7.3.2 Chaufferies

Les chaufferies sont soumises à la réglementation française suivante :

- Arrêté-type du 25/07/97 de la rubrique 2910 pour les chaudières de 2 à 20 MW
- Arrêté du 20/06/02 relatif aux chaudières nouvelles ou modifiées de puissance supérieures à 20 MW/th
- Arrêté du 30/07/03 relatif aux chaudières existantes de puissance supérieure à 20 MW/th

Les recommandations de l'Union des Industries Chimiques (UIC) relatives aux chaudières stipulent que les locaux confinés des chaudières sont non-classés aux conditions suivantes [3] :

- Respect de la réglementation française,
- Démonstration de l'implantation correcte des détecteurs par rapport aux sources de fuite,
- Zonage non-classé démontré par le retour d'expérience sur les détecteurs, (durée < 1 h/an),
- 2 seuils de détection gaz : seuil à 20% de la LIE coupe l'alimentation en gaz et à 30% de la LIE coupe les systèmes électriques non-ATEX,
- Pas de zones autour des brides.

Les recommandations du GESIP [3] préconisent que les chaudières situées en zones confinées génèrent une zone 2 si la ventilation est insuffisante.

Le fournisseur de chaudière devra donc justifier la prise en compte des préconisations évoquées ci-dessus afin de ne pas classer la zone.

7.3.3 Torchère

Conformément aux préconisations du GESIP [15], les torches ne génèrent pas de zone classées. Toutefois, un dysfonctionnement des torches entraînant l'extinction de celles-ci doit être prévenu par des mesures de contrôle adaptées.

7.4 Moyens de prévention et de protection

Afin de prévenir les sources d'inflammation liées aux lieux de travail et de process, les dispositions suivantes doivent être prises au niveau des zones à risque :

- Prévenir l'apparition d'étincelles d'origine mécanique à proximité par l'emploi d'outils anti-étincelants et en limitant les frottements,
- Prévenir l'apparition d'ondes électromagnétiques en interdisant l'utilisation du téléphone portable en zone,
- Les équipements conducteurs à proximité (tuyauteries, équipements métalliques) sont mis à la terre (liaison équipotentielle) afin d'éviter une différence de potentiel, les courants vagabonds et les accumulations de charges électrostatiques,
- L'utilisation de matériaux anti-statiques est limitée,
- Des vêtements et chaussures anti-statiques sont utilisés,
- Les équipements participant à la maîtrise du risque d'explosion (EIPS ATEX) sont identifiés. Dans le cadre de l'installation de méthanisation, la soupape protégeant le digesteur liquide et les joints en eau protégeant chaque digesteur solide peuvent être classés comme EPS ATEX, ainsi que les manomètres des canalisations de sortie du biogaz/digestat liquide des digesteurs solides, avant les vannes.
- L'inertage complet digesteurs solides avec le liquide en fermentation du digesteur liquide afin de limiter les ciels de cuves gazeux. Cette disposition permet de déclasser la zone ATEX (d'un niveau) dans le ciel des digesteurs lors de la fermentation. Lors de la vidange des digesteurs, le risque est toutefois à considérer.
- Les mesures de ventilation permettent de limiter la formation d'atmosphère explosive aux alentours des installations et appareils et de restreindre ainsi les zones menacées par un risque d'explosion. Les équipements de l'installation de méthanisation sont principalement implantés à l'air libre (ventilation naturelle). Les espaces confinés (container) contenant des équipements/matériels sources d'inflammation devront être équipés d'une ventilation artificielle efficace.
- Les installations sont protégées contre la foudre grâce à un réseau de terre et un réseau d'équipotentialité (ou réseau de masse). Une étude foudre (Analyse du Risque Foudre + Etude Technique) devra être réalisée sur l'installation.

Enfin, afin de prévenir les sources d'inflammation liées à l'intervention humaine, les dispositions suivantes sont prises :

- L'organisation des activités prend en compte le risque explosion présent. En effet, elle influence la maîtrise globale du risque,
- L'ensemble des mesures organisationnelles mises en place ou à mettre en place devra être présenté dans le Document Relatif à la Protection Contre les Explosions du site afin de prévenir le risque d'apparition d'explosion (présentation sous forme de plan d'actions).

7.5 Synthèse de l'étude

Les paragraphes précédents ont présenté les critères nécessaires à la définition du zonage ATEX de l'installation de méthanisation.

La norme référencée [2] donne le tableau fondamental de classement des zones vapeur en fonction de ces critères :

Tabl. 3 - Tableau fondamental de classement des zones vapeur

	VENTILATION						
Degré de dégagement	Degré						
	Fort			Moyen			Faible
	Disponibilité						
	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne	Assez bonne	Médiocre	Bonne, assez bonne ou médiocre
Continu	(Zone 0 EN) Zone non dangereuse	(Zone 0 EN) Zone 2	(Zone 0 EN) Zone 1	Zone 0	Zone 0 + 2	Zone 0 + 1	Zone 0
Premier	(Zone 1 EN) Zone non dangereuse	(Zone 1 EN) Zone 2	(Zone 1 EN) Zone 2	Zone 1	Zone 1 + 2	Zone 1 + 2	Zone 1 ou zone 0
Second	(Zone 2 EN) Zone non dangereuse	(Zone 2 EN) Zone non dangereuse	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et même zone 0

Le zonage de l'installation de méthanisation est donc présenté dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 4 - Zonage ATEX de l'installation de méthanisation

Equipement/ Zone	Sources de dégagement/ d'émission potentielle	Source d'inflammation	Degré de dégagemen t	Produit présent	Ventilation	Dispositions de limitation de l'ATEX	Zone ATEX envisagée	Etendue de la zone ATEX	Marquage des équipements/matéri els dans la zone
Digesteurs solides	Procédé de fermentation : Production en continu de biogaz à l'intérieur des digesteurs solides	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé dans le digesteur (température) Surfaces chaudes/Particules incandescentes ou travaux par points chauds	Continu	biogaz	Degré faible – Disponibilité médiocre	Inertage des digesteurs solides par immersion totale au liquide en fermentation dans le digesteur liquide Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Déclassement Zone 0 -->Zone 1	Intérieur	 IIA 2 G T1
Digesteurs solides	Procédé de fermentation : Défaillance du joint d'eau (taré à 10 mbar) des goulots Génération de biogaz par le joint	Etincelle électrique provenant d'un matériel (instrumentation) implanté à proximité : Mesures de niveau pressiométrique, capteurs température, manomètre dans la canalisation d'évacuation du gaz, capteur de niveau du joint	1 ^{er} degré 2 ^{ème} degré	biogaz	Naturelle : Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 : 1 m autour du joint Zone 2 : Rayon de 5 m autour du joint	 IIA 2 G T1  IIA 3 G T1
Digesteurs solides	Chargement/ Déchargement de biomasse Echappement de biogaz résiduel dans les ciels de digesteurs	Etincelle électrique provenant d'un matériel (instrumentation) implanté à proximité : Mesures de niveau pressiométrique, capteurs température, manomètre dans la canalisation d'évacuation du gaz, capteur de niveau du joint Etincelle électrique et/ou mécanique provenant du grappin du système de manutention	1 ^{er} degré	biogaz	Naturelle : Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue Procédure/Mode opératoire de chargement/déchargement de la matière dans les digesteurs	Zone 1	Intérieur digesteur – ciel	 IIA 2 G T1

Equipement/ Zone	Sources de dégagement/ d'émission potentielle	Source d'inflammation	Degré de dégagemen t	Produit présent	Ventilation	Dispositions de limitation de l'ATEX	Zone ATEX envisagée	Etendue de la zone ATEX	Marquage des équipements/matéri els dans la zone
Digesteurs solides	Chargement/ Déchargement de biomasse Echappement de biogaz résiduel lors de l'ouverture des goulots	Etincelle électrique provenant d'un matériel (instrumentation) implanté à proximité : Mesures de niveau pressiométrique, capteurs température, manomètre dans la canalisation d'évacuation du gaz, capteur de niveau du joint Etincelle électrique et/ou mécanique provenant du grappin du système de manutention	1 ^{er} degré	biogaz	Naturelle : Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue Procédure/Mode opératoire de chargement/déchargement de la matière dans les digesteurs	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 : Rayon de 3 m centré sur le goulot Zone 2 : Rayon de 5 m centré sur le goulot	 IIA 2 G T1  IIA 3 G T1
Digesteur liquide	Procédé de fermentation : Production de biogaz à l'intérieur du digesteur liquide	Etincelle électrique provenant : - d'un matériel électrique (instrumentation) installé dans le digesteur (température, manomètre, mesure de niveaux, débitmètre, sonde pH, etc.) - du serpentin de chauffage Etincelle mécanique provenant de l'agitateur	Continu	biogaz	Degré faible – Disponibilité médiocre	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue Respect du plan de lubrification de l'agitateur	Zone 0	Intérieur – Ciel de cuve	 IIA 1 G T1
Digesteur liquide	Procédé de fermentation : Production de biogaz dans la double membrane étanche de stockage du biogaz (gazomètre)	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé dans la membrane du digesteur	Continu	biogaz	Degré faible – Disponibilité médiocre	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue Respect du plan de lubrification de l'agitateur	Zone 0	Intérieur – membrane stockage	 IIA 1 G T1

Equipement/ Zone	Sources de dégagement/ d'émission potentielle	Source d'inflammation	Degré de dégagemen t	Produit présent	Ventilation	Dispositions de limitation de l'ATEX	Zone ATEX envisagée	Etendue de la zone ATEX	Marquage des équipements/matéri els dans la zone
								Zone 2 : Rayon de 3 m centré sur l'événement	
Système d'épuration	Compresseur/ Pompe à vide du biogaz	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé à proximité Surface chaude	2 ^{ème} degré	biogaz	Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Zone 2	Zone 2 : Rayon de 2 m autour équipements	 IIA 3 G T1
Canalisations gaz	Vanne fuyarde sur canalisation	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé à proximité	2 ^{ème} degré	biogaz	Ventilation naturelle : Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Zone 2	Zone 2 : 0,5 m autour de la vanne centrée au niveau du presse-étoupe de la vanne	 IIA 3 G T1
Canalisations gaz	Piquage fuyard		Non pris en compte (cf. §7.2.1)	biogaz	-	-	-	-	-
Canalisations gaz	Brides fuyardes		biogaz	-	-	-	-	-	-
Stockage fioul	Fuite sur la cuve de stockage du fioul Ouverture intempestif de la purge de la cuve	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé à proximité Points chauds générés lors d'opérations de maintenance	2 ^{ème} degré	Gasol non routier	Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 : Ciel gazeux de la cuve Zone 2 : Cuvette de rétention de la cuve jusqu'au plan de débordement	 IIA 1 G T3  IIA 3 G T3
Charge des batteries	Défaillance des batteries de charge ²	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé à proximité	2 ^{ème} degré	H ₂	Naturelle : Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Zone 2	Zone 2 : Rayon de 2 m autour des batteries	 IIA 3 G T1

Equipement/ Zone	Sources de dégagement/ d'émission potentielle	Source d'inflammation	Degré de dégagement	Produit présent	Ventilation	Dispositions de limitation de l'ATEX	Zone ATEX envisagée	Etendue de la zone ATEX	Marquage des équipements/matéri els dans la zone
Lagune	Stockage digestat liquide après méthanisation : Emission résiduelle de biogaz et NH ₃	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé à proximité	1 ^{er} degré	Digestat liquide Traces de biogaz et NH ₃	Naturelle : Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Zone 2 (dû à la présence de biogaz résiduel)	Zone 2 : 3 m à l'horizontale + 1 m au-dessus du sol	 IIA 3 G T1
Tunnels digestats Plateformes de stockage	Stockage digestat solide après méthanisation : Emission résiduelle de biogaz	Etincelle électrique provenant d'un matériel électrique (instrumentation) installé à proximité	1 ^{er} degré	Digestat solide NH ₃	Naturelle : Degré moyen Disponibilité bonne	Adéquation du matériel installé avec la zone retenue	Zone 2 (dû à la présence de biogaz résiduel)	Zone 2 : 1 m au-autour du stockage	 IIA 3 G T1

7.6 Modes de protection

Pour les matériels électriques utilisables en atmosphère explosive gazeuse, des modes de protection ont été définis conformément à la norme EN 60079-26 [18]. Un système de niveaux de protection du matériel a été introduit pour indiquer clairement le risque d'inflammation inhérent au matériel, quelque soit le mode de protection utilisé.

8 Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (DRPCE)

Conformément à la Directive 1999/92/CE [5], un Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (DRPCE) doit être rédigé par l'exploitant avant la mise en service du matériel de son installation.

Le document relatif à la protection contre les explosions inclut l'identification des dangers, l'évaluation des risques et la définition de mesures spécifiques à prendre pour sauvegarder la santé et la sécurité des travailleurs exposés au risque d'atmosphères explosives.

Il rassemble donc les informations concernant :

- Les résultats de l'évaluation des risques,
- Les moyens de prévention et de protection,
- Les mesures organisationnelles.

Le DRPCE d'une installation industrielle à risque doit être tenu à jour en cas :

- De modification,
- D'extension,
- De transformation notable.

Dans la suite du présent paragraphe sont présentés le plan type détaillé d'un DRPCE.

1. Présentation du phénomène d'explosion
2. Définitions générales
3. Méthodologie de classification des zones dangereuses
 - Définitions des zones dangereuses
 - Détermination des zones dangereuses (inventaire des produits, sources de dégagement, critères pour la détermination du type de zone dangereuse, degré de ventilation et disponibilité)
4. Zonage ATEX de l'installation
5. Adéquation du matériel et évaluation des risques
 - Définition du choix du matériel (fonction du groupe de gaz et des classes de température des produits susceptibles de générer des atmosphères explosives)
 - Définition des modes de protection retenus
 - Marquage des matériels
 - Signalisation
 - Inventaire des équipements concernés

6. Mesures techniques et organisationnelles – Règles d'exploitation

- Mesures techniques (cf. §7.4),
- Mesures organisationnelles : Les items suivants devront être détaillés :
 - Consignes d'exploitation :
 - Des procédures ou modes opératoires devront être établie et appliquées sur le site.
 - Des fiches de postes devront être définies et signées par tout le personnel identifiant le risque explosion sur le site.
 - Les consignes d'exploitation devront être affichées, notamment dans pour les opérateurs chargés du chargement/déchargement des intrant/digestat solide dans les digesteurs solides.
 - Les opérations de remplissage/vidange des digesteurs solides devront toujours être réalisées avec la présence d'un opérateur. Des coups de poing d'arrêt d'urgence devront être présents au niveau du système de manutention et de son utilisation.
 - Des contrôles préventifs sont réalisés périodiquement sur les équipements sensibles, notamment sur le système de manutention.
 - Détection/surveillance : Le site devra être surveillé. Des détecteurs devront être implantés. Ils devront être évalués périodiquement.
 - Signalisation des zones, repérage et marquage des équipements : Le pictogramme suivant devra être présent au niveau des zones de dangers d'incendie ou d'explosion.



De plus, tous les équipements en zone ATEX ou pouvant se trouver à un instant donné en zone ATEX devront être identifiés facilement et devront faire l'objet d'une fiche suiveuse lors des interventions.

De même, les interdictions et obligations associés devront être affichés (téléphones portables interdits, obligation de permis de feu, etc.).

Si les conditions de fonctionnement des installations (configuration de l'équipement ou de la zone considérée...) changent, la classification devra être révisée. A minima, le classement devra être revu une fois par an.

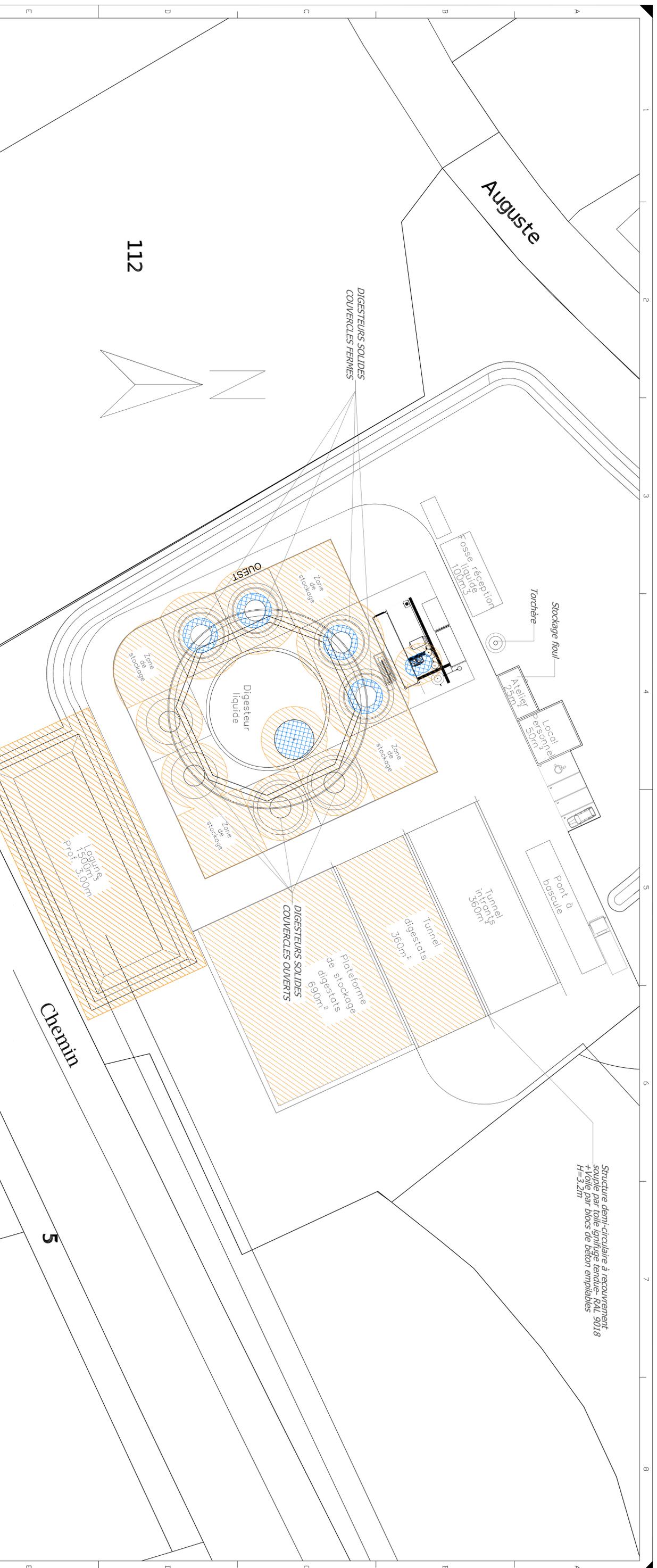
- Formation et information du personnel : Pour les opérations effectuées dans des zones dans lesquelles une atmosphère explosive est susceptible de se produire, des formations pour le personnel sont programmées par l'employeur, permettant de sensibiliser les salariés.

- Travaux : Un système d'autorisation (permis de travail, permis feu), préalable au déroulement d'éventuels travaux neufs ou d'opérations de maintenance, devra être mis en place et devra être appliqué. Les risques ATEX seront clairement intégrés à une procédure spécifique.
Sont concernées les travaux de soudage, meulage ou similaires dans les zones à risque d'explosion. Ces travaux pourront nécessiter des dispositions complémentaires empêchant la formation d'atmosphère explosive dangereuse durant toute la durée du travail.
- Vêtements et EPI : Le corps humain étant considéré comme conducteur, il peut se charger et donner des décharges de type étincelles. En présence d'une atmosphère explosive, il est donc nécessaire de le mettre à la terre. De même, certains vêtements, par frottement, se chargent et peuvent générer des étincelles.
Il est donc nécessaire que le personnel entrant dans des zones ATEX porte des tenues adaptées, notamment des chaussures ne générant pas de charges électrostatiques.
- Entreprises extérieures : Lorsque des entreprises extérieures indépendantes effectuent des travaux simultanément à proximité l'une de l'autre, le risque de co-activité est à envisager. Seule une bonne coordination des travaux entre les entreprises permet de s'assurer de la prévention des risques réciproques. Un plan de prévention devra donc être établi pour chaque opération ou travail effectué sur le site. Le PdP est réalisé conjointement entre les entreprises extérieures et le service Sécurité du site.
- Maintenance et réparation des matériels : Une maintenance régulière des installations et appareils devra être mise en place. Une attention particulière à la remise en état des équipements techniques de sécurité, tels les soupapes de sûreté, sera accordée.
- Evacuation du personnel : En cas d'explosion sur le site, des consignes d'évacuation devront être rédigées. Un point de rassemblement le plus proche et connu devra être défini.

9 Conclusion

La présente étude ATEX a permis de déterminer les zones ATEX et leur étendue.

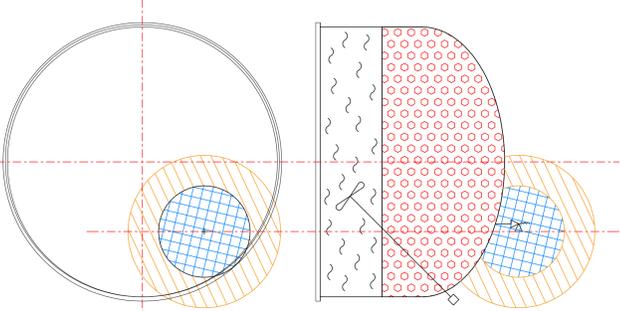
Un plan de zonage définissant l'étendue des zones a été également défini (cf. [27]). Il devra être pris en compte lors de l'implantation du matériel électrique et/ou mécanique sur le site afin de s'assurer de leur adéquation.



Structure demi-circulaire à recouvrement
 soude par toile ignifuge tendue- RAL 9018
 +Voute par blocs de béton remplissables
 H=3,2m

Digesteur liquide

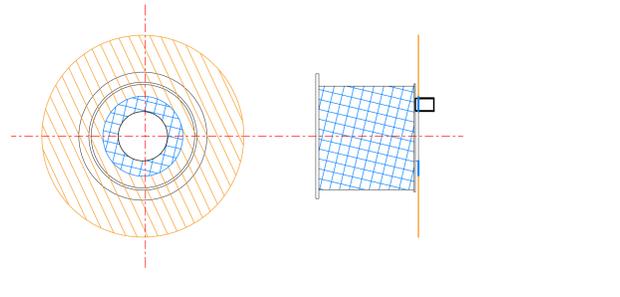
Procédé de fermentation



Zone 0: Intérieur
 Zone 1: R=3m autour de la soupape
 Zone 2: R=5m autour de la soupape

Digesteurs solides

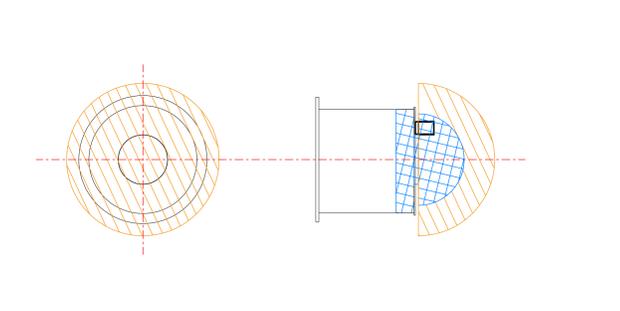
Procédé de fermentation



Zone 1: Intérieur
 Zone 1: R=1m autour du joint
 Zone 2: R=5m autour du joint

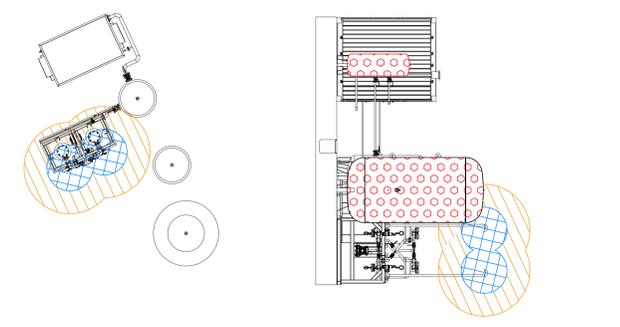
Digesteurs solides

Chargement/Déchargement



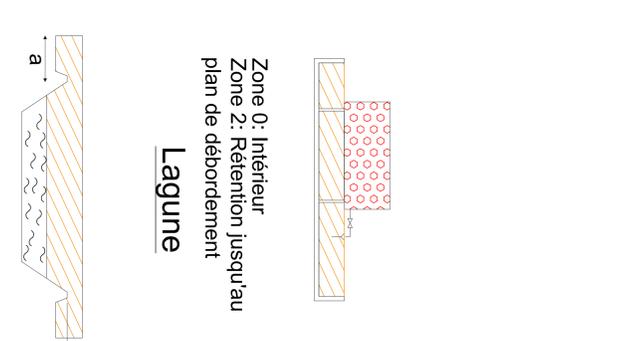
Zone 1: Intérieur
 Zone 1: R=3m centré sur le couvercle
 Zone 2: R=5m centré sur le couvercle

Système dépuratif



Zone 0: Intérieur
 Zone 1: R=1,5m centré sur l'évents
 Zone 2: R=3m centré sur l'évents

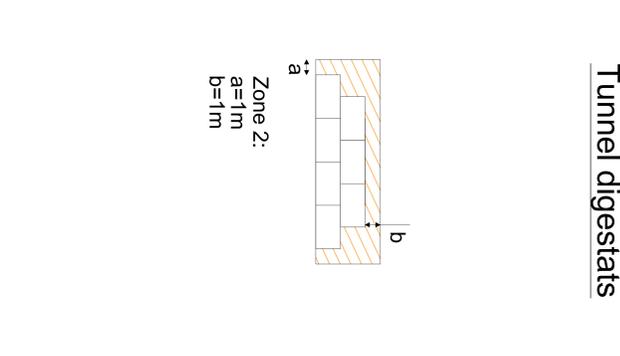
Stockage fioou de 1m³



Zone 2:
 a=3m
 b=1m

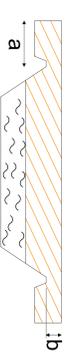
Zone de stockage

Plateforme de stockage
 Tunnel digestats



Zone 2:
 a=1m
 b=1m

Zone 0: Intérieur
 Zone 2: Rétention jusqu'au plan de débordement
Lagune



LEGENDE

	Zone 0
	Zone 1
	Zone 2

POUR INFORMATION

TRACÉ NO. 110 DATE: 19/02/18 PROJET: RECHERCHE ÉMISSION CLIENT: HELIOPROD PREMIERY ERAS GROUP LYON 910394	NO. 110 DATE: 19/02/18 PROJET: RECHERCHE ÉMISSION CLIENT: HELIOPROD PREMIERY ERAS GROUP LYON 910394	NO. 110 DATE: 19/02/18 PROJET: RECHERCHE ÉMISSION CLIENT: HELIOPROD PREMIERY ERAS GROUP LYON 910394	NO. 110 DATE: 19/02/18 PROJET: RECHERCHE ÉMISSION CLIENT: HELIOPROD PREMIERY ERAS GROUP LYON 910394
---	--	--	--

ZONAGE ATEX DE L'INSTALLATION
 DE METHANISATION_ET_ETENDUE