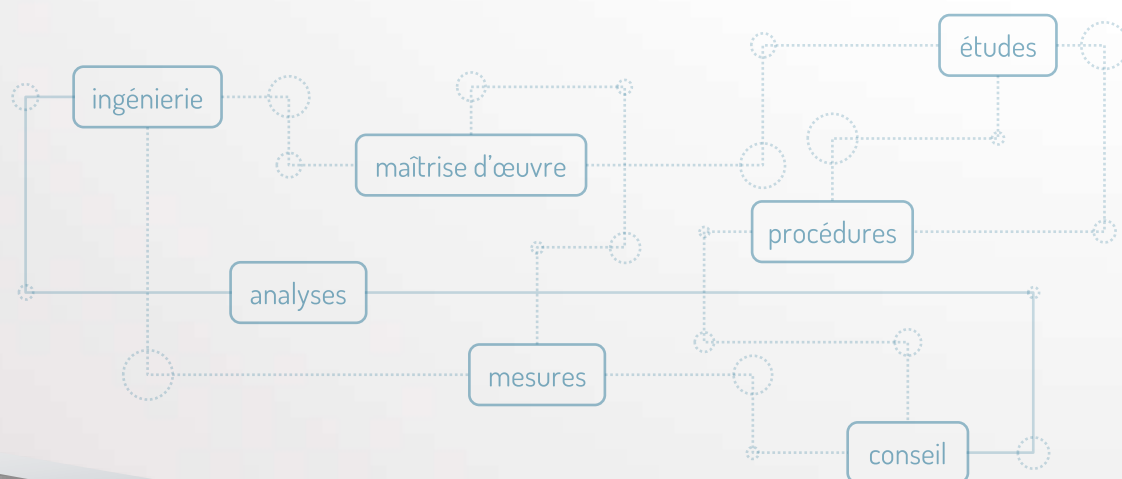


# Accueil de déchets non dangereux externes sur les installations de méthanisation de la station d'épuration de Courtine

Demande d'autorisation environnementale  
Réponses aux demandes de compléments



février 2023



12 Avenue du Pré de Challes – Parc des Glaisins  
ANNECY LE VIEUX – 74 940 ANNECY  
☎ 04 50 64 06 14 ☎ 04 50 64 08 73  
@ : [sage.annecy@sage-environnement.fr](mailto:sage.annecy@sage-environnement.fr)  
🌐 : [www.sage-environnement.com](http://www.sage-environnement.com)

# Fiche document :

## Informations :

<b>Client / Maître d'ouvrage :</b>	Communauté d'Agglomération du Grand Avignon
<b>Contact – Coordonnées :</b>	
<b>Numéro dossier SAGE :</b>	18.211
<b>Responsable :</b>	Sandrine Chabault
<b>Assistant(e)s :</b>	
<b>Relecteur :</b>	
<b>Titre :</b>	Accueil de déchets non dangereux externes sur les installations de méthanisation de la station d'épuration de Courtine
<b>Sous titre – objet :</b>	Demande d'autorisation environnementale Réponses aux demandes de compléments
<b>Catégorie document :</b>	Dossier réglementaire
<b>Mots clés :</b>	Méthanisation, ICPE, Autorisation, Vaucluse
<b>Statut document :</b>	Définitif
<b>Indice de révision :</b>	V1
<b>Référence document :</b>	SC/18.211/V1
<b>Confidentialité :</b>	
<b>Fichier :</b>	Réponses aux demandes de compléments.docx
<b>Date :</b>	23/02/2023
<b>Nombre de pages :</b>	22

## Historique des versions et révisions :

Indice révision	Date	Détails – modifications	Resp.
0	07/02/2023	Version initiale	Sandrine Chabault
1	23/02/2023	Version complétée et modifiée selon éléments communiqués par l'exploitant	Sandrine Chabault



12 Avenue du Pré de Challes – Parc des Glaisins  
ANNECY LE VIEUX – 74 940 ANNECY  
☎ 04 50 64 06 14 📠 04 50 64 08 73  
@ : [sage.annecy@sage-environnement.fr](mailto:sage.annecy@sage-environnement.fr)  
🌐 : [www.sage-environnement.com](http://www.sage-environnement.com)

## TABLE DES MATIERES

---

I. COMPLEMENTS CONCERNANT LA « PIECE A - DESCRIPTION DU PROJET » .....	5
II. COMPLEMENTS CONCERNANT LA « PIECE D - ETUDE D'IMPACT » .....	9
III. COMPLEMENTS CONCERNANT LA « PIECE E - ETUDE DE DANGERS » .....	12

# Accueil de déchets non dangereux externes sur les installations de méthanisation de la station d'épuration de Courtine

Demande d'autorisation environnementale Réponses aux  
demandes de compléments

**Demandes de compléments de la DREAL  
Unité interdépartementale Vaucluse-Arles**

février 2023

## I. COMPLEMENTS CONCERNANT LA « PIECE A - DESCRIPTION DU PROJET »

Il convient d'indiquer clairement dans le document si de nouveaux équipements doivent être mis en place ou des équipements modifiés dans le cadre du projet. Le cas échéant, ces équipements nouveaux ou modifiés seront clairement repérés sur un plan.

Le projet d'accueil de déchets non dangereux ne requiert pas d'ouvrages ou équipements nouveaux, hormis au niveau de la bache de réception de 40 m<sup>3</sup> dans laquelle les boues externes seront dépotées via une trémie. Dans le cadre du projet, cette bache sera en effet équipée d'un broyeur, d'un agitateur et d'une pompe permettant le transfert des matières réceptionnées vers la bache de stockage de 50 m<sup>3</sup> située en amont du digesteur.

Tous ces équipements sont localisés au niveau de la bache de réception (existante) située dans le bâtiment technique.

Tableau de nomenclature des rubriques ICPE (pages 51 et 52) : concernant la rubrique 4310, l'appréciation du critère de classement se fait par rapport à la quantité totale de gaz inflammable (biogaz et biométhane) susceptible d'être présente dans l'installation de méthanisation à un instant t. Si cette quantité est inférieure strictement à 10 t, il n'y a pas lieu de classer l'installation sous la rubrique 4310, la présence de gaz inflammable est alors réglementée par connexité à la rubrique 2781 (cf. Note d'explication de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement de déchets - Direction générale de la prévention des risques – Version du 27 avril 2022).

Nous prenons acte de cette modification des conditions de prise en compte de la rubrique 4310 prévue par la note technique du 27 avril 2022 lorsque la quantité de gaz inflammable susceptible d'être présente dans l'installation est inférieure à 10 tonnes.

Dans ces conditions, le projet n'est éligible qu'à la rubrique suivante de la nomenclature définie à l'article R511-9 du code de l'environnement (outre la rubrique IED 3532) :

Rubrique de la nomenclature ICPE	Volume de l'opération	Régime
<p><b>2781-2a</b></p> <p>Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production.</p> <p>2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux :</p> <p>a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j (A)</p>	<p>Quantité de matières traitées : <b>222 t/j</b></p>	<p><b>Autorisation (2 km)</b></p>

Les travaux de construction de l'installation initiale de méthanisation étant achevés, les documents justifiant des moyens de lutte et d'intervention contre l'incendie doivent être transmis, à savoir :

- une attestation de pesage en simultanée des eaux indiquant que chacun des 3 poteaux incendies fournit a minima 60 m<sup>3</sup>/h ;
- une attestation que le réseau incendie fournit 180 m<sup>3</sup>/h pendant 2h dont au moins 1/3 de ce volume délivré par un réseau sous pression
- les justificatifs indiquant la création de la seconde voie d'accès
- les justificatifs de l'existence à partir de chaque voie engin d'un accès à toutes les issues du bâtiment principal par un chemin stabilisé de 1,8 m de large (guide technique relatif aux voies de desserte à l'usage des sapeurs-pompiers
- les justificatifs de l'équipement du portail d'une clé polycoise
- le dossier prévu à destination des secours présentant le plan de localisation des risques et tous les éléments utiles, les plans des locaux et de positionnement des équipements d'alerte et de secours, les plans des locaux mentionnant pour chaque local les dangers présents.

Ci-après :

- attestation de pesage des trois poteaux incendie en simultané ;
- justificatif de création de la seconde voie d'accès (largeur = 3 m ; longueur = env 300 m) ;
- plan des accès à toutes les installations de méthanisation et issues du bâtiment d'exploitation correspondant ;

Le nouveau portail est équipé d'un cadenas facilement destructible et la barrière d'accès à la voie pompier nouvellement créée est équipée d'une clé polycoise.

L'ancien portail qui constitue l'accès principal de la station d'épuration est un portail électrique qui dispose d'un cadenas facilement destructible sur le système de débrayage accessible depuis l'intérieur de la STEP. Le portillon adjacent à ce portail est également équipé d'un cadenas facilement destructible.



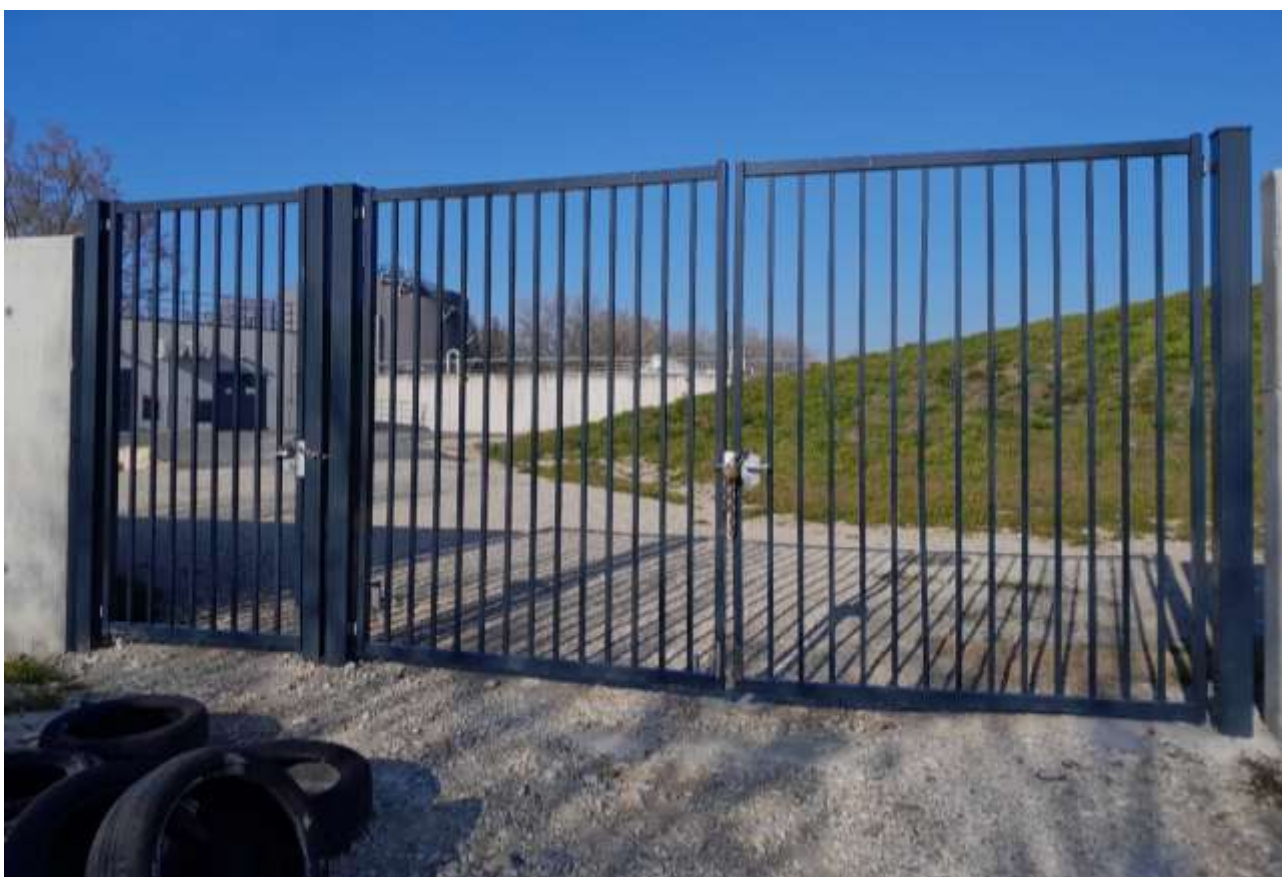
Barrière d'accès à la nouvelle voie pompier (clé polycoise)



Cadenas nouveau portail d'accès (cadenas facilement destructible)



**Portail d'accès principal à la station d'épuration + portillon avec cadenas facilement destructible**



**Portail + portillon d'accès zone méthanisation avec cadenas facilement destructibles**

En annexe de la présente note :

- éléments de signalisation des zones à risques sur plans ;
- éléments concernant le zonage ATEX.



Eau France

**GRAND AVIGNON**  
**A l'attention de Monsieur FEUTRY**  
**320 Chemin de**  
**Meinajariès**

**84911**  
**Avignon cedex 9**

A Montfavet, le 26/01/2023

Nos réf : sans devis

Objet : Attestation pesage sur poteaux incendie du méthaniseur de la station d'épuration d'Avignon / Courtine

Monsieur,

Pour donner suite à votre demande de pesage sur poteaux d'incendie situés autour du méthaniseur de la station d'épuration d'Avignon, les mesures ont été effectués le 18/01/23 en simultanément sur les PI que nous avons nommé A ;B ;C à l'aide de compteurs CPI2.

Pression du réseau 4 bars

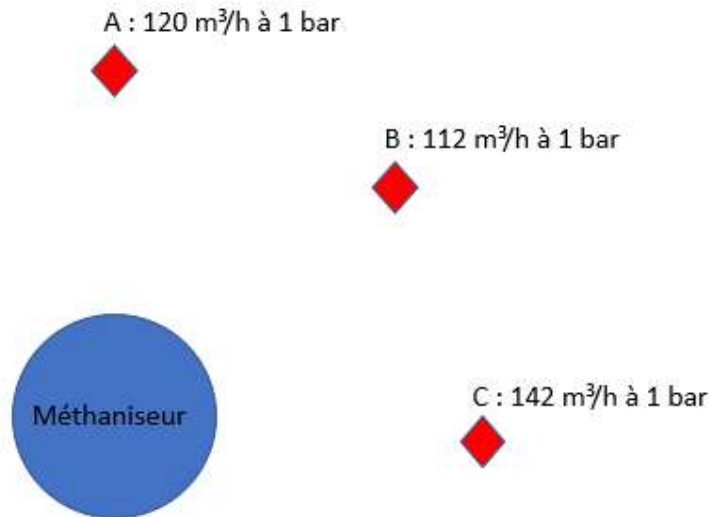
Mesure simultanée a la pression d'un bar

PI N°A	DN150	CPI2	120 m <sup>3</sup> /h
PI N°B	DN150	CPI2	112 m <sup>3</sup> /h
PI N°C	DN150	CPI2	142 m <sup>3</sup> /h


Le réseau incendie fournit 180 m<sup>3</sup>/h pendant 2h dont au moins 1/3 de ce volume délivré par un réseau sous pression

David LIMBERT  
Responsable EXPLOITATION RESEAU





Centre / Division : Agence de Montpellier	Responsable : DESPLANQUES Martin
Chantier : Reprise du refoulement PRP1200 Courtines AVIGNON	Date : 02/12/2022
Conducteur de travaux : VALENTIN Frédéric	

DESCRIPTION	
<p>Réalisation d'une voie d'accès pompier à la STEP d'Avignon.            Cette voirie est stabilisée avec la mise en place d'une bande de géotextile et d'un apport de matériaux calibrés 0/20 mm compactés.            Ces dimensions sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Largeur 3 mètres</li> <li>- Longueur environ 300 ml</li> </ul> <p>La fermeture de cet accès est assuré par une barrière de type DFCI.</p>	<p>Emetteur : GILLIET Bertrand</p>
	



Date :	Nom :	Visa
--------	-------	------

**ACTION CORRECTIVE ET/ OU PREVENTIVE**

**Analyse des causes (de dysfonctionnement) ou des sources (d'amélioration) :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Action :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Avantage :**

.....

.....

Responsable de l'action :	Date échéance :	Visa :
Responsable hiérarchique :	Date :	Visa :
<b>VERIFICATION DE L'EFFICACITE</b>	<b>GENERALISATION ou CLÔTURE</b>	
Par audit du ..... Par contrôle du..... Autre : ..... .....	Généralisation <input type="checkbox"/> Clôture <input type="checkbox"/> Périmètre : .....  Responsable de la généralisation : ..... Date échéance :	



Le responsable de la vérification : .....

Le responsable hiérarchique : .....

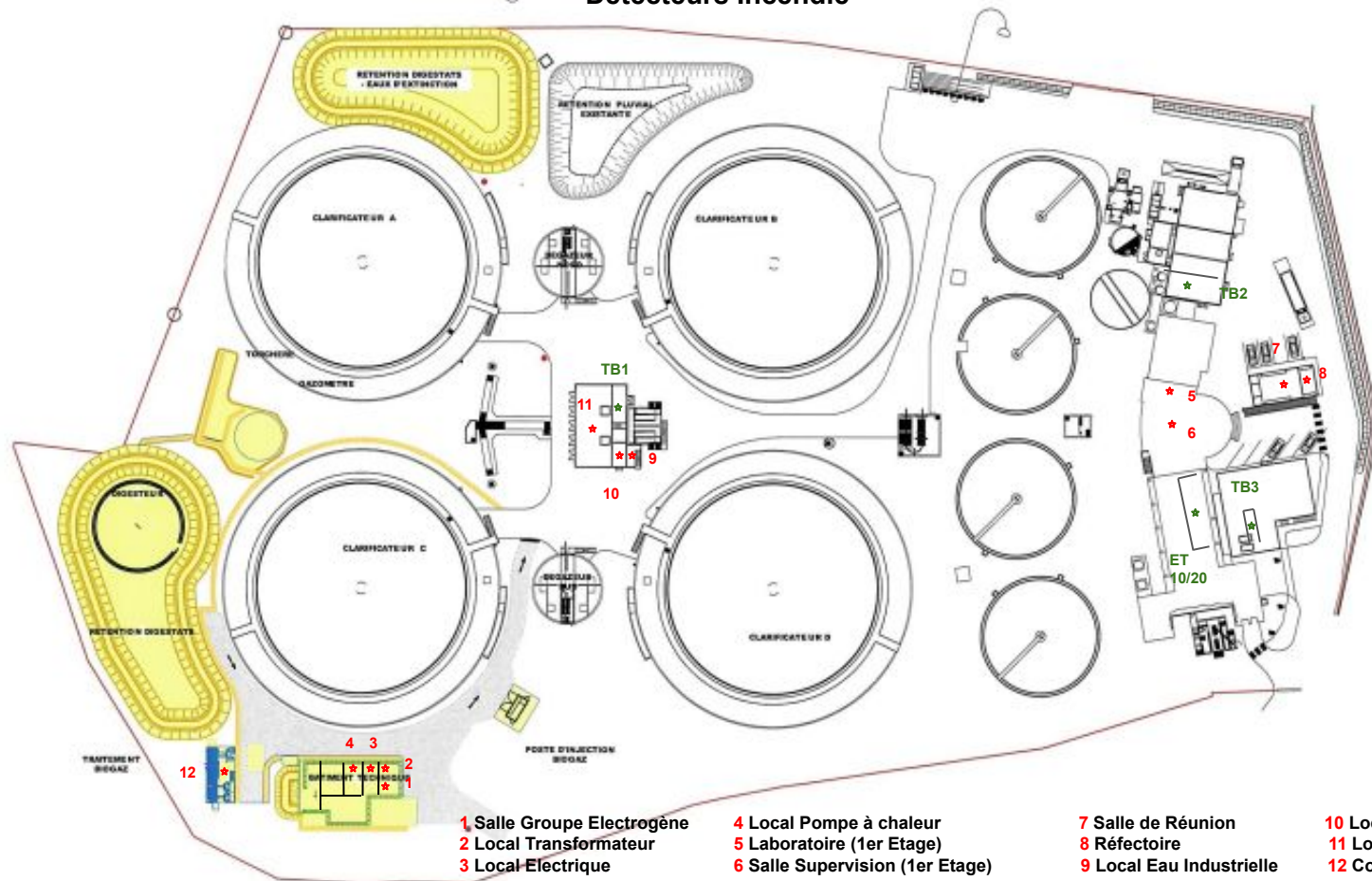
Date :

Visa :

Date :

Visa :

# Détecteurs Incendie



1 Salle Groupe Electrogène  
2 Local Transformateur  
3 Local Electrique

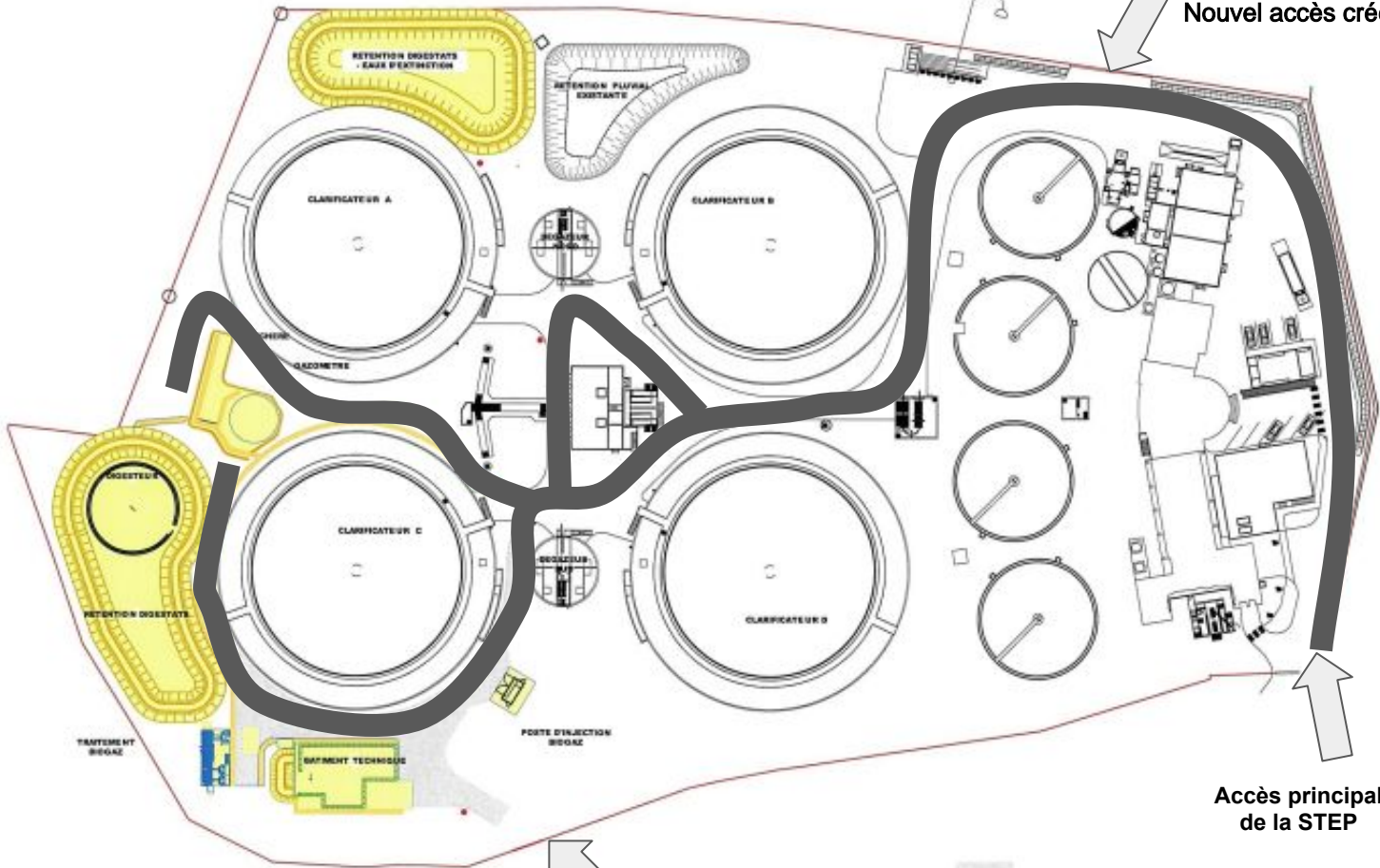
4 Local Pompe à chaleur  
5 Laboratoire (1er Etage)  
6 Salle Supervision (1er Etage)

7 Salle de Réunion  
8 Réfectoire  
9 Local Eau Industrielle

10 Local Haute Tension (HT)  
11 Local Surpresseur  
12 Container Biothane

Accès pompiers site de la Courtine

Nouvel accès créé



Accès temporaire

Accès principal de la STEP

Les modalités d'autosurveillance et de transmission des données associées des boues acceptées sur le site de la station d'épuration, des boues issues de la station d'épuration injectées dans le méthaniseur et des boues évacuées doivent être précisées.

En ce qui concerne les boues et graisses externes accueillies sur le site de la station d'épuration de Courtine, les modalités d'autosurveillance retenues sont les suivantes :

Sous-produit	Estimation de la quantité et des charges annuelles	Fréquence des apports	Origine et encadrement de ces apports	Mode d'injection dans la file boues
<b>Graisses</b>	Pesée. Réalisation aliquote à chaque dépotage	Journalier	Pesée par pont à bascule.	Les graisses sont dépotées dans la bêche d'hydrolyse ou elles vont rejoindre les graisses issues des prétraitements de la station. Les graisses sont ensuite pompées pour alimenter la bêche à boues épaissies qui reprend les boues biologiques et les boues primaires.
<b>Boues</b>	Débitmètre électromagnétique. Echantillon en amont bêche homogénéisation pour analyse du taux de boues	Journalier	Pesée par pont à bascule. Prélèvement pour siccité à chaque apport	Dépotage des boues dans la bêche de réception des matières extérieures. Dilution de ces boues et agitation. Les boues sont introduites dans la bêche d'homogénéisation en amont du digesteur pour être mélangées avec les boues issues du système de traitement. Débitmètre électromagnétique pour validation des volumes injectés dans bêche homogénéisation

Les quantités de boues et graisses issues de la station d'épuration de Courtine et injectées dans le méthaniseur sont comptabilisées à l'aide de débitmètres.

Les quantités de boues évacuées sont comptabilisées par pesées sur le pont bascule.

## II. COMPLEMENTS CONCERNANT LA « PIECE D - ETUDE D'IMPACT »

Analyse des impacts temporaires (pages 74 à 77) : l'analyse présentée par le pétitionnaire concerne les effets de l'installation en cas d'événements accidentels. Cette analyse relève plutôt de la partie « Incidences sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs » et de la pièce « Étude des dangers ». Dans la partie « Analyse des impacts temporaires », il est attendu d'analyser les effets du projet pendant la période (éventuelle) des travaux, préalables à la mise en fonctionnement de l'installation projetée.

L'accueil de matières externes sur les installations de méthanisation ne requiert par la mise en œuvre de travaux, c'est pourquoi l'étude d'impact ne comporte pas de chapitre consacré à une telle période.

Même si les impacts temporaires décrits en pages 74 à 77 relèvent effectivement plutôt de la partie « Incidences sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs » et de la pièce « Étude des dangers », nous avons estimé pertinent de les évoquer ici, considérant qu'il s'agissait de situations pouvant survenir en dehors de situations d'accidents ou catastrophes majeurs, ou de phénomènes dangereux en général. Il en est ainsi par exemple du fonctionnement de la torchère qui est de nature temporaire mais ne correspond pas à une situation « anormale » de fonctionnement induite par un phénomène dangereux.

Torchères : les rejets atmosphériques de la torchère sont à la fois présentés dans la partie « analyse des impacts permanents » (page 70) et « analyse des impacts temporaires » (page 77). Les informations et calculs présentés dans ces deux parties ne sont pas cohérents :

- Les flux de polluants rejetés par la torchère sont calculés sur la base d'un débit horaire de 180 Nm<sup>3</sup>/h en page 70, alors qu'ils sont calculés sur la base d'un débit horaire de 480 Nm<sup>3</sup>/h en page 77 (la pièce n°A, quant à elle, fait état d'un débit nominal horaire de 300 Nm<sup>3</sup>/h – page 16).
- Les polluants retenus pour caractériser les rejets de la torchère sont différents d'un paragraphe à l'autre, d'un côté les poussières et le CO, et de l'autre le SO<sub>2</sub> et les NOx.

La torchère retenue et installée dispose d'un débit horaire garanti de 480 Nm<sup>3</sup>/h et non de 300 m<sup>3</sup>/h comme cela a été indiqué par erreur en page 16 de la pièce A. Elle permet ainsi de disposer d'un coefficient de sécurité de 3,9 sur le débit moyen de production de biogaz (122 Nm<sup>3</sup>/h) et de 2,7 sur le débit de pointe (180 Nm<sup>3</sup>/h).

Les rejets atmosphériques de cet équipement sont évoqués en page 70 dans le paragraphe faisant le point sur l'ensemble des émissions dans l'air des installations, y compris celles, temporaires, liées au fonctionnement de la torchère. Ils sont à nouveau évoqués en page 77, de manière effectivement redondante, dans un paragraphe consacré aux pollutions temporaires ou accidentelles.

Les flux polluants indiqués en page 70 de l'étude d'impact sont calculés en prenant en compte le débit de pointe de production de biogaz, soit 180 Nm<sup>3</sup>/h et non le débit horaire garanti de la torchère. Les paramètres mentionnés dans le tableau figurant sur cette page (poussières totales et monoxyde de carbone) correspondent à la qualité des rejets de combustion garantie (dans les conditions de référence).

De nouveaux calculs sont effectués avec des paramètres différents en page 77 (SO<sub>2</sub>, NOx) choisis en référence :

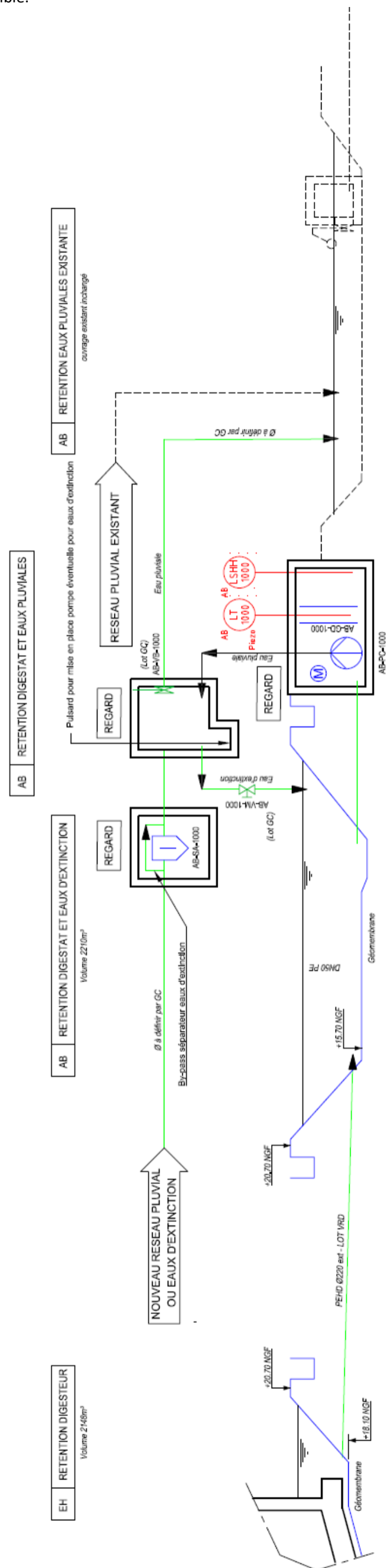
- aux prescriptions définies par l'arrêté ministériel relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de rubrique 2910 (néanmoins non applicable aux appareils destinés aux situations d'urgence) ;
- aux paramètres habituellement suivis dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air.

Il convient dans le cas présent de se référer aux paramètres correspondant à la qualité des rejets garantie, à savoir les poussières et le monoxyde de carbone.



Le graphique de la page 62 est illisible.

Nous joignons une nouvelle version du schéma plus lisible.



Une modélisation de la dispersion des odeurs en situation future a été réalisée (page 64 de l'étude d'impact) qui montre une augmentation des niveaux d'odeurs au droit du site et hors site au niveau de la zone située au sud du site. Cette modélisation en situation future montre un résiduel maximum de 1,5 uoe/m<sup>3</sup> au point d'impact le plus exposé situé en limite de l'aire d'accueil des gens du voyage. Selon les résultats de cette modélisation, la valeur seuil de 5 uoe/ m<sup>3</sup> ne sera pas dépassée au niveau de ce point. Même si les niveaux d'odeurs hors site respectent les dispositions réglementaires, des odeurs à l'extérieur de l'enceinte de la station d'épuration seront vraisemblablement perçues. Un registre des signalements d'odeurs, ou l'utilisation de la plateforme de signalement portée par Atmosud, pourra être mis en place afin de permettre notamment de vérifier le bon fonctionnement des installations de désodorisation mais aussi de détecter des odeurs qui justifieraient la mise en place de mesures correctives supplémentaires.

Nous prenons note de cette demande et retenons le principe de l'utilisation de la plate-forme de signalement portée par Atmosud.

### III. COMPLEMENTS CONCERNANT LA « PIECE E - ETUDE DE DANGERS »

Le projet présenté par le pétitionnaire constitue une modification substantielle au sens du I de l'article R. 181-46 du Code de l'environnement. Il convient que le pétitionnaire décrive précisément dans ce document les modifications induites par le projet, ainsi que les modifications apportées à l'étude de dangers précédente. L'Inspection note que les phénomènes dangereux ayant donné lieu à une analyse détaillée des risques ne sont pas strictement identiques entre les deux études (EDD du DDAE en cours d'instruction et EDD précédente) et que les matrices de criticité sont également différentes

Les principales caractéristiques des ouvrages et équipements examinés dans le cadre du mémoire de sécurité initial et l'étude de dangers jointe au dossier de demande d'autorisation environnementale sont rappelées ci-dessous. Il est précisé que le mémoire de sécurité initial a été élaboré en mars 2019 à l'appui des éléments techniques connus à la date de dépôt du porter à connaissance par le Grand Avignon. Les études menées depuis ont permis d'affiner et d'optimiser ces éléments, ce qui explique les quelques écarts.

#### Installations et équipements de méthanisation

		Mémoire de sécurité	Etude de dangers	
<b>Bâche d'homogénéisation</b>	Volume	-	220	m <sup>3</sup>
<b>Défilasseur</b>	Débit nominal	-	138	m <sup>3</sup> /j
<b>Bâche de stockage amont digestion</b>	Volume	-	50	m <sup>3</sup>
<b>Digesteur</b>	Type	Béton	Béton	
	Hauteur totale	19,35	19,2	m
	Hauteur par rapport au terrain naturel	14,4	14,9	m
	Diamètre intérieur	19,2	19,2	m
	Diamètre extérieur	-	21,0	m
	Volume de ciel gazeux en fonctionnement normal	611	611	m <sup>3</sup>
	Volume vide	4 611	4 611	m <sup>3</sup>
	Pression de rupture statique	200	200	mbar
<b>Bâche intermédiaire de stockage aval digestion</b>	Volume	250	20	m <sup>3</sup>
<b>Bâche de stockage aval digestion</b>	Volume	200	200	m <sup>3</sup>

#### Installations et équipements de stockage et gestion du biogaz

<b>Gazomètre</b>	Volume	400	400	m <sup>3</sup>
	Pression de rupture	45	45	mbar
<b>Torchère</b>	Débit	274	480	Nm <sup>3</sup> /h
	Hauteur	7,8	4,7	m
	Diamètre	-	910	mm
<b>Conteneur épuration biogaz</b>	Longueur	9,2	12,2	m
	Largeur	2,4	2,4	m
	Hauteur	2,9	2,9	m
	Volume	64	85	m <sup>3</sup>
	Encombrement	20	20	%

Conteneur injection biométhane	Volume local odorisation	5	5	m <sup>3</sup>
	Volume local poste gaz	15	15	m <sup>3</sup>
	Encombrement	Négligeable	Négligeable	%
Tuyauteries biogaz	Diamètre ext	200	225	mm
	Pression	30	25	mbar
	Débit max	110	122	Nm <sup>3</sup> /h
Tuyauterie biométhane	Diamètre max	25	25	mm
	Pression	8	8	bar
	Débit max	70	77	Nm <sup>3</sup> /h

Le tableau suivant précise les phénomènes dangereux étudiés dans le mémoire de sécurité initial et ceux retenus dans l'étude de dangers. Il précise également les distances d'effets calculées dans chacun des deux documents :

Evénement redouté	Effets	Mémoire de sécurité				Etude de dangers			
		SEls	SEL	SEI	Indirects / bris vitres	SEls	SEL	SEI	Indirects / bris vitres
Explosion du digesteur plein	Surpression	14 m	22 m	48 m	96 m	14 m	22 m	48 m	96 m
Explosion du digesteur vide	Surpression	<i>Non retenu car jugé extrêmement peu probable</i>				27 m	43 m	94 m	188 m
Explosion non confinée consécutive à la ruine du gazomètre	Thermique	20 m	20 m	22 m	-	20 m	20 m	22 m	-
	Surpression	NA	NA	18 m	32 m	NA	NA	18 m	32 m
Explosion de biogaz dans le gazomètre	Surpression	NA	NA	27 m	54 m	NA	NA	27 m	54 m
Explosion non confinée consécutive à une fuite sur le réseau biogaz	Thermique	< 2 m	< 2 m	< 2 m	-	< 2 m	< 2 m	< 2 m	-
	Surpression	NA	NA	< 2 m	< 5 m	NA	NA	< 2 m	< 5 m
Jet enflammé de biogaz suite à une fuite sur le réseau biogaz	Thermique	NA	NA	NA	-	NA	NA	NA	-
Explosion confinée dans le conteneur d'épuration	Surpression	6 m	10 m	28 m	55 m	8 m	10 m	28 m	57 m
Explosion confinée dans le conteneur odorisation/injection	Surpression	NA	NA	7 m	14 m	NA	NA	7 m	14 m
Explosion non confinée de biogaz en cas d'extinction ou non allumage de la torchère	Thermique	< 2 m	< 2 m	< 2 m	< 2 m	< 2 m	< 2 m	< 2 m	< 2 m
	Surpression	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Les différences observées entre les deux documents concernent :

- **la modélisation d'un phénomène d'explosion du digesteur vide** qui n'a pas été réalisée dans le mémoire de sécurité aux motifs qu'un tel phénomène ne peut survenir que :
  - lors de la vidange ou à l'ouverture du digesteur après vidange non ou mal inerté. Cette situation correspond à la vidange décennale qui est une opération de maintenance lourde, au cours de laquelle des procédures strictes sont appliquées et des mesures sont prises (plan de prévention, inertage, ...) ;
  - en cas de rupture franche de la conduite de vidange des boues en pied de digesteur. Cette conduite n'est pas soumise à des sollicitations mécaniques et n'est pas susceptible d'être exposée à des agressions mécaniques externes. Le risque de rupture franche est donc extrêmement peu probable.

De plus, il faudrait, conjointement aux deux événements ci-dessus, la présence d'une source d'inflammation, nécessaire pour allumer le mélange air-biogaz, ce qui est très improbable, compte tenu des mesures prises (intérieur du digesteur ATEX, protection foudre, interdiction de fumer, permis de feu, arrête-flamme sur les soupapes, ...) et de la faible réactivité du biogaz (méthane).

Dans l'étude de dangers, il a été choisi de modéliser néanmoins ce phénomène même si les barrières de sécurité mises en place permettent d'en réduire très fortement la probabilité.

- **Les résultats de la modélisation des effets de surpression induits par une explosion confinée dans le conteneur d'épuration du biogaz** en raison d'une évolution des dimensions de celui-ci.

*Remarque : outre les quelques différences mentionnées dans le tableau précédent, il existe un écart dans la numérotation des phénomènes dangereux entre les deux documents.*

Il est également établi une différence dans le positionnement des phénomènes dangereux dans la matrice de criticité. Cette différence concerne :

- l'explosion du digesteur vide (PHD 2 dans l'étude de dangers) : phénomène non étudié dans le mémoire technique ;
- l'explosion de biogaz dans le gazomètre (PHD 2 dans le mémoire de sécurité ; PHD4 dans l'étude de dangers) : l'implantation du gazomètre sur le site a été revue de sorte que les effets irréversibles ne sortent plus du site comme cela était le cas auparavant. **La version 5 du porter à connaissance, communiquée en janvier 2020, prenait d'ores et déjà en compte ce nouveau positionnement du gazomètre.**
- l'explosion non confinée de biogaz suite à la ruine du gazomètre (PHD 3 dans le mémoire technique et PHD 3 dans l'étude de dangers) : là encore, la modification apportée à l'implantation du gazomètre évite que les effets létaux thermiques et les effets irréversibles de surpression sortent du site.

Si des équipements nouveaux ou modifiés sont à l'origine d'effets qui sortent des limites de propriétés, il convient que l'exploitant justifie que l'emplacement des équipements a été optimisé pour minimiser les effets à l'extérieur du site.

Le projet ne compte pas d'équipements nouveaux par rapport à ceux mentionnés dans le mémoire de sécurité initial. Les modifications apportées concernent l'optimisation du positionnement du gazomètre de manière à éviter des effets hors site en cas d'explosion confinée ou non confinée affectant cet équipement. Cette modification avait d'ores et déjà été prise en compte dans le porter à connaissance (version 5) communiqué en janvier 2020.

Prévention des risques liés à la foudre (page 25) : le pétitionnaire indique qu'une analyse du risque foudre et une étude technique ont été réalisées en 2019. Il convient d'indiquer si ces études techniques doivent être mises à jour par rapport aux modifications / extensions de l'installation.

Une mise à jour de l'analyse du risque foudre et de l'étude technique réalisées en 2019 n'est pas nécessaire. Ces études ont été réalisées en prenant en compte des ouvrages et équipements non modifiés depuis et qui ne le seront pas dans le cadre du projet.

Phénomène dangereux n°2 (explosion du digesteur vide) : En conclusion (page 81) :

Le dossier indique que « L'explosion du digesteur vide (et non plein) entraîne des effets dominos sur le clarificateur le plus proche et sur le gazomètre voisin (structure souple ne résistant pas à plus de 50 mbar). » Les phénomènes dangereux liés au gazomètre sont présentés dans la suite de l'étude, par contre, aucune information n'est donnée quant aux conséquences des effets dominos sur le clarificateur. Ce point doit être complété.

En cas d'explosion survenant alors que le digesteur est vide, l'anneau extérieur de l'ouvrage de la file eau le plus proche est touché par une surpression de l'ordre de 300 mbar (atteinte à 24 m du centre du digesteur). Ce seuil de surpression correspond aux effets très graves sur les structures, hors structures béton armé qui résistent à des surpressions plus importantes (700 à 1 000 mbar selon le rapport d'étude INERIS-DRA-2007-N° 46055/77288). L'ouvrage concerné étant réalisé en béton armé, le risque de destruction est écarté.

A noter que si l'ouvrage venait à être endommagé et à perdre une partie de son intégrité, cela pourrait se traduire par un épandage des boues contenues dans ce bassin (environ 5 000 m<sup>3</sup>) et par la nécessité de traiter les eaux usées admises en station sur 3 files au lieu de 4, ce qui est possible sur une durée limitée.

Il est précisé que dans une telle hypothèse, la dispersion des boues contenues dans le bassin serait de toute évidence progressive et permettrait une intervention de l'exploitant : mise en place d'un pompage vers les ouvrages de rétention de la méthanisation ou vers le poste toutes eaux de la station.

Le dossier indique que les effets létaux (surpression de 140 mbar) « approchent » les voies de chemin de fer, dédiées au transport de marchandises. Il conclut qu'« il ne devrait pas s'ensuivre un accident majeur » Cette conclusion est basée sur le même argumentaire succinct que celui développé pour le scénario accidentel précédent (explosion du digesteur plein), où seuls les effets de surpression de 50 mbar atteignent les voies de chemins de fer. Au regard du niveau de surpression atteint sur les voies ferrées, la conclusion, selon laquelle il n'y a pas de risque d'accident majeur, doit être développée.

S'agissant des effets dominos sur les installations de surface, les bases de données issues de la littérature et synthétisées au sein du guide INERIS « Méthode pour l'identification et la caractérisation des effets dominos (MICADO) » donnent les éléments suivants concernant les effets des surpressions sur les wagons :

- A. Lannoy<sup>1</sup> : retournement des wagons de chemin de fer pour des surpressions de 500 mbar ;
- INERIS<sup>2</sup> : renversement de wagons chargés pour des surpressions de 700 à 1 000 mbar ;
- Green book<sup>3</sup> : renversement de wagons chargés pour des surpressions de 500 mbar ;
- Clancey : retournement de wagons chargés pour des surpressions de 480 mbar.

Ces éléments viennent confirmer les éléments mentionnés dans l'étude de dangers où il est indiqué qu'une surpression comprise entre 50 et 140 mbar appliquée à la voie de chemin de fer en cas d'explosion du digesteur vide, n'est pas de nature à induire le renversement/retournement d'un wagon. Il existe en revanche un risque d'arrachement de la bâche et la chute des contenants (tels que big bags, caisses, ...). Mais il ne devrait pas s'ensuivre un accident majeur car le niveau d'énergie apportée est trop faible pour initier une explosion ou un départ de feu.

<sup>1</sup> A. Lannoy, *Analyse des explosions air-hydrocarbures en milieu libre*, 1984

<sup>2</sup> INERIS, *Les mélanges explosifs*, INRS ED335-Guide Rouge

<sup>3</sup> TNO, *Green Book - Methods for the determination of possible damage to people and objects, resulting from releases of hazardous materials - Chapter 2 « The consequences of explosion effects on structures »*, Committee for the Prevention of Disasters 16E, December 1989

Au regard du niveau de surpression atteint en dehors des limites du site, l'exploitant proposera des mesures, soit de suppression du risque accidentel, soit de limitation des effets de surpression

Il est précisé en préambule des développements suivant que le phénomène dangereux n°2 correspondant à l'explosion du digesteur vide est classé en zone verte de la matrice de criticité et qu'il est à ce titre considéré comme acceptable et comme ne requérant pas la mise en œuvre de mesures de maîtrise des risques complémentaires.

D'après le guide du TNO Purple Book, la probabilité de la rupture instantanée d'un réservoir est :  $5.10^{-6}/\text{an}$ , ce qui correspond à une probabilité E ( $< 10^{-5}$ )

Par ailleurs, l'explosion dans un digesteur vide ou en cours de vidange ne peut avoir lieu que si les deux conditions suivantes sont réunies :

- Présence d'une source d'inflammation à l'intérieur du digesteur ;
- Entrée d'air dans le digesteur en présence de biogaz et donc formation d'un mélange air-biogaz inflammable.

Les fréquences d'occurrence retenues sont justifiées ci-après.

#### **Présence d'une source d'inflammation à l'intérieur du digesteur**

Une source d'inflammation peut être présente en cas de travaux par point chaud, de défaut de matériel électrique, d'électricité statique, de coup de foudre, ...

Des mesures de prévention sont prises vis-à-vis de ces causes (protection contre la foudre, permis de feu pour tous travaux générateurs de points chauds, consignes strictes d'exploitation, installations reliées à la terre,...). En outre, l'intérieur du digesteur est classé ATEX et tous les équipements présents sont conformes au type de zone.

Par conséquent, sur la base des éléments figurant dans le rapport d'étude N° DRA-13-133211-12545A du 22/06/2015 et considérant que le biogaz (méthane) est un gaz faiblement réactif (énergie minimale d'inflammation = 0,3 mJ), on retient une probabilité de  $10^{-3}/\text{an}$ .

#### **Entrée d'air dans un digesteur vide ou en cours de vidange et formation d'un mélange air-biogaz inflammable :**

Deux scénarios (deux causes distinctes) peuvent principalement conduire à une entrée d'air dans le digesteur vide ou en cours de vidange :

- Scénario 1 : une rupture de la tuyauterie de vidange des boues ;
- Scénario 2 : une erreur opérateur lors d'une vidange.

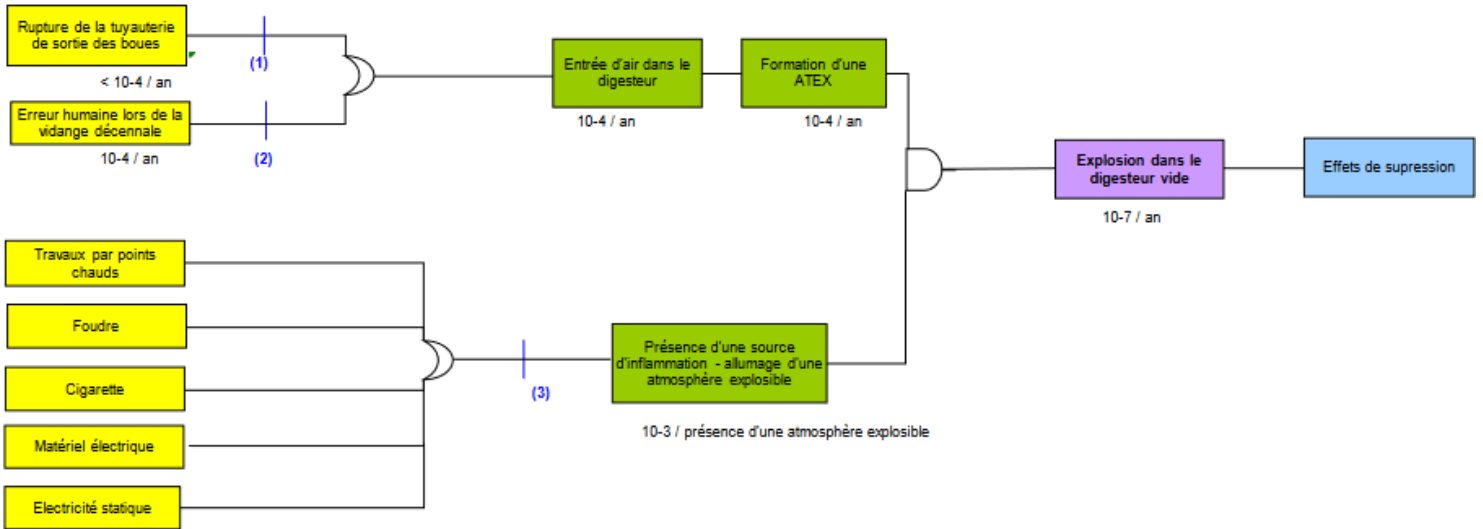
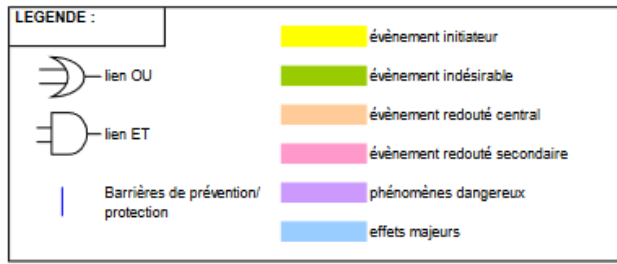
Scénario 1 : Les tuyauteries de vidange des boues ne sont pas soumises à des sollicitations mécaniques, ni susceptibles d'être exposées à des agressions mécaniques externes. Dans ces conditions, la fréquence d'une brèche de la tuyauterie de soutirage des boues est estimée de niveau D (soit une probabilité d'occurrence  $< 10^{-4}/\text{an}$ ).

Scénario 2 : La vidange des digesteurs est occasionnelle, pour maintenance. Elle est encadrée par des procédures strictes. Elle est notamment réalisée sous inertage ( $\text{CO}_2$  ou  $\text{N}_2$ ). On ne peut toutefois écarter une erreur opérateur conduisant à une entrée d'air dans le digesteur.

La fréquence d'une erreur humaine lors d'une opération encadrée par une procédure est de  $10^{-2}/\text{opération}$ . De plus, la vidange est une opération de maintenance lourde, préparée à l'avance et dont la procédure d'inertage est un point central, réalisée par au minimum 2 personnes indépendantes, entreprise extérieure et exploitant, l'une pouvant contrôler l'autre. Dans ce cas, la fréquence d'erreur humaine peut être évaluée à  $10^{-3}/\text{an}$ . Cette opération étant réalisée tous les 10 ans, la fréquence résiduelle est de  $10^{-3}/\text{an} \times 10^{-1}/\text{an} = 10^{-4}/\text{an}$ .

Probabilité d'explosion dans le digesteur vide ou en cours de vidange :

Explosion dans un digesteur vide ou en cours de vidange



BARRIERES DE PREVENTION/PROTECTION

- (1) Maintenance préventive, inspection visuelle périodique, protection contre les chocs, permis de travail
- (2) Procédure de vidange avec inertage, réalisée par au minimum 2 personnes indépendantes avec contrôle
- (3) Matériel ATEX, interdiction de fumer, permis de feu, protection foudre, arrête-flamme sur les soupapes

- => pas de décote (intégrée dans la fréquence des événements initiateurs)
- => pas de décote (intégrée dans la fréquence des événements initiateurs)
- => pas de décote (intégrée dans la fréquence globale d'allumage)

La probabilité d'occurrence d'une explosion de biogaz dans le digesteur vide ou en cours de vidange, est donc de  $10^{-7}$ /an (< niveau E). Il s'agit donc d'un phénomène extrêmement improbable.





# Accueil de déchets non dangereux externes sur les installations de méthanisation de la station d'épuration de Courtine

Demande d'autorisation environnementale  
Réponses aux demandes de compléments

## ANNEXES

février 2023

# Liste des annexes

Annexe 1 : Signalisation des zones à risques sur plans

Annexe 2 : Zonage ATEX

## Annexe 1 : Signalisation des zones à risques sur plans

# Avignon Méthanisation

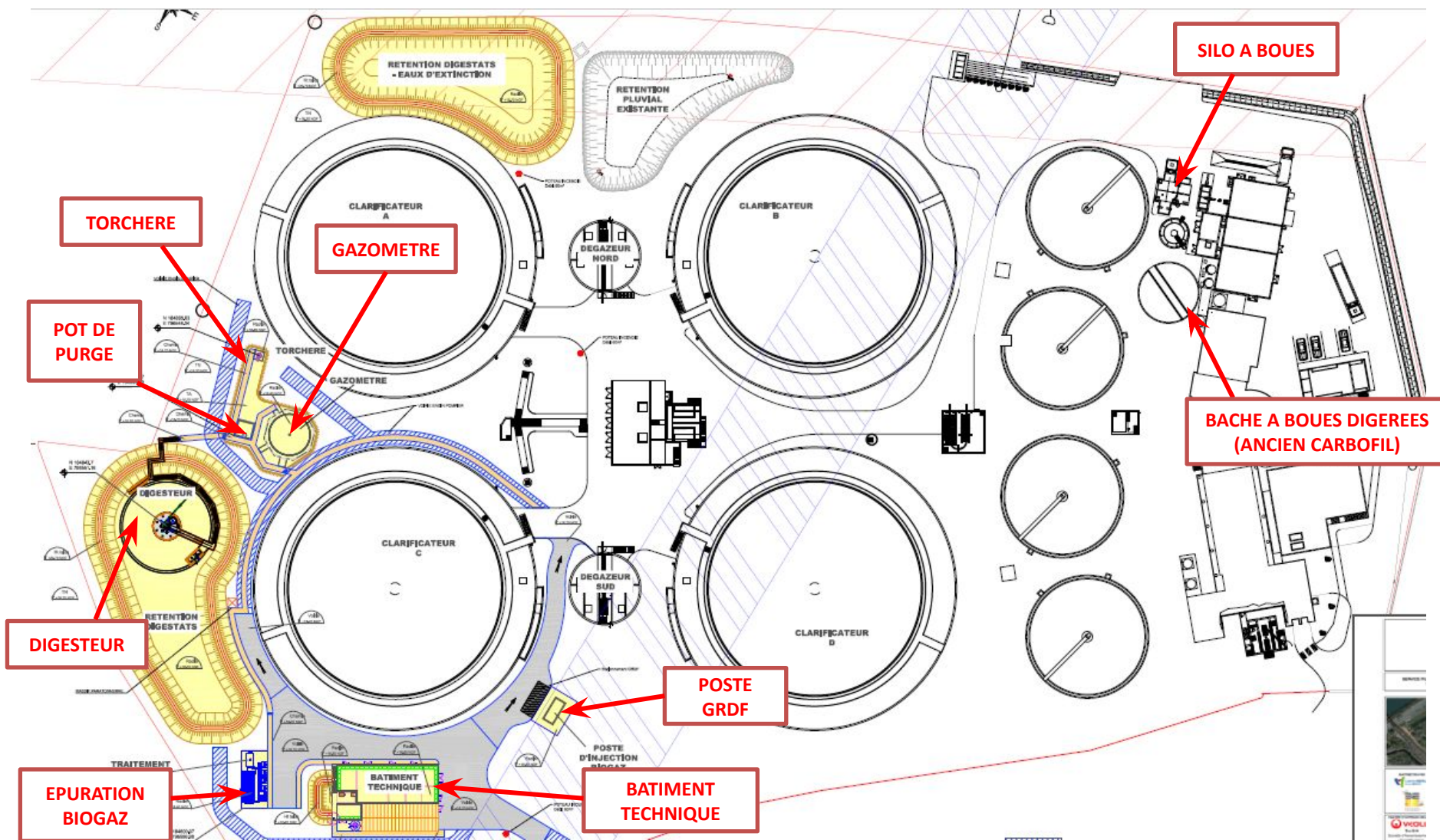
Signalisation des zones à risques (Incendie, ATEX, Toxicité, Réactifs) sur un plan  
Mise à jour 28/01/2022

**NB :**

- *Les zones à risques identifiées concernent les travaux neufs et ne prennent pas en compte les risques dans les bâtiments existants sauf les ouvrages aménagés (silo à boues et ancien carbofil)*
- *Les Zones ATEX sont identifiés dans les Propositions de Plans de Zonage ATEX rappelé en dernière page*

# IDENTIFICATION DES ZONES

## Zoom zone travaux neufs / Existants aménagés



# ZONES A RISQUES : BATIMENT TECHNIQUE

**LOCAL ELECTRIQUE ET GROUPE ELECTROGENE**



ACCES INTERDIT  
AUX PERSONNES  
NON AUTORISEES



**BOUES DIGEREES**



**STOCKAGE / POMPAGE  
CHLORURE FERRIQUE**

**DEPOTAGE BOUES  
EXTERNES**



**DANGER  
H<sub>2</sub>S**

**LOCAL  
ECHANGEURS**



**TRANSFORMATEUR**



ACCES INTERDIT  
AUX PERSONNES  
NON AUTORISEES

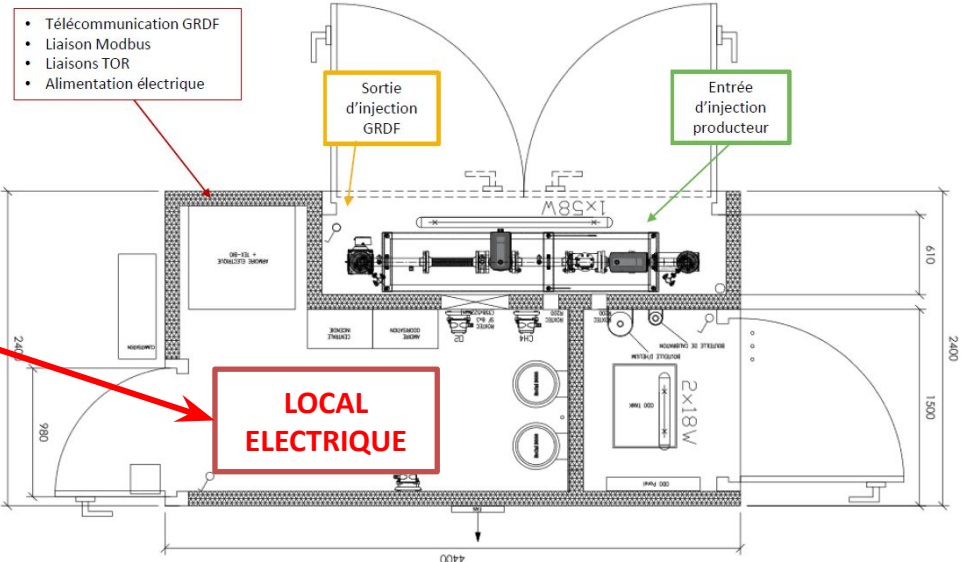
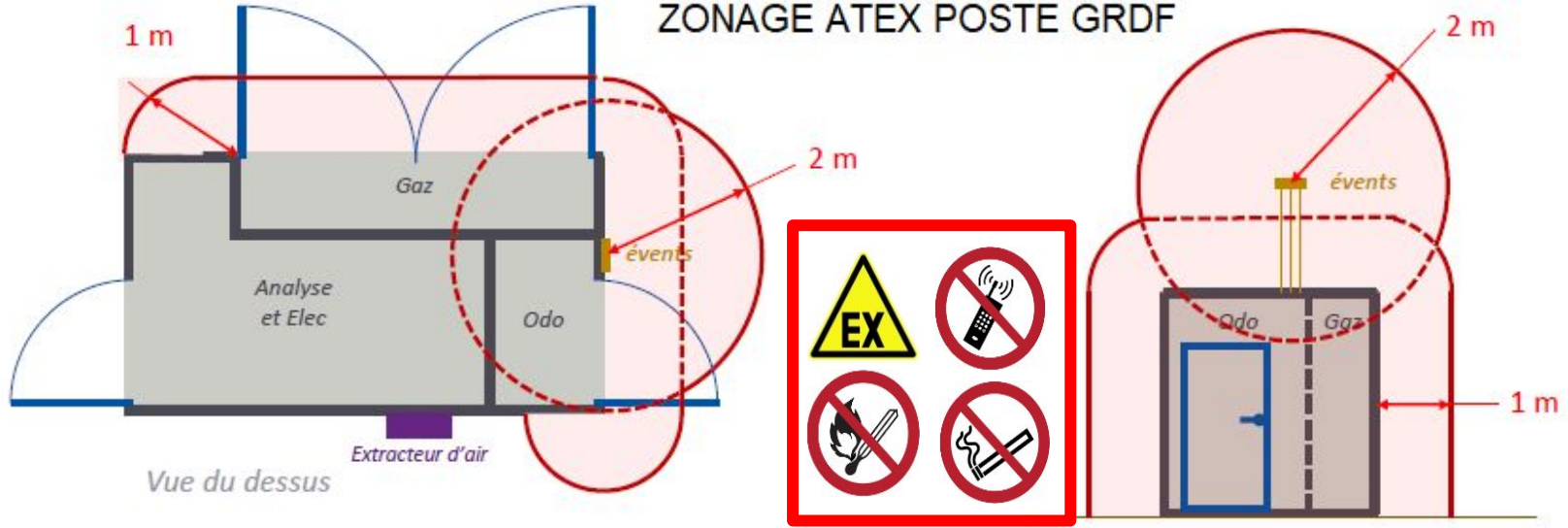


**LOCAL POMPES  
A CHALEUR**



# ZONES A RISQUES : POSTE GRDF

## ZONAGE ATEX POSTE GRDF





# ZONES A RISQUES : TRAITEMENT BIOGAZ

LOCAL  
ELECTRIQUE



ACCES INTERDIT  
AUX PERSONNES  
NON AUTORISEES



LOCAL  
EPURATION

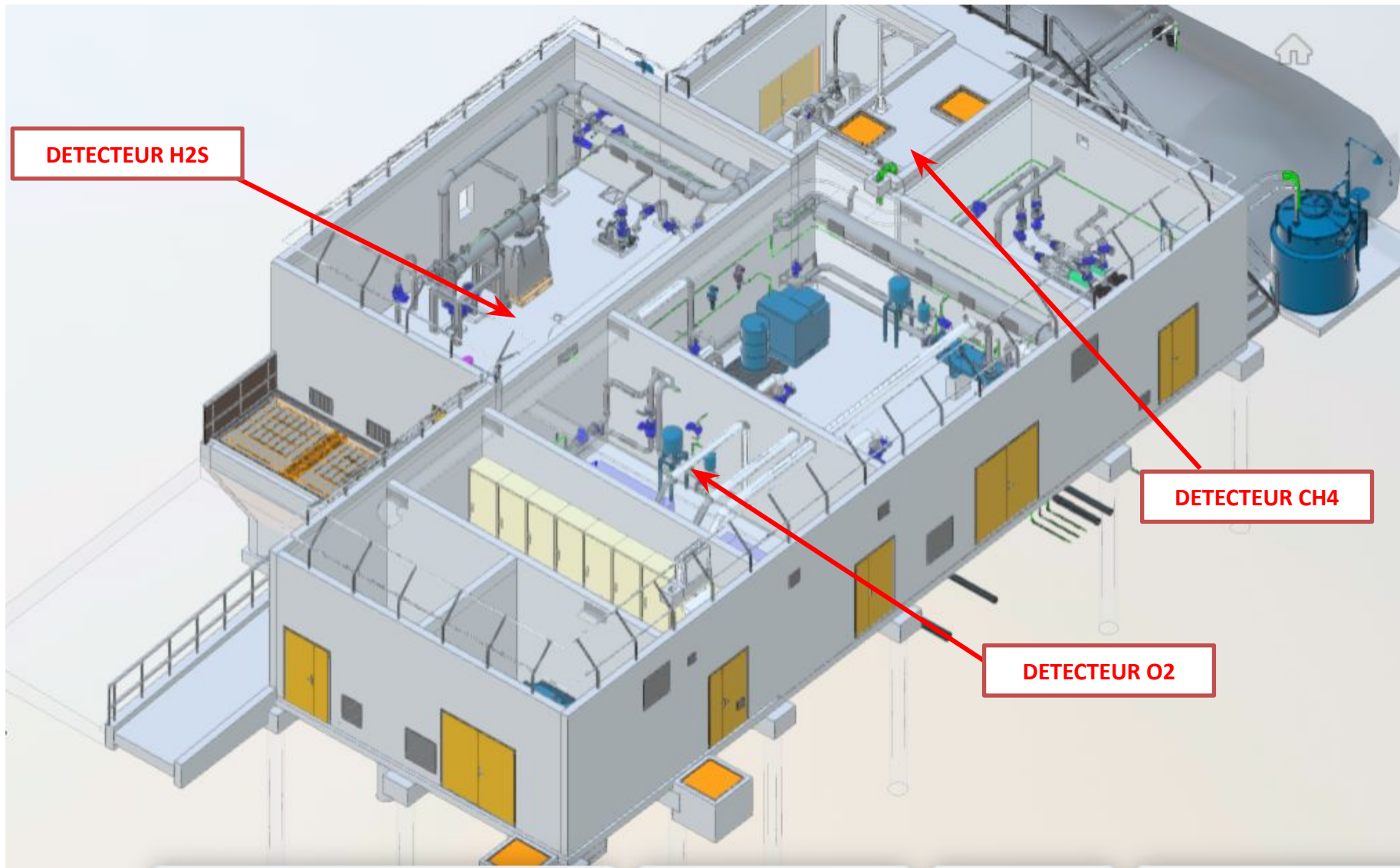
DANGER  
H<sub>2</sub>S



CHARBON ACTIF

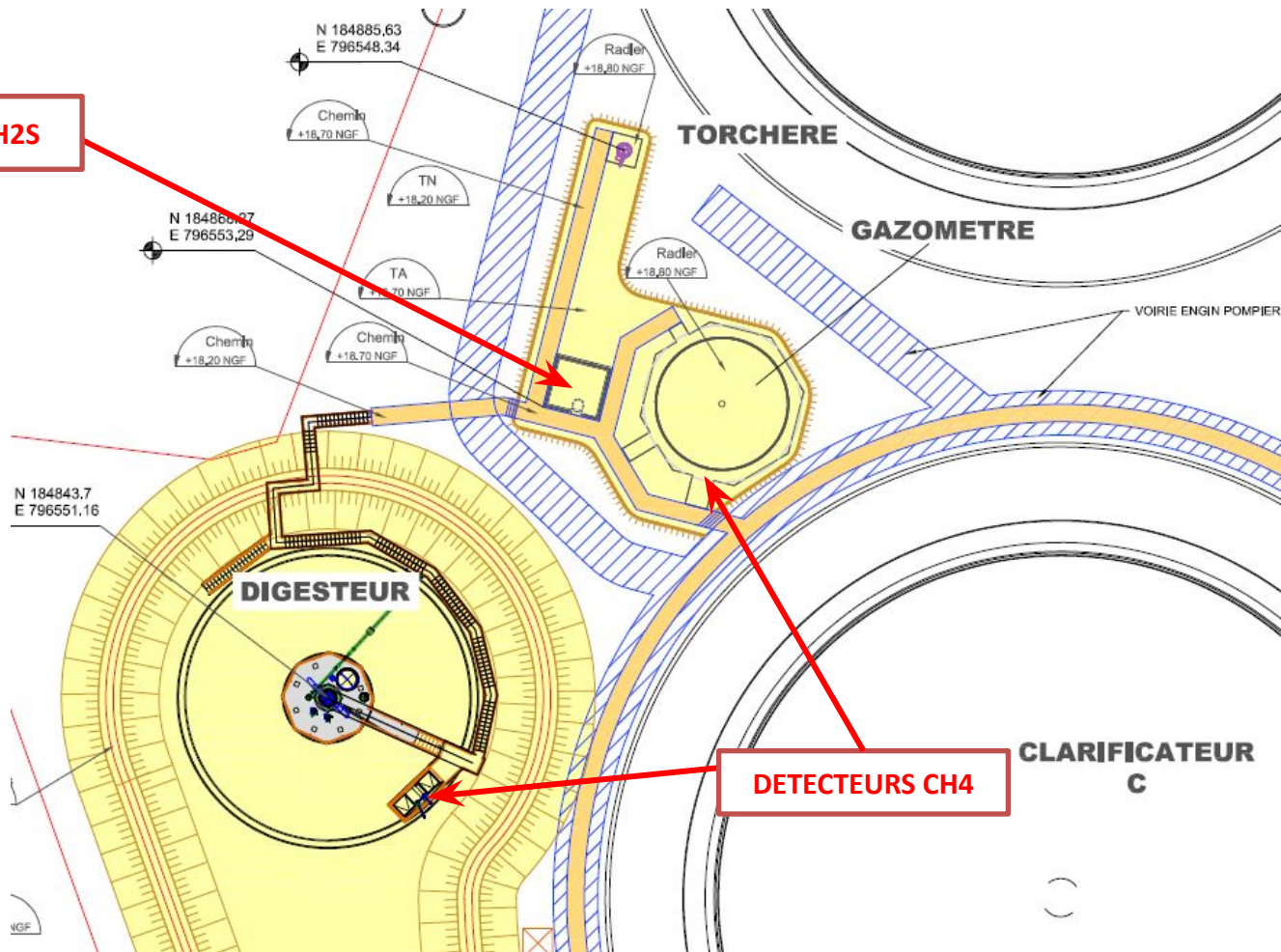


# ZONES A RISQUES : IMPLANTATION DETECTEUR GAZ BATIMENT TECHNIQUE

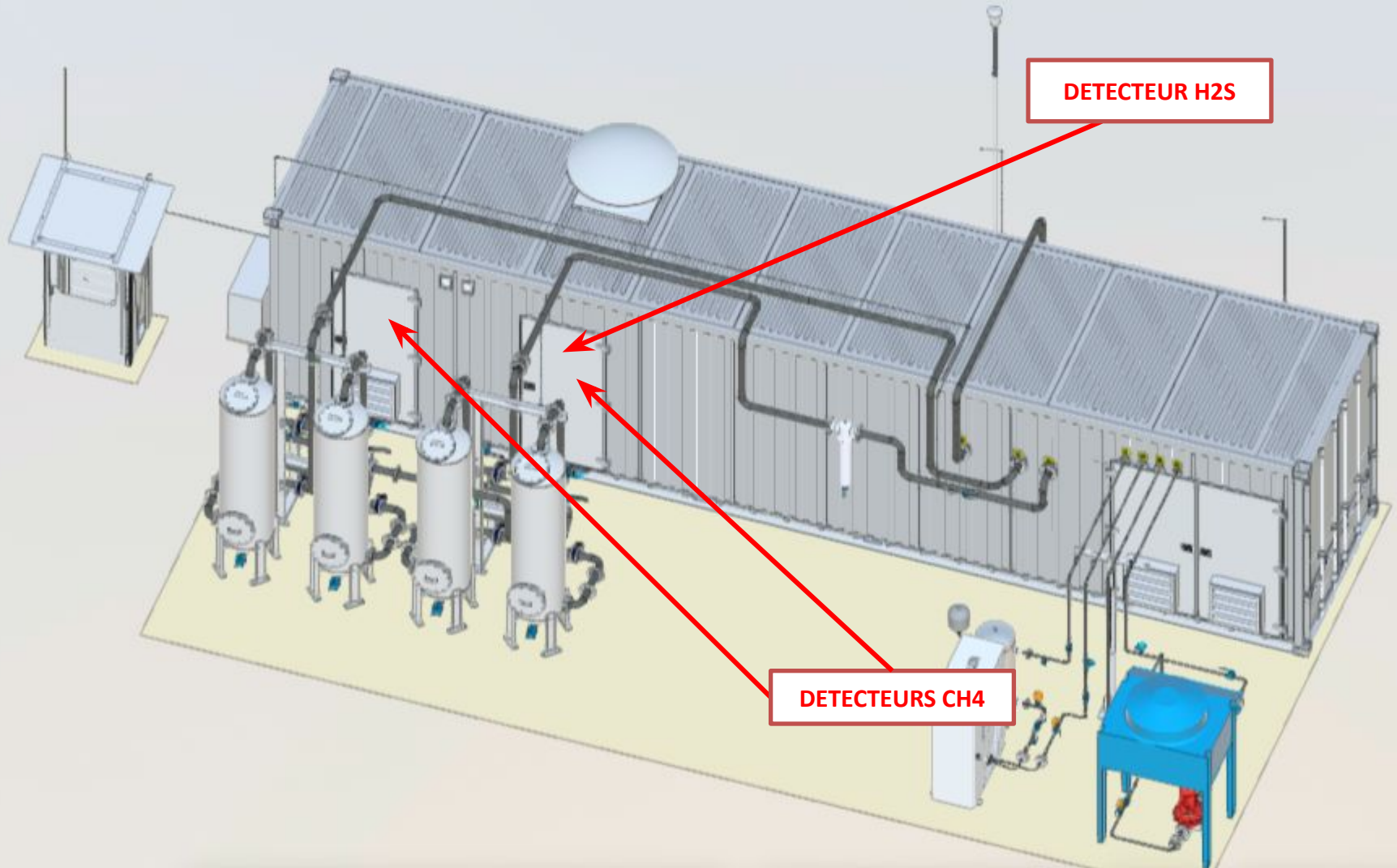


# ZONES A RISQUES : IMPLANTATION DETECTEUR GAZ DIGESTION / STOCKAGE GAZ

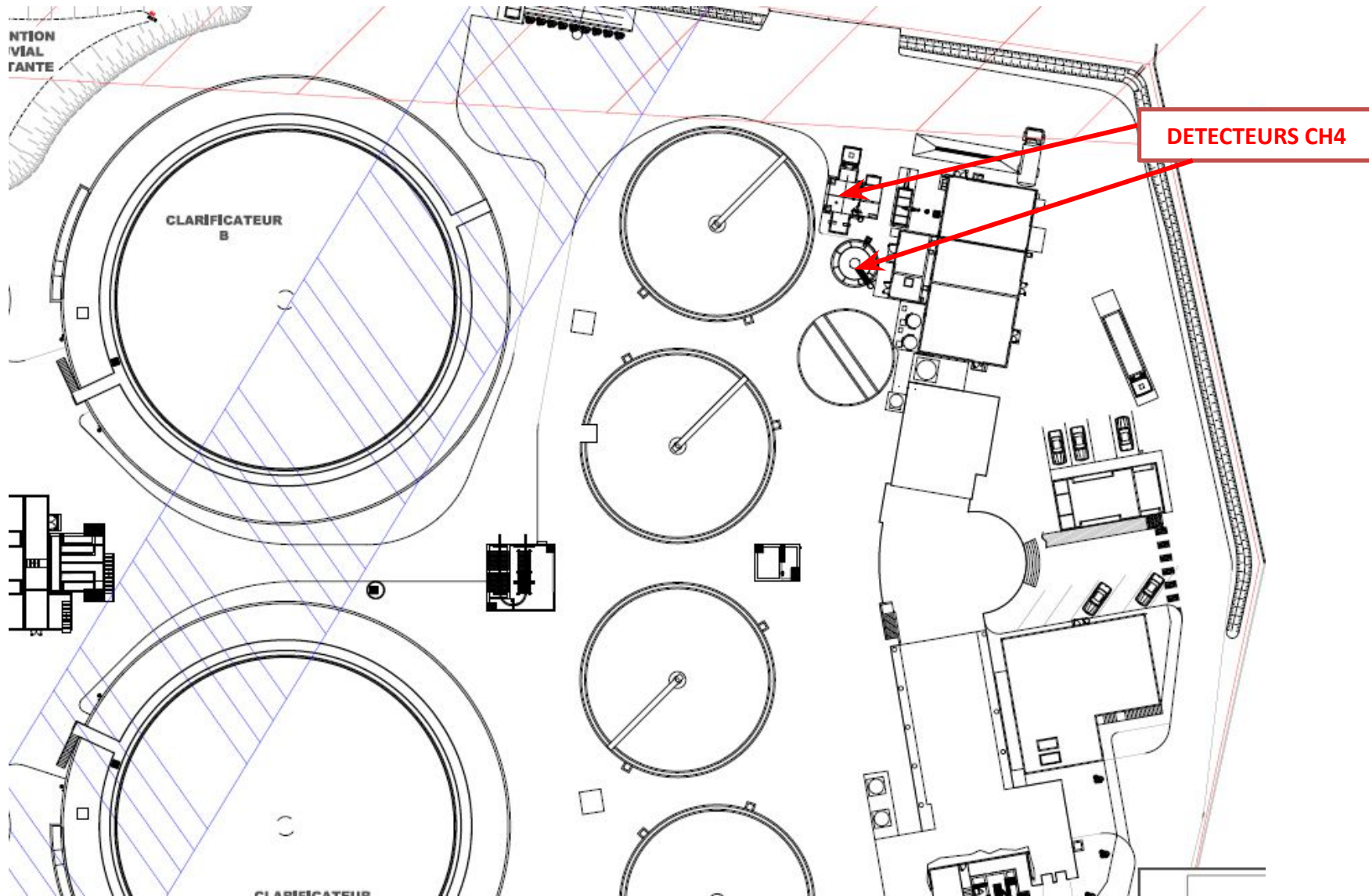
**DETECTEUR H2S**



# ZONES A RISQUES : IMPLANTATION DETECTEURS GAZ TRAITEMENT BIOGAZ



**ZONES A RISQUES : IMPLANTATION DETECTEUR GAZ SILO  
A BOUES / BACHE BOUES DIGEREES (ANCIEN CARBOFIL)**



## ZONES A RISQUES : ZONES ATEX

*Proposition de zonage ATEX détaillée sur les documents en Annexe n°1 et n°2:*

- *OTV ENS PG 005 indice E (plan général)*
- *BIO P064 PST 002 1 indice A (plan traitement biogaz)*

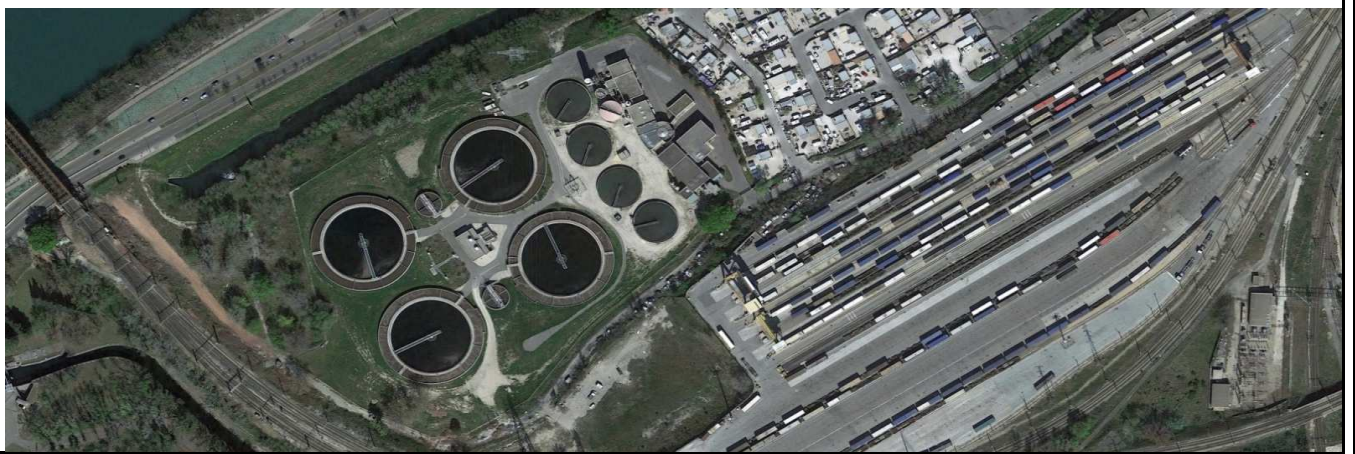


MAITRE D'OUVRAGE



COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION  
DU GRAND AVIGNON

SERVICE PUBLIC D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF EXPLOITATION DE LA STATION DE  
TRAITEMENT DES EAUX USEES DE LA COURTINE A AVIGNON



MAITRE D'ŒUVRE



ARCHITECTE



COORDINATION SECURITE ET  
PROTECTION DE LA SANTE

BUREAU DE CONTRÔLE  
TECHNIQUE

MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE



Société d'Assainissement du  
Grand Avignon

MANDATAIRE



SOUS-TRAITANTS GENIE CIVIL  
CANALISATIONS - VRD

GROS ŒUVRE

TERRASSEMENTS - RESEAUX SECS

Format	A 4	Ech:	1:1	<b>Proposition de zonage ATEX</b>	STATUT	
N° d'affaire	166 20 414				PRE	
Editeur					BEE	
					BPE	<del>X</del>
					DOE	
OTV ENS NT B 1000			Révision	<b>D</b>	ANN	



	<b>Proposition de zonage Atex</b>	<b>Rév.</b>	Page
		<b>D</b>	2/ 4

D	09/04/2021		M. BOSSOLINI	A. POLONI
C	03/07/2019	Réponse Visa Merlin et remarques exploitant	M. BOSSOLINI	A. ARNOUX
B	26/06/2019	Ajustement suite remarques	M. BOSSOLINI	A. ARNOUX
A	22/05/2019	Première diffusion	M. BOSSOLINI	A. ARNOUX
Rev.	Date	Commentaires	Rédacteur	Approbateur

<b>N° 166 20 414</b>	<b>Affaire</b> <b>AVIGNON DIGESTION</b>	<b>N° document</b> <b>OTV ENS NT B 1000</b>	<b>Rév.</b> <b>D</b>
Ce document comporte des informations confidentielles, propriété d'OTV, et ne peut être reproduit ou utilisé sans autorisation écrite d'OTV.			

## **Sommaire**

- 1- Introduction**
  - 2- Méthodologie**
  - 3- Classification des zones**
  - 4- Matériel ATEX**
  - 5- Proposition de zonage file eau**
  - 6- Proposition de zonage file boue**
  - 7- Proposition de zonage file gaz**
- 
-

## 1 - Introduction

### A- Objet de cette note

Cette note est une préconisation de zonage sur les installations faisant l'objet du marché de conception, et réalisation des travaux d'installation de digestion incluant un digesteur et un gazomètre, un système de récupération d'énergie sur l'eau traitée ainsi qu'une unité de traitement et valorisation du biogaz en bio-méthane sur la station des eaux usées de La Courtine à Avignon.

Il est rappelé que la responsabilité du zonage ATEX est à la charge de l'exploitant.

L'objet de cette note est de présenter la proposition de zonage ATEX transcrite dans le plan

**OTV ENS PG 050 indice B**

Pour rappel et de manière générale, sont concernées toutes les installations où des produits combustibles sont mis en œuvre et où des ATEX sont susceptibles de se former, c'est-à-dire:

- Stockage/exploitation de boues pouvant méthaniser
- Biogaz / biométhane

Les installations existantes ou futures ne faisant pas l'objet de travaux prévus au marché ne seront pas décrits dans cette préconisation de zonage.

### B- Rappel de la réglementation

#### Textes Européens :

- Directive 94/9/CE du 23 Mars 1994 : « Rapprochement des législations des états membres pour les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible »
- Directive 2014/34/UE du parlement Européen et du Conseil du 26 février 2014 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) Texte présentant de l'intérêt pour l'UEE
- Directive 1999/92/CE : « Prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphère explosive »

#### Textes Français :

- Code du Travail : Articles R4216-31 et R4227-42 à 54
- Décret n°96-1010 du 19 Novembre 1996 : « Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible »
- Arrêté du 30 Mars 1980 : « Réglementation des installations électriques dans les établissements réglementés au titre de la législation sur les ICPE et susceptibles de présenter des risques d'explosions »
- Arrêté du 8 Juillet 2003 (en complément de l'arrêté du 4 Novembre 1993) : « Signalisation de sécurité et santé au travail »
- Arrêté du 8 Juillet 2003 : « Protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive »
- Arrêté du 28 Juillet 2003 : « Conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter »

#### Cette étude de zonage a été établi en référence au document suivant :

- NF EN 60079-10-1 (mai 2016) : Atmosphères explosives – Partie 10-1 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses.
- NF EN 60079-10-2 (mai 2015) : Atmosphères explosives – Partie 10-2 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives poussières.
- Norme NF EN 1127 –1 (octobre 2011) : Atmosphères explosives - Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion - Partie 1 : notions fondamentales et méthodologie
- Guide SNITER-INERIS-SIEP (version 2 décembre 2005) : Guide pour la classification en zones ATEX dans les industries du Traitement des Eaux

## 2 - Méthodologie

Pour effectuer un zonage ATEX, il faut évaluer les risques d'explosion par zone et définir les mesures de protection contre ces risques. Pour évaluer ces risques, il faut lister les produits inflammables (réactifs ou produits/dégagés par le process).

### A- Liquide inflammables

Dans le cas de la STEP de La Courtine, du fioul domestique sera utilisé pour le fonctionnement du groupe électrogène de secours (pas de chaudière). Ce produit est considéré combustible. Le point éclair du fioul domestique étant supérieur à priori à sa température maximum de stockage, celui-ci ne devrait pas générer d'Atex (vérification FDS : à charge exploitant).

~~On peut rencontrer des hydrocarbures dans la chambre d'arrivée de la filière de traitement d'eau.~~

### B- Gaz inflammables

Dans le cas d'une unité de digestion, les gaz inflammables / explosifs sont :  
**le biogaz (méthane), du biométhane, de l'hydrogène et l'hydrogène sulfuré,**

**Note :** Concernant les gaz émis, l'H<sub>2</sub>S n'est pas considéré comme un gaz susceptible de former des ATEX dangereuses car sa LIE est de 4%v/v, bien supérieure à la teneur toxique. Il en va de même pour l'ammoniac (LIE=16%).

Leur toxicité imposera en effet de détecter leur présence et de protéger les travailleurs bien avant d'atteindre des concentrations explosives. La prévention et la protection contre le risque toxique étant considérée comme réalisées, il ne devrait pas exister d'ATEX H<sub>2</sub>S ni NH<sub>3</sub> dans les locaux avec présence de personnel.

(Extrait Guide SNITER)

### C- Poussières inflammables:

Le risque d'explosion apparaît lorsque sont présents des poussières de taille inférieure à 500 microns: boues séchées, CAP (charbon pulvérisé), éventuellement polymères.

Dans le cadre des travaux prévus, des filtres à charbon actifs sous forme de granulés sont prévus pour traiter les COV et siloxane présents dans le biogaz et sur les odeurs de l'air vicié extrait des locaux neufs.

Ces installations de CAG ne présentent pas à priori de risque d'explosion par la présence de poussières (vérification FDS : à charge exploitant)

### D- Définitions générales

**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 (NF-EN 60079-10)

**Limite Inférieure d'Inflammabilité (LIE) :** Concentration dans l'air de gaz ou vapeurs inflammables, au-dessous de laquelle l'atmosphère gazeuse n'est pas explosive (NF EN 60079-10-1)

**Limite Supérieure d'Inflammabilité (LSE) :** Concentration dans l'air de gaz ou vapeurs inflammables au-dessus de laquelle l'atmosphère gazeuse n'est pas explosive (NF EN 60079-10)

**Température d'Inflammation d'une atmosphère explosive gazeuse :** 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 (NF EN 60079-10)

**Étendue de zone :** Distance en tout sens de la source de dégagement au point où le mélange air/gaz a été dilué par l'air à une valeur inférieure à la valeur au-dessous de la limite d'explosivité (NF EN-60079-10)

**Emplacement dangereux (gaz) :** Emplacement dans lequel une atmosphère explosive gazeuse n'est présente, ou dans lequel on peut s'attendre qu'elle soit présente, en quantité suffisante pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériel (NF EN-60079-10-1)

**Emplacement dangereux (poussières) :** Emplacement dans lequel les poussières combustibles sous forme de nuage sont, ou peuvent être présentes en quantité telle qu'il est nécessaire de prendre des précaution particulière de construction et d'utilisation des matériels (NF EN 60079-10-2)

**Emplacement non dangereux (gaz) :** Emplacement dans lequel on ne s'attend pas à ce qu'une atmosphère explosive gazeuse soit présente en quantité suffisante pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériel (NF EN 60069-10-1)

**Emplacement non dangereux (poussières) :** Emplacement dans lequel la présence de poussières combustibles sous forme de nuage n'est pas prévisible en quantité telle qu'elles exigent des précautions spécifiques pour la construction, l'installation et l'utilisation du matériel (NF EN 60079-10-2)

**Poussières combustibles :** particules fines et solides de taille nominale de 500 µm ou moins, qui peuvent être en suspension dans l'air, qui peuvent se déposer sous l'effet de leur propre poids, brûler ou s'embraser dans l'air et qui peuvent former de mélanges explosifs avec l'air aux températures normales et à la pression atmosphérique (NF EN 60079-10-2)

### 3 - Classification des zones ATEX

#### A- Définition des zones

3 zones pour l'ATEX gaz (zones 0, 1, 2) et 3 zones pour ATEX poussières (zones 20, 21, 22) :

**Zone 0 ou 20:** Emplacement où une ATEX est présente en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment.

**Zone 1 ou 21:** Emplacement où une ATEX est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal (installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception)

**Zone 2 ou 22 :** Emplacement où une ATEX n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou si elle se présente néanmoins n'est que de courte durée

#### B- Définition du dégagement potentiel

**Continu:** Dégagement qui se produit en permanence ou dont on s'attend à ce qu'il se produise pendant de longues périodes. + 1000 heures par an.

**Premier:** Dégagement dont on peut s'attendre à ce qu'il se produise de façon périodique ou occasionnelle en fonctionnement normal (10 heures < durée annuelle < 1000 heures)

**Deuxième :** 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 à une faible fréquence et pour de courtes périodes - moins de 10 heures par an

#### C- Définition du degré de ventilation (ou du taux de dilution suivant norme édition 2016)

Le degré de ventilation est défini par les termes suivants:

**Degré de ventilation fort (ou dilution élevée) :** la ventilation permet de réduire la concentration à la source.

**Degré de ventilation moyen (ou dilution moyenne) :** la ventilation permet de maîtriser la concentration conduisant à une situation stable pendant que le dégagement est en cours.

**Degré de ventilation faible (ou dilution faible) :** elle ne peut maîtriser la concentration pendant que le dégagement est en cours et ne peut empêcher que l'atmosphère explosive persiste après la fin du dégagement

#### D- Disponibilité de la ventilation

La disponibilité de la ventilation est définie par les termes suivants :

**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 "assez bonne" ventilation ; toutefois des interruptions prolongées ne pas prévues. Une ventilation dont la disponibilité ne satisfait pas à l'exigence "médiocre" ne doit pas être considérée comme contribuant à la ventilation de l'emplacement, c'est à dire qu'une dilution faible s'applique. Exemple : regard fermé non ventilé

#### E- Détection gaz

La détection de gaz permet d'apporter une sécurité complémentaire :

- alerte d'un danger (alarme visuelle, sonore, locale, supervision...)
- pilotage d'actions de mise en sécurité (coupure énergie électrique, pilotage équipement de sécurité...)

**E- Outils de zonage proposé**

Nous proposons d'utiliser la matrice ci-dessous, proposé par la norme NF EN 60079-10-1 version mai 2016 pour les zones comprenant des sources de dégagement.

Le Tableau D.1 peut être utilisé pour estimer le type de zone pour des emplacements intérieurs et des espaces ouverts.

**Tableau D.1 – Zones correspondant au degré de dégagement et efficacité de la ventilation**

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
<b>Continu</b>	Non dangereuse (Zone 0 EN) <sup>a</sup>	Zone 2 (Zone 0 EN) <sup>a</sup>	Zone 1 (Zone 0 EN) <sup>a</sup>	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
<b>Primaire</b>	Non dangereuse (Zone 1 EN) <sup>a</sup>	Zone 2 (Zone 1 EN) <sup>a</sup>	Zone 2 (Zone 1 EN) <sup>a</sup>	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou zone 0 <sup>c</sup>
<b>Secondaire<sup>b</sup></b>	Non dangereuse (Zone 2 EN) <sup>a</sup>	Non dangereuse (Zone 2 EN) <sup>a</sup>	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et même Zone 0 <sup>c</sup>

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

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

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

Le signe "+" signifie "entouré par".

La disponibilité de la ventilation dans des espaces clos à ventilation naturelle ne doit jamais être considérée comme étant bonne.

Pour les ouvertures et communications entre zones :

**Tableau B.2 – Effet des zones dangereuses sur les ouvertures comme sources possibles de dégagement**

Zone en amont de l'ouverture	Type d'ouverture	Degré de dégagement des ouvertures considérées comme des sources de dégagement
Zone 0	A	Continu
	B	(Continu)/primaire
	C	Secondaire
	D	Secondaire/pas de dégagement
Zone 1	A	Primaire
	B	(Primaire)/secondaire
	C	(Secondaire)/pas de dégagement
	D	Pas de dégagement
Zone 2	A	Secondaire
	B	(Secondaire)/pas de dégagement
	C	Pas de dégagement
	D	Pas de dégagement

Pour les degrés de dégagement entre parenthèses, il convient de prendre en considération dans la conception la fréquence de fonctionnement des ouvertures.

**B.8.2 Ouvertures considérées comme sources de dégagement possibles**

Il convient de considérer les ouvertures existant entre les emplacements comme des sources de dégagement possibles. Le degré de dégagement dépend:

- du type de zone de l'emplacement contigu à l'emplacement étudié,
- de la fréquence et de la durée des périodes où il y a ouverture,
- de l'efficacité des garnitures d'étanchéité,
- de la différence de pression entre les emplacements concernés.

**B.8.3 Classement des ouvertures**

Pour les besoins de cette évaluation, les ouvertures sont classées A, B, C et D avec les caractéristiques suivantes:

**Type A**

Ouvertures ne satisfaisant pas aux caractéristiques fixées pour les types B, C ou D. Par exemple:

- les passages ouverts prévus pour l'accès ou les services publics (les conduits ou tuyauteries à travers les murs, les plafonds et planchers, par exemple);
- les ouvertures qui sont fréquemment ouvertes;
- les orifices de ventilation fixes existant dans des pièces, des bâtiments et ouvertures analogues.

**Type B**

Ouvertures qui sont normalement fermées (à fermeture automatique, par exemple), rarement ouvertes et à ajustement serré.

**Type C**

Ouvertures qui sont normalement fermées (à fermeture automatique, par exemple), rarement ouvertes et équipées de dispositifs d'étanchéité (un joint, par exemple) sur tout leur périmètre ou deux ouvertures de type B en série, équipées de dispositifs de fermeture automatique indépendants.

**Type D**

Ouvertures effectivement étanches (passages techniques, par exemple) ou les ouvertures généralement fermées satisfaisant au type C qui peuvent être uniquement ouvertes par des moyens particuliers ou en cas d'urgence ou une combinaison d'une ouverture de type C adjacente à un emplacement dangereux et d'une ouverture de type B en série.

Le Tableau B.2 présente les effets des ouvertures sur le degré de dégagement lorsqu'une zone dangereuse a été placée en amont de ces ouvertures.

**Détermination du degré de dégagement**

En aval de la digestion, le degré de dégagement de l'effluent est considéré comme continu. En effet, l'arrêt de l'activité méthanogène n'est pas garanti malgré l'aération et la baisse de température des boues en sortie de digestion.

Pour les équipements dont la fonction est la mise à l'atmosphère du biogaz (soupape, évent...), le degré de dégagement est considéré comme secondaire.

Pour tous les réseaux et équipements véhiculant du biogaz et susceptibles de présenter des fuites accidentelles (brides...), le degré de dégagement est considéré comme secondaire si aucune vérification périodique (serrage, étanchéité) et renouvellement (joint par exemple) ne fait partie d'un plan d'entretien.

Pour les poussières, un "dégagement continu" est un dégagement qui est supposé apparaître fréquemment ou pendant de longues périodes.

Un dégagement primaire est périodique ou occasionnel, prévisible en fonctionnement normal.

Un dégagement secondaire est non prévisible en fonctionnement normal et si il se produit néanmoins, la probabilité est faible et pendant une courte durée.

## Détermination du degré de ventilation (ou taux de dilution)

La ventilation des ouvrages confinée est dimensionnée pour garantir une concentration moyenne de CH<sub>4</sub> ou H<sub>2</sub> < 25% LIE. Le débit de gaz surfacique étant faible et le gaz léger, ce niveau de ventilation est considéré comme suffisant pour assurer une efficacité de ventilation d'un degré fort (ou une dilution élevée) au sens de la norme. Cela permet de déclasser le niveau de risque généré par le degré de dégagement de la source, conformément à la démarche décrite dans le guide professionnel de l'INERIS. Cf. extrait ci-dessous

### **Règle de l'art concernant la dilution :**

Etre en deçà de la LIE du méthane qui est de 5% dans l'air (CH<sub>4</sub> représentant en général moins de 50% du biogaz pauvre émis) : dans la plupart des cas une dilution de 20 est suffisante pour sortir du risque d'explosion même en partant de méthane pur.

Lorsque le débit de gaz explosible est connu, il est possible, en fonction de la sûreté de fonctionnement de la ventilation, de déclasser la zone 1 en zone 2 (ventilation permettant en fonctionnement normal de passer en dessous de la LIE) ou en zone non classée si la ventilation est en plus secourue par une ventilation annexe, et sur le secours électrique...).

Il est par ailleurs rappelé que CH<sub>4</sub>, à la différence d'H<sub>2</sub>S, est pratiquement insoluble dans l'eau, qu'il n'est donc pas susceptible d'être relargué par stripping ; la seule possibilité de relargage massif est donc liée à une production biologique anaérobie selon une cinétique lente (un stockage court de quelques jours n'a pas le temps d'enclencher massivement la méthanogénèse).

La position des détecteurs de méthane et des piquages de ventilation doit tenir compte de la densité du biogaz considéré par rapport à l'air.

Sauf cas particulier, la ventilation atmosphérique est considérée de degré moyen (dilution moyenne).

Par construction, les zones de degré de ventilation faible sont exclues.

## Détermination de la disponibilité de la ventilation

**Dans le cas des ouvrages de méthanisation de la STEP d'Avignon La Courtine :**

**Une disponibilité "bonne" sera considérée dans les configurations minimales suivantes :**

- 1 ventilateur + 1 secours installé
- 1 ventilateur + plan d'entretien et de maintenance préventive + report de défaut et d'alarme d'arrêt de ventilation en supervision et astreinte.

Le secours sur GE n'est pas requis car l'alimentation électrique EDF est considérée suffisamment fiable.

**Une disponibilité "assez bonne" sera considérée dans les configurations minimales suivantes :**

- ventilation naturelle en extérieur
- 1 ventilateur + report de défaut en supervision

**Les cas de disponibilité "faible" sont écartés**



OTV NT B 1000 révision D du 09/04/2021

## ANNEXE 2 : Tableaux de synthèse du zonage ATEX - AMONT DIGESTION

Rev	N°	Désignation	Source de dégagement	Commentaires / Emplacement	Produit en présence susceptible de présenter un risque ATEX						Risque identifié		Degré de dégagement	Ventilation			Emplacement dangereux			Caractéristiques Ex		Préconisations, protections mises en place
					Produit	Pression	T°C	Etat	Point d'éclair (°C)	Température d'auto-inflammation (°C)	G	P		Type	Degré dilution	Disponibilité	type de zone	étendue de la zone (m)		Groupe de matériel	Classe de température	
																		Verticale	Horizontale			
A	1	Réception des boues extérieures pâteuses	Ciel gazeux	Bâtiment.	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Secondaire	mécanique	élévé	bonne	Non dangereuse (Zone 2 EN)	Etendue négligeable	Etendue négligeable	-	-	Boue biologique issue d'aération prolongée sans décantatin primaire. Temps de séjour inférieur à 48 heures, en mode accidentel on peut dépasser 72 heures, ce qui peut entraîner un dégagement secondaire d'hydrogène (hydrolyse). Ventilation permettant de garantir moins de 25% de la LIE.
A	2		Trappes	Type d'ouverture type B car pas de joint d'étanchéité	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement car zone non dangereuse en amont	naturelle	moyen	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	
A	3		Réseau de ventilation	Intérieur	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement car zone non dangereuse en amont	mécanique	élévé	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	
A	9	Poste toutes eaux des sous produits	Ciel gazeux	Extérieur.	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement	mécanique	élévé	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	Pas de dégagement car en communication des zones non dangereuse (Zone 2 EN) via les trop pleins.
A	10		Trappes	Type d'ouverture type B car pas de joint d'étanchéité	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement	naturelle	moyen	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	
A	11		Réseau de ventilation	Intérieur	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement	mécanique	élévé	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	
A	12	Bâche à boues épaissies	Ciel gazeux	Bâtiment.	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Secondaire	mécanique <b>voir préconisations</b>	élévé <b>voir préconisations</b>	bonne <b>voir préconisations</b>	Non dangereuse (Zone 2 EN)	Etendue négligeable	Etendue négligeable	-	-	Temps de séjour inférieur à 48 heures, en mode accidentel on peut dépasser 72 heures, ce qui peut entraîner un dégagement secondaire d'hydrogène (hydrolyse). Avec une capacité de stockage de 220m3 et en première approche, le débit de ventilation minimum à assurer pour déclasser la zone serait d'environ 800m3/h (cible 25% LIE) L'ouvrage étant existant et aucun travaux n'y étant prévu, l'exploitant doit vérifier le débit de la ventilation et sa fiabilité (secours mécanique et électrique)
A	13		Trappes	Type d'ouverture type B car pas de joint d'étanchéité	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement car zone non dangereuse en amont	naturelle	moyen	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	
A	14		Réseau de ventilation	Intérieur	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement car zone non dangereuse en amont	mécanique	élévé	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	
A	15	Bâche d'homogénéisation	Ciel gazeux	En extérieur	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Secondaire	mécanique	élévé	bonne	Non dangereuse (Zone 2 EN)	Etendue négligeable	Etendue négligeable	-	-	Temps de séjour inférieur à 48 heures, en mode accidentel on peut atteindre 72 heures, ce qui peut entraîner un dégagement secondaire de l'hydrogène (hydrolyse). Ventilation permettant de garantir moins de 25% de la LIE (environ 700m3/h)
A	16		Trappes	Type d'ouverture type B car pas de joint d'étanchéité	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement car zone non dangereuse en amont	naturelle	moyen	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	
A	17		Réseau de ventilation	Intérieur	Hydrogène	Atm	Amb	Gaz	NA	500	Oui	non	Pas de dégagement car zone non dangereuse en amont	mécanique	élévé	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	

\* La température maximale de surface d'un appareil utilisé en zones ATEX 0 ou 1 doit être inférieure à 80 % de la température d'auto inflammation des gaz ou vapeurs explosifs / inflammables présents, suivant la Norme NF EN 1127 -1 (octobre 2011).

ANNEXE 2 : Tableaux de synthèse du zonage ATEX - FILE BOUES

Rev	N°	Désignation	Source de dégagement	Commentaires / Emplacement	Produit en présence susceptible de présenter un risque ATEX							Risque identifié		Degré de dégagement	Ventilation			Emplacement dangereux		Caractéristiques Ex		Préconisations, protections mises en place
					Produit	Pression	T°C	Etat	Point d'éclair (°C)	Température d'auto-inflammation (°C)	G	P	type		degré dilution	disponibilité	type de zone	étendue de la zone (m)		Groupe de matériel	Classe de température	
																		Verticale	Horizontale			
A	50	Digesteur	Digesteur (ciel gazeux)	En fonctionnement normal, le ciel gazeux contient 100% de biogaz (concentration >> LSE du méthane). Le risque provient de l'oxygène qui pourrait pénétrer à l'intérieur du digesteur, lors des phases d'arrêt ou en cas de vidange accidentelle de l'ouvrage.	biogaz	30 mbar	38°C	Gaz	NA	530	oui	non	Secondaire (situation accidentelle lors des phases d'arrêt)	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Ensemble du ciel gazeux	Ensemble du ciel gazeux	IIA	T1	Procédure d'inertage à l'azote lors des phases de démarrage et de vidange du digesteur.
A	51		Digesteur (vasque d'entrée)	Une extraction d'air est calculée pour maintenir une concentration en CH4 < 25% de la LIE, en considérant un taux de dégagement de 40 L/m3/h de boue (valeur conservative).							oui	non	Continu	mecanique	élevé	bonne	Zone 2	Ensemble du ciel gazeux	Ensemble du ciel gazeux	IIA	T1	La ventilation prévue permettrait de considérer une zone non dangereuse (0 EN "étendue négligeable"). Nous préconisons néanmoins une zone 2 de manière conservatrice (dégagement certain de gaz en continu). La présence d'un détecteur de CH4 sur le collecteur commun d'extraction de l'air vicié de la bache permet de vérifier que la quantité de CH4 < 25% LIE est assurée. Le ventilateur ATEX permet et garantit l'absence de risque ATEX sur les lignes vers désodo.
A	52		Digesteur (vasque de sortie)	Une extraction d'air est calculée pour maintenir une concentration en CH4 < 25% de la LIE, en considérant un taux de dégagement de 40 L/m3/h de boue (valeur conservative).							oui	non	Continu	mecanique	élevé	bonne	Zone 2	Ensemble du ciel gazeux	Ensemble du ciel gazeux	IIA	T1	La ventilation prévue permettrait de considérer une zone non dangereuse (0 EN "étendue négligeable"). Nous préconisons néanmoins une zone 2 de manière conservatrice (dégagement certain de gaz en continu). La présence d'un détecteur de CH4 sur le collecteur commun d'extraction de l'air vicié de la bache permet de vérifier que la quantité de CH4 < 25% LIE est assurée. Le ventilateur ATEX permet et garantit l'absence de risque ATEX sur les lignes vers désodo.
A	53		Digesteur (sous niveau liquide)	En fonctionnement normal, le digesteur fonctionne à niveau liquide constant. Le risque provient de l'oxygène qui pourrait pénétrer à l'intérieur du digesteur pendant une phase de vidange programmée ou accidentelle de l'ouvrage.							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Partie intérieure (en boues) du digesteur	Partie intérieure (en boues) du digesteur	IIA	T1	Procédure d'inertage à l'azote lors des phases de démarrage et de vidange du digesteur.
A	54		Soupape digesteur	Mise à l'atmosphère du biogaz produit.							oui	non	Primaire (phase de mise en service)	naturelle	moyen	bonne	Zone 1	Sphère de rayon 3 m (Zone 1) centrée sur le débouché des soupapes + sphère de rayon 5 m (Zone 2)	Sphère de rayon 3 m (Zone 1) centrée sur le débouché des soupapes + sphère de rayon 5 m (Zone 2)	IIA	T2*	Degré de dégagement primaire lors des phases de démarrage sinon l'ouverture est accidentelle (car ouverture de la soupape de la garde hydraulique du gazomètre en premier).
A	55		Evénements hydrauliques (agitateur)	Perte de garde hydraulique et dégagement de biogaz au niveau de ces événements							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 3 m centrée sur les événements	Sphère de rayon 3 m centrée sur les événements	IIA	T1	degré de dégagement secondaire car ouverture accidentelle (ouverture de la soupape de la garde hydraulique du gazomètre en premier). Apport d'eau régulier prévu en exploitation.
A	56		Bride agitateur du digesteur	Fuite au niveau de l'étanchéité							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 1 m centrée sur le centre de la bride	Sphère de rayon 1 m centrée sur le centre de la bride	IIA	T1	
D	57		Trou d'homme sur le toit du digesteur	Fuite au niveau de l'étanchéité							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 1 m centrée sur le centre de la bride	Sphère de rayon 1 m centrée sur le centre de la bride	IIA	T1	
A	58		Trappes des vasques	Ouverture type B car pas de joint d'étanchéité Vasque en dépression permanente							oui	non	Pas de dégagement	naturelle	moyen	bonne	Non dangereuse			-	-	Par précaution, aucun équipement non compatible avec un mode de protection 3G ne sera implanté à moins de 1 m des trappes
A	59		Entrées d'air vasques	Ouverture type A Vasque en dépression permanente							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère 1 m autour des entrées d'air	Sphère 1 m autour des entrées d'air	IIA	T1	
A	60	Brides sur ligne biogaz	Fuite au niveau des brides de la ligne biogaz	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 1 m centrée sur chaque bride	Sphère de rayon 1 m centrée sur chaque bride	IIA	T1								
A	62	Bâches à boues digérées 2 ouvrages concernés dont 1 existant réhabilité sont traités de la même façon comme suit =>	Bâche des boues digérées 1ère situation de fonctionnement	Temps de séjour des boues digérées exclusivement : 24 heures au débit nominal, 48 heures au maximum. Stockage ventilé mécaniquement vers désodorisation Taux de dégagement considéré de 4L de CH4 / m3 de boues stockées	biogaz	Atm	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Continu	mécanique	élevé	bonne	Zone 2	Ensemble du ciel gazeux	Ensemble du ciel gazeux	IIA	T1	Avec une capacité de stockage de 200m3 et en première approche, le débit de ventilation minimum à assurer pour déclasser le ciel gazeux de la bab boues digérées existante de 200m3 serait d'environ 800m3/h (cible 25% LIE) L'ouvrage étant existant et aucun travaux n'y étant prévu, l'exploitant doit vérifier le débit de la ventilation et sa fiabilité (secours mécanique et électrique) La ventilation mécanique permettrait de considérer une zone non dangereuse (0 EN "étendue négligeable"). Nous préconisons néanmoins une zone 2 de manière conservatrice (dégagement certain de gaz en continu).
A	63		Bâche des boues digérées 2ème situation de fonctionnement	Temps de séjour d'un mélange de boues fraîches et digérées : 24 heures au débit nominal, 48 heures au maximum. Stockage ventilé mécaniquement vers désodorisation Taux de dégagement considéré de 40L de CH4 / m3 de boues stockées Ce mode de fonctionnement devra être réservé aux phases de montée en charge du digesteur.	biogaz	Atm	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Primaire	mécanique	élevé	bonne	Zone 2	Ensemble du ciel gazeux	Ensemble du ciel gazeux	IIA	T1	La présence d'un détecteur de CH4 sur le collecteur commun d'extraction de l'air vicié de la bache permet de vérifier que la quantité de CH4 < 25% LIE est assurée. Le ventilateur ATEX permet et garantit l'absence de risque ATEX sur les lignes vers désodo.
A	64		Trappes de visite	Ouverture type B car pas de joint d'étanchéité Bâche en dépression permanente	biogaz	Atm	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Pas de dégagement	naturelle	moyen	bonne	Non dangereuse	NA	NA	-	-	Par précaution, aucun équipement non compatible avec un mode de protection 3G ne sera implanté à moins de 1 m des trappes
A	65		Entrée d'air des bâches à boues digérées	Ouverture type A Bâche en dépression permanente	biogaz	Atm	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère 1 m autour des entrées d'air	Sphère 1 m autour des entrées d'air	IIA	T1	
A	66	Silos de stockage des boues déshydratées existant	Emission de biogaz suite à un brassage de la boue	Le taux de CH4 est estimé à 28 L/m3/h de boues déshydratées.	biogaz	Atm	Amb	Gaz	NA	530	oui	non	Continu	mécanique	élevé	bonne	Zone 2	Ensemble du ciel gazeux jusqu'à 50cm au dessus de l'extracteur à cadre	Ensemble du ciel gazeux	IIA	T2*	Avec une capacité de stockage de 200m3 et en première approche, le débit de ventilation minimum à assurer pour déclasser la zone serait d'environ 600m3/h (cible 25% LIE) L'ouvrage étant existant et aucun travaux n'y étant prévu, l'exploitant doit vérifier le débit de la ventilation et sa fiabilité (secours mécanique et électrique) La ventilation mécanique permettrait de considérer une zone non dangereuse (0 EN "étendue négligeable"). Nous préconisons néanmoins une zone 2 de manière conservatrice (dégagement certain de gaz en continu). La présence d'un détecteur de CH4 sur le collecteur commun d'extraction de l'air vicié de la bache permet de vérifier que la quantité de CH4 < 25% LIE est assurée. Le ventilateur ATEX permet et garantit l'absence de risque ATEX sur les lignes vers désodo.
B	66 bis		Emission de biogaz suite à un brassage de la boue	Opération de vidange du silo pour entretien de l'extracteur à cadre	biogaz	Atm	Amb	Gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	mécanique	élevé	bonne	Non dangereuse (Zone 2 EN)	Fond du silo - 50cm au dessus de l'extracteur à cadre		-	-	
A	67	Trappes de visite	Ouverture type B car pas de joint d'étanchéité Site en dépression permanente	biogaz	Atm	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Pas de dégagement	naturelle	moyen	bonne	Non dangereuse			-	-	Par précaution, aucun équipement non compatible avec un mode de protection 3G ne sera implanté à moins de 1 m des trappes	
A	68	Entrée d'air de la bache à boues déshydratées	Ouverture type A Site en dépression permanente	biogaz	Atm	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère 1 m autour des entrées d'air	Sphère 1 m autour des entrées d'air	IIA	T1		
A	69	Réseaux de ventilation des vasques digesteur, bâches à boues digérées et silo de boues déshydratées	Entre les ciels gazeux zone 2 et les registres automatiques ATEX (vasques, bâches à boues digérées, silo boues déshydratées)	biogaz	30	38°C	Gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	mécanique	élevé	bonne	Zone 2	Intérieur réseau de ventilation	Intérieur réseau de ventilation	IIA	T1	De manière conservatrice les équipements et le réseau entre la vasque et l'atmosphère seront compatibles avec un mode de protection 3G.	
A	70		Réseaux vers registres automatiques ATEX vers désodorisation	biogaz	30	38°C	Gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	mécanique	élevé	bonne	Non dangereuse (Zone 2 EN)	Etendue négligeable	Etendue négligeable	-	-	Compte tenu des précautions prises en amont, l'antenne vers la désodo est considérée non dangereuse.	
A	71		Réseau vers atmosphère via ventilateur atex	biogaz	30	38°C	Gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	mécanique	élevé	bonne	Zone 2	Intérieur réseau de ventilation	Intérieur réseau de ventilation	IIA	T1		
A	72		Rejet ventilateur ATEX	biogaz	30	38°C	Gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	mécanique	élevé	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 3 m centrée sur le rejet	Sphère de rayon 3 m centrée sur le rejet	IIA	T1		
B	73	Bennes à boues	Emission de biogaz suite à un brassage de la boue	Bennes couvertes	biogaz	Atm	Amb	Gaz	NA	530	oui	non	Continu	naturelle	élevé	bonne	Non dangereuse (Zone 0 EN)	Etendue négligeable	Etendue négligeable	-	-	Si des bennes couvertes devaient être mise en place, une ventilation mécanique devra être assurée pour garantir un taux de CH4 < 10% de la LIE et conserver le type de zone proposé. En considérant un taux de dégagement de 28L/h de CH4 par m3 de boues, une extraction d'air de 100Nm3/h serait suffisante pour une benne de 15m3 par exemple.

C	74	Stockag et réseau fioul	Ciel gazeux de la cuve et environnement	Réservoir journalier intégré au châssis du groupe électrogène	fioul domestique	Atm	Amb	Gaz	> 55°C	250	oui	non	Voir commentaire	NA	NA	NA	Non dangereuse (voir commentaire)	NA	NA	-	-	Point éclair > 55°C, produit considéré combustible. Température ambiante maximum 40°C Point éclair > T°C ambiante donc pas de risque de formation d'atmosphère explosible.
---	----	-------------------------	-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------------	-----	-----	-----	--------	-----	-----	-----	------------------	----	----	----	-----------------------------------	----	----	---	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\* La température maximale de surface d'un appareil utilisé en zones ATEX 0 ou 1 doit être inférieure à 80 % de la température d'auto inflammation des gaz ou vapeurs explosifs / inflammables présents, suivant la Norme NF EN 1127 -1 (octobre 2011).

OTV NT B 1000 révision D du 09/04/2021

ANNEXE 2 : Tableaux de synthèse du zonage ATEX - FILE GAZ

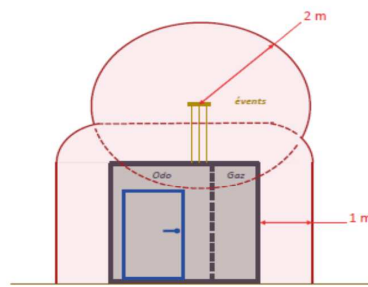
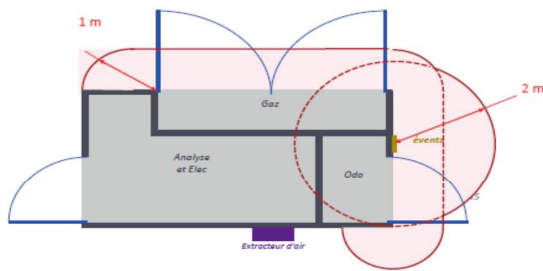
Rev	N°	Désignation	Source de dégagement	Commentaires / Emplacement	Produit en présence susceptible de présenter un risque ATEX						Risque identifié		Degré de dégagement	Ventilation			Emplacement dangereux		Caractéristiques Ex		Préconisations, protections mises en places		
					Produit	Pression	T°C	Etat	Point d'éclair (°C)	Température d'auto-inflammation (°C)	G	D		type	degré dilution	disponibilité	type de zone	étendue de la zone (m)		Groupe de matériel		Classe de température	
																		Verticale	Horizontale				
A	100	Gazomètre	Gazomètre	Dans le cas d'une défaillance de la double membrane (dépression), risque d'entrée d'air dans le gazomètre générant une zone ATEX dans le gazomètre.	biogaz	25 mbar	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	/	/	/	Zone 2	Intérieur du gazomètre Intérieur de la double paroi	Intérieur du gazomètre Intérieur de la double paroi	IIA	T1	Réservoir en surpression par (1+1) ventilateur ATEX. Détecteur de CH4 à la sortie du registre de régulation avec déclenchement d'une alarme visuelle et sonore sur détection d'un seuil haut de CH4.	
D	101		Piquage éventuel (sonde de niveau, soufflage d'air)	Fuite sur un piquage dans la double enveloppe							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 1 m centrée sur le trou d'homme	Sphère de rayon 1 m centrée sur le trou d'homme	IIA	T1		
A	102		Registre de régulation d'air	Fuite de biogaz dans l'inter paroi et rejet de biogaz au niveau du registre de régulation d'air							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 3 m centrée sur le registre d'air	Sphère de rayon 3 m centrée sur le registre d'air	IIA	T1		
D	103		Trou d'homme	Fuite sur le trou d'homme dans la double enveloppe							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 1 m centrée sur le trou d'homme	Sphère de rayon 1 m centrée sur le trou d'homme	IIA	T1		
C	104		Soupape hydraulique	Dégagement de biogaz par la soupape en cas de surpression dans le gazomètre C'est l'organe de sécurité surpression dont la pression d'ouverture est la plus faible sur le réseau.							oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 3 m centrée sur le débouché de la soupape hydraulique	Sphère de rayon 3 m centrée sur le débouché de la soupape hydraulique	IIA	T1		Une détection de niveau est prévue au niveau de la garde hydraulique permettant de détecter la perte de niveau déclenchant sur seuil haut et bas une alarme sonore et visuelle. <b>NOTA</b> : les soupapes du digesteur s'ouvrent avant la garde hydraulique du gazomètre
A	105	Canalisation biogaz	Brides	Fuite au niveau des brides de la ligne biogaz (ouverture de dégagement étendue sans défaillance sévère car pression << PN10)	biogaz	25 mbar – 300 mbar	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 1 m centrée sur chaque bride	Sphère de rayon 1 m centrée sur chaque bride	IIA	T1		
A	106	Torchère	Brides	Fuite au niveau des brides de la panoplie d'alimentation de ligne biogaz (ouverture de dégagement étendue sans défaillance sévère car pression << PN10)	biogaz	25 mbar	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 1 m centrée sur chaque bride	Sphère de rayon 1 m centrée sur chaque bride	IIA	T1	Mise en place d'un arrête flamme sur la ligne biogaz en amont de la torchère. Une zone d'exclusion de 10m de rayon autour du point de rejet de la torchère ne doit accueillir aucun équipement autre que ceux nécessaires au fonctionnement de la torchère.	
A	107	Pot de purge	Evacuation eau du pot de purge Brides du pot de purge	Pot de purge : risque de fuite sur bride	biogaz	30 mbar	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Zone de 1 m autour de l'équipement et des brides	Zone de 1 m autour de l'équipement et des brides	IIA	T1	Mise en place d'un détecteur H2S à l'intérieur du pot de purge permettant d'alerter de la présence anormale de gaz. Consignes et procédures d'exploitation (vérification de l'absence de risque, port du détecteur CH4, pas d'intervention de personnel isolé...)	
A	108		Event du pot de purge	Sortie pot de purge	biogaz	30 mbar	38°C	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 3 m autour de l'évent	Sphère de rayon 3 m autour de l'évent	IIA	T1		
A	109	Equipements du prétraitement et purification du biogaz	Soupapes, brides, piquages instrumentation	<b>Cf étude et proposition de zonage du fournisseur de l'installation</b>	Biogaz		Amb	gaz	NA	530	oui	non											Voir zonage spécifique BIOTHANE (zone 2 pour partie du container recevant les membranes, autour des équipements et des brides, rejet cheminée...)
A	110	Réseau > 1 bar entre unité de traitement et local GRDF	Purge, Garde hydraulique, Vannes, brides et raccords de canalisations		Biométhane	8 bar	Amb	gaz	NA	530	oui	non	Secondaire	naturelle	moyen	bonne	Zone 2	Sphère de rayon 3 m autour des brides	Sphère de rayon 3 m autour des brides	IIA	T1		
A	111	Local GRDF			<b>Cf étude GRDF (voir annexe)</b>																		

\* La température maximale de surface d'un appareil utilisé en zones ATEX 0 ou 1 doit être inférieure à 80 % de la température d'auto inflammation des gaz ou vapeurs explosifs / inflammables présents, suivant la Norme NF EN 1127 –1 (octobre 2011).

Annexe : proposition de zonage ATEX GRDF



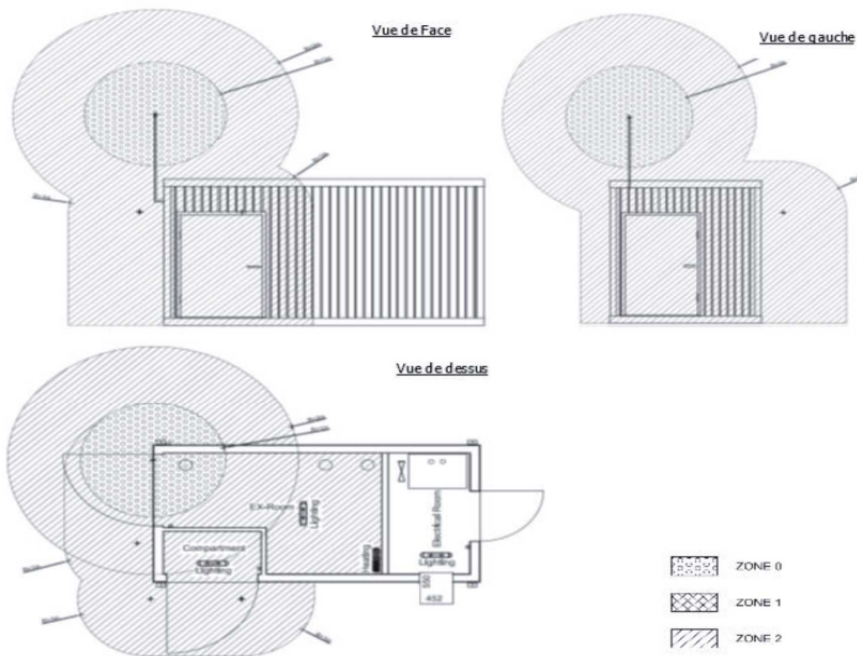
## GRDF spécifie les zones ATEX

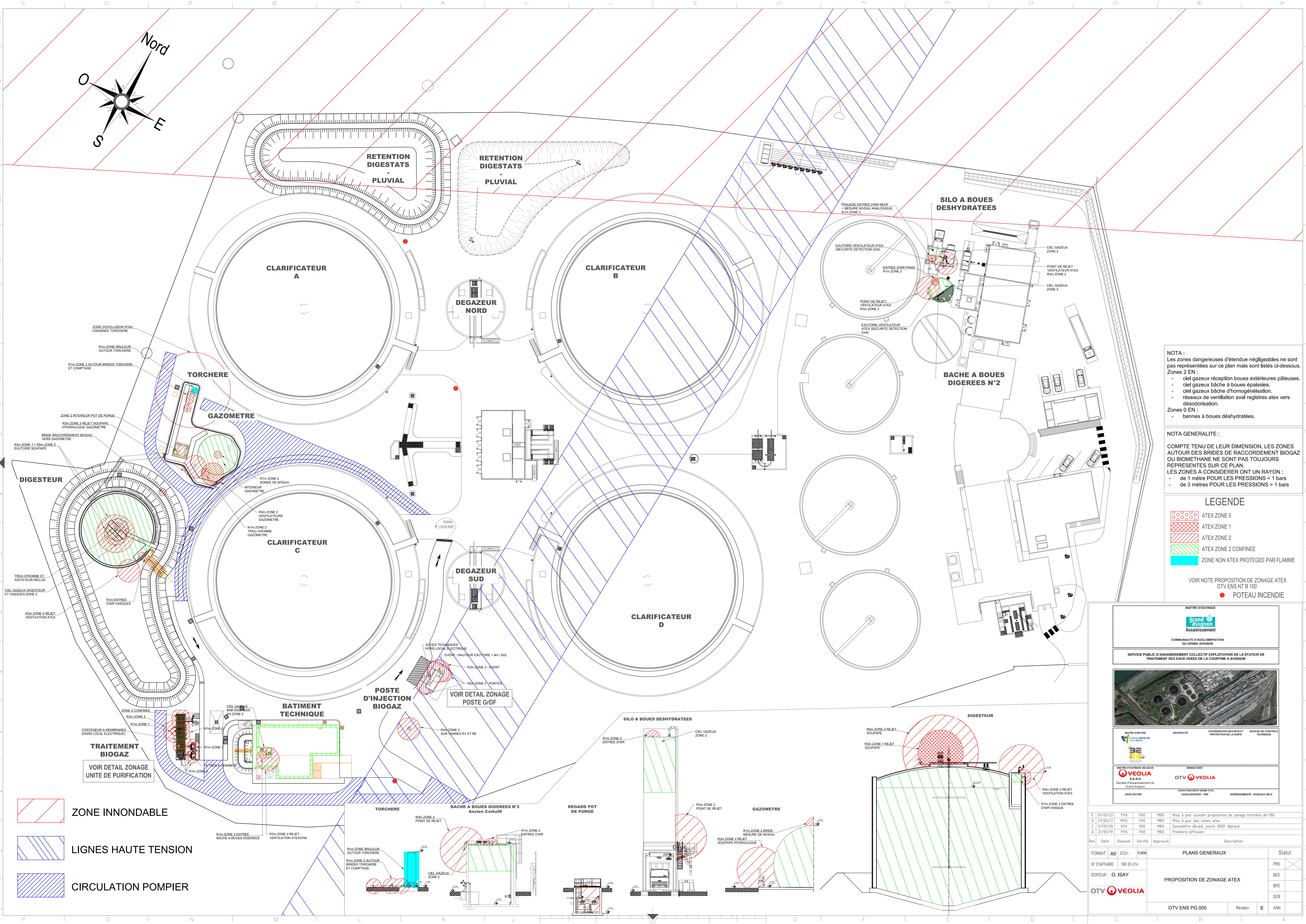
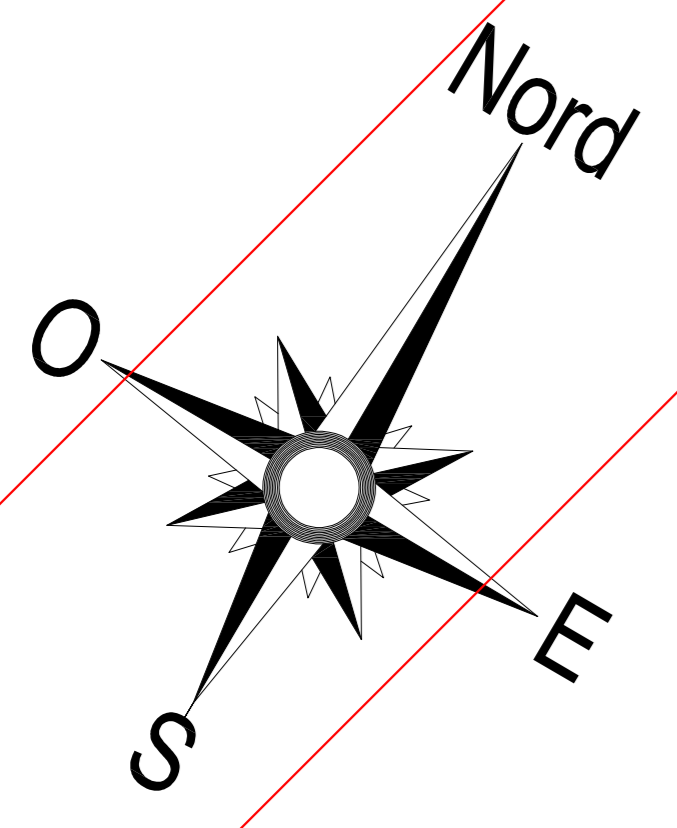


- Le rayon de la zone autour des événements est de 2m.
- Le rayon de la zone autour des portes est de 1m.
- Cela permet au poste d'être placé à 1 m de limite de propriété sur la face Sud.
- Le marquage des zones ATEX est de la responsabilité du producteur.

Points à contrôler	Détails	Conforme		
Zone ATEX station biométhane	Identification zone ATEX du local odorigation	Oui	Non	NA
	Identification zone ATEX du local gaz	Oui	Non	NA
	Identification de l'emplacement des événements	Oui	Non	NA
	Pes de zone ATEX producteur côté local électrique	Oui	Non	NA
Sous-total				

## GRDF spécifie les zones ATEX





**NOTA :**  
 Les zones dangereuses d'étendue négligeables ne sont pas représentées sur ce plan mais sont listées ci-dessous.  
**Zones 2 EN :**  
 - ciel gazeux réception boues extérieures pâteuses.  
 - ciel gazeux bache à boues épaissies.  
 - réseaux de ventilation aval registres atex vers désodorisation.  
**Zones 0 EN :**  
 - bennes à boues déshydratées.

**NOTA GENERALE :**  
 COMPTE TENU DE LEUR DIMENSION, LES ZONES AUTOUR DES BRIDES DE RACCORDEMENT BIOGAZ OU BIOMETHANE NE SONT PAS TOUJOURS REPRESENTES SUR CE PLAN.  
 LES ZONES A CONSIDERER ONT UN RAYON :  
 - de 1 mètre POUR LES PRESSIONS < 1 bars  
 - de 3 mètres POUR LES PRESSIONS > 1 bars

**LEGENDE**

- ATEX ZONE 0
- ATEX ZONE 1
- ATEX ZONE 2
- ATEX ZONE 2 CONFINEE
- ZONE NON ATEX PROTEGEE PAR FLAMME

VOIR NOTE PROPOSITION DE ZONAGE ATEX OTV ENS NT B 100

POTEAU INCENDIE

- ZONE INNONDABLE
- LIGNES HAUTE TENSION
- CIRCULATION POMPIER

**MAITRE D'OUVRAGE**  
 Grand Avignon Assainissement  
 COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU GRAND AVIGNON

**SERVICE PUBLIC D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF EXPLOITATION DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES DE LA COURTIENE A AVIGNON**

**MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE**  
 VEOLIA S.A.S.A.  
 Société d'Assainissement du Grand Avignon

**ARCHITECTE**  
 BUREAU DE CONTROLE TECHNIQUE

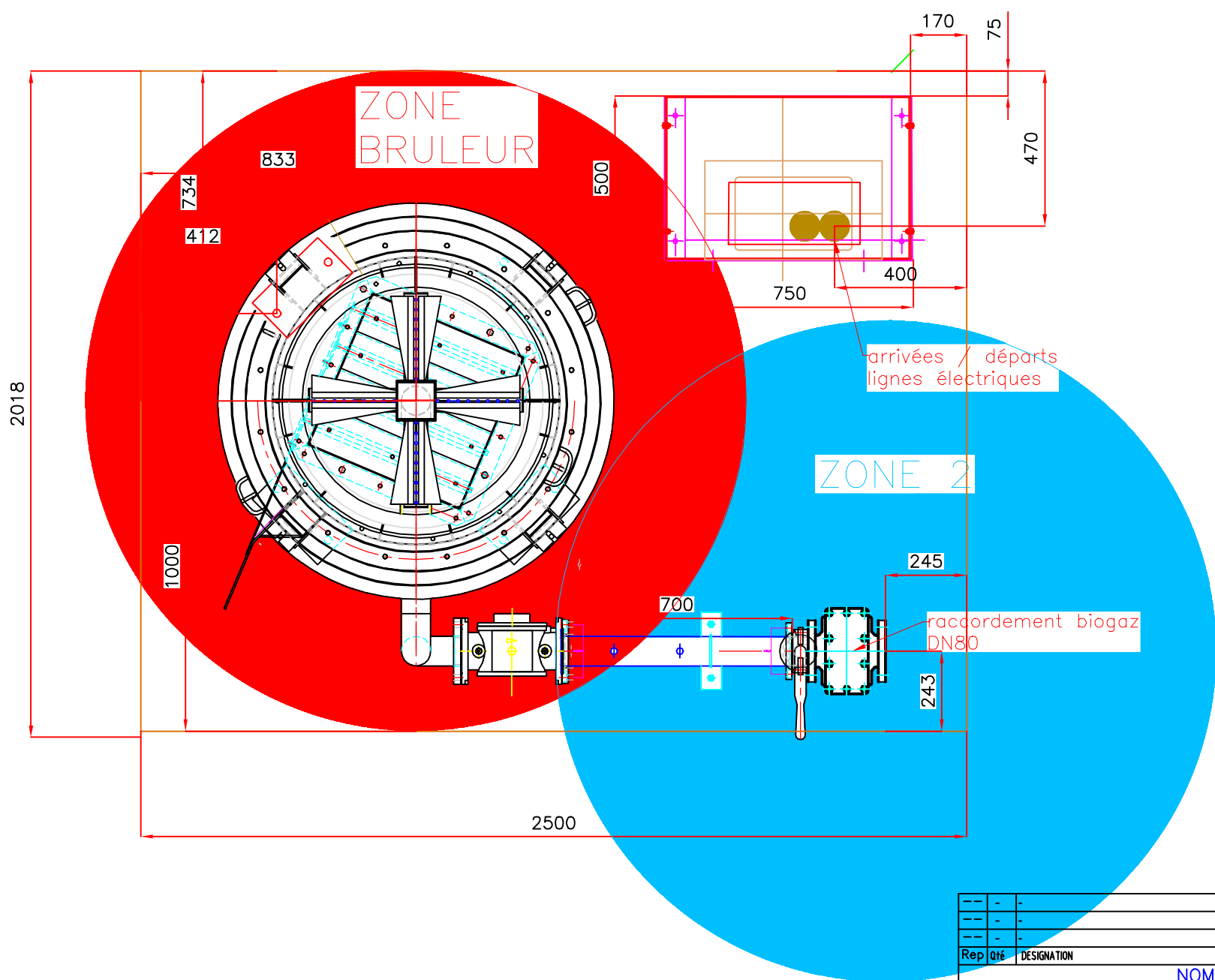
**COORDINATION SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE**  
 BUREAU DE CONTROLE TECHNIQUE

**MANIFATURE**  
 OTV VEOLIA

**SOUS-TRAITANTS GENIE CIVIL**  
 CANALISATION - FIBD

**TERRASSEMENTS - RESEAU BEE**

E	01/02/22	YPA	FKE	MBO	Mise à jour suivant proposition de zonage trochère de FRE	
D	27/05/21	MSD	FKE	MBO	Mise à jour des zones atex	
C	21/09/20	ECH	FKE	MBO	Gazomètre décalé, poste GRDF déplacé	
A	21/05/19	YPA	FKE	MBO	Première diffusion	
Rev	Date	Dessiné	Vérifié	Approuvé	Description	
FORMAT	A0	ECH:	1/300	PLANS GENERAUX		
N° D'AFFAIRE	168 20 414			PROPOSITION DE ZONAGE ATEX		
EDITEUR :	O. ISAY			Statut		
OTV VEOLIA				PRE		
				BEE		
				BPE		
				DOE		
				ANN		
OTV ENS PG 005				Révisé	E	ANN



Rep	Qté	DESIGNATION	Nuance	Norme
NOMENCLATURE				
.	--/--/--	.	.	.
.	--/--/--	.	.	.
.	--/--/--	.	.	.
A	30/10/20	MP		1 <sup>er</sup> EMISSION
date		modification		
CLIENT:	OTV		PLAN N°:	AFF
TITRE:	TORCHERE FBE STEP AVIGNON PLAN D'ENSEMBLE			