



# Projet de création d'une unité de méthanisation et valorisation énergétique de biodéchets (92)

**Dossier de demande d'autorisation environnementale**  
Annexe 11 de la PJ49 Etude des dangers : Repérage ATEX



Version 2 – octobre 2023

Projet suivi par Christophe SCHARFF – 06.21.83.29.96 – christophe.scharff@anteagroup.fr

## Sommaire

1. Définition de l'ATEX .....	3
2. Réglementation .....	4
3. Définition réglementaire des zones ATEX .....	6
4. Inventaire des produits combustibles / inflammables sur le site.....	7
5. Identification des emplacements dangereux a priori.....	8
6. Désignation préliminaire des zones ATEX objet d'un classement.....	10

## 1. Définition de l'ATEX

Une explosion peut être de plusieurs natures :

- physique (par exemple, éclatement d'un récipient dont la pression intérieure est devenue trop importante)
- chimique (lors d'une réaction chimique).

Pour qu'une explosion se produise, il faut :

- un combustible (substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs ou poussières),
- un comburant (ex : l'oxygène de l'air ambiant),
- une source d'énergie permettant l'inflammation,
- des proportions combustible/comburant situées dans le domaine d'explosivité, c'est-à-dire comprises entre les limites inférieures et supérieures d'explosivité (LIE et LSE) du combustible.

En milieu de travail, des atmosphères explosibles peuvent se former en présence de :

- gaz et vapeurs :
- combustibles pour les installations de chauffage, de séchage, etc.
- gaz combustibles stockés
- vapeurs de solvants inflammables stockés ou manipulés
- poussières combustibles susceptibles de constituer avec l'air des nuages explosifs lors d'opérations courantes (chargement ou déchargement de produits pulvérulents, dépoussiérage de filtres...).

Ces atmosphères explosives se forment tant :

- en fonctionnement normal : dans des locaux fermés ou peu ventilés où s'évaporent des solvants inflammables (postes de peinture, encollage, nettoyage de réservoirs...), au voisinage des orifices des réservoirs de liquides inflammables...
- qu'accidentellement en raison de fuites de récipients, de fuites sur des canalisations de liquides ou de gaz inflammables

## 2. Réglementation

La réglementation concernant les atmosphères explosives, communément appelée « réglementation ATEX », est ainsi basée sur les deux directives européennes suivantes :

- La Directive 1999/92/CE du 16 décembre 1999 concernant la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques des atmosphères explosives.
- La Directive n° 2014/34/UE du 26/02/14 a trait à l'harmonisation des législations des Etats membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles, qui abroge la 94/9/CE du 23 mars 1994, concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosive.

La directive 1999/92/CE 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'atmosphère explosive » a été transposée dans le droit français :

- Articles R. 4227-42 à R. 4227-54 du Code du travail (obligations de l'employeur relatives à la prévention des explosions) ; Article R. 4216-31 (obligations du maître d'ouvrage relatives à la prévention des explosions).
- Arrêté du 4 novembre 1993 (signalisation de sécurité et santé au travail, parfait par un arrêté du 8 juillet 2003).
- 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).

Ces arrêtés portent notamment sur :

- la définition des zones,
- les conditions d'installation des matériels électriques et non électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter,
- la mise en place de mesures organisationnelles (formation suffisante et appropriée, exécution des travaux sur instructions écrites, formalisation d'un système d'autorisation d'exécution de travaux dangereux),
- la signalisation des emplacements où est susceptible de se former une atmosphère explosive,
- la rédaction d'un document relatif au risque explosion.

La directive 94/9/CE du 23 mars 1994 avait été transposée en droit français, principalement par le décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996 modifié, relatif aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosive (JO, 24 novembre 1996).

- Équipements destinés à être utilisés dans les atmosphères explosives
  - Groupe I : Appareils destinés aux travaux souterrains des mines et aux parties de leurs installations susceptibles d'être mis danger par le grisou et/ou des poussières combustibles
  - Groupe II : Appareils destinés à être utilisés dans d'autres lieux que des mines (industries de surface), susceptibles d'être mis en danger par des atmosphères explosives

- Catégorie 1 : Appareils conçus pour assurer un très haut niveau de protection et destinés à un environnement dans lequel des atmosphères explosives sont présentes constamment, ou pour une longue période ou fréquemment (zones 0 ou 20)
- Catégorie 2 : Appareils conçus pour assurer un haut niveau de protection dans un environnement où des ATEX se manifestent de manière occasionnelle (zones 1 ou 21)
- Catégorie 3 : Appareils conçus pour assurer un niveau normal de protection avec une faible probabilité de formation d'atmosphère explosive et pour une courte période (zones 2 ou 22)

Les appareils et systèmes de protection susceptibles d'être utilisés dans des atmosphères explosives doivent faire l'objet d'un marquage spécifique. Ils doivent subir une procédure d'évaluation de la conformité.

La Directive n° 2014/34/UE du 26/02/14 n'introduit pas de changement notable vis-à-vis des fabricants :

- il n'y a aucun changement des Exigences Essentielles de Sécurité et de Santé définies à l'Annexe II.
- il n'y a pas non plus de changement dans les différentes procédures d'évaluation.
- Les modifications concernent principalement :
- la manière de notifier les organismes, qui devront être préalablement accrédités
- la manière de mettre en œuvre les relations entre les États membres, en particulier vis-à-vis de la surveillance du marché
- l'ensemble des acteurs économiques jouant un rôle dans la mise sur le marché de produits ATEX qui sont d'avantage responsabilisés. La responsabilité des distributeurs et des revendeurs de produits ATEX est clairement définie

### 3. Définition réglementaire des zones ATEX

Les emplacements dangereux identifiés au sortir de l'analyse fonctionnelle sont classés en zones à risque, en fonction de la fréquence et la durée de la présence d'une atmosphère explosive.

#### Zones ATEX pour les substances inflammables (gaz, vapeurs ou brouillards)

- Zone 0 : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec de l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment.  
*Exemple : réservoirs, canalisations, récipients,...*
- Zone 1 : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange d'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.  
*Exemples : proximité immédiate de la zone 0 ; proximité immédiate des ouvertures d'alimentation, des événements, des vannes de prise d'échantillon ou de purge, des ouvertures de remplissage et de vidange ; points bas des installations (fosses de rétention, caniveaux) ...*
- Zone 2 : Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.  
*Exemples : emplacements entourant les zones 0 et 1 ; brides, connexions, vannes, raccords de tuyauterie ; proximité immédiate des tubes de niveau en verre, appareils en matériaux fragiles...*
- Hors zone : emplacement dans lequel on ne s'attend pas à ce qu'une atmosphère explosive gazeuse soit présente en quantités suffisantes pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériel

#### Zones ATEX pour les poussières combustibles

- Zone 20 : Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence ou pendant de longues périodes ou fréquemment.  
*Exemple : intérieur des réservoirs, des canalisations, des récipients ...*
- Zone 21 : Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.  
*Exemples : emplacements à proximité immédiate des points de remplissage ou de vidange de poudre ; emplacements dans lesquels les couches de poussières apparaissent et sont susceptibles, en fonctionnement normal, de conduire à la formation d'une concentration de poussières combustibles en mélange avec l'air.*
- Zone 22 : Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.  
*Exemple : emplacements au voisinage d'appareils, systèmes de protection et composants contenant de la poussière, à partir desquels de la poussière peut s'échapper par suite de fuites et former des dépôts de poussières (ateliers de broyage dans lesquels la poussière peut s'échapper des broyeurs et ensuite se déposer notamment sur les éléments de charpente).*
- Hors zone : emplacement dans lequel on ne s'attend pas à ce qu'une atmosphère explosive gazeuse soit présente en quantités suffisantes pour nécessiter des précautions particulières pour la construction, l'installation et l'utilisation de matériel

## 4. Inventaire des produits combustibles / inflammables sur le site

L'étude des dangers préliminaire est consolidée et complétée par les éléments de description renseignés dans la PJ46 de la Demande d'Autorisation Environnementale.

Les produits inflammables et combustibles identifiés sont :

- FOD (Fuel Oil Domestic) : associé au groupe électrogène (1 cuve de 500 litres intégrée au châssis et une cuve enterrée de 4 000 litres)
- Charbon actif : sous forme de granulés et non sous forme pulvérulente (poudre) et utilisé dans les procédés de traitement du biogaz (épuration) et du traitement de l'air ; stockage réduit à 2 silos métalliques de 4,5 m<sup>3</sup> unitaires intégrés dans le module épuration et stockage directement dans le génie civil dans le bâtiment traitement de l'air
- Huile hydraulique : stockée dans l'atelier dans une cuve simple enveloppe sur bac de rétention à l'abri des intempéries d'un volume de 1 500 litres
- Huile moteur stockée dans l'atelier dans une cuve simple enveloppe sur bac de rétention à l'abri des intempéries d'un volume de 1 500 litres ;
- Ammoniac : pouvant être dégagé suite à une fermentation des biodéchets en fosse réception ou lors d'opérations de séparation de phase (ie centrifugation)
- Sulfure de dihydrogène : peut être dégagé lors de la fermentation en conditions anaérobies (le H<sub>2</sub>S est l'un des composants du biogaz produit par la digestion, présent à hauteur de 0,2% vol.volumique avant désulfuration et à 0,02% vol. après
- Biogaz : produit par l'opération de digestion dans les digesteurs
- Biométhane produit après désulfuration et épuration du biogaz
- Hydrogène : pouvant être dégagé lors de la charge de batteries des engins de manutention : un transpalette et une nacelle sont envisagées sur le site. Il est supposé l'utilisation de batteries plomb classiques pour ces équipements de telle sorte que la charge de la batterie soit caractérisée par un dégagement de H<sub>2</sub>

## 5. Identification des emplacements dangereux a priori

L'étude des dangers préliminaire est consolidée et complétée par les éléments de description renseignés dans la PJ46 de la Demande d'Autorisation Environnementale.

Il n'est pas tenu compte à ce stade de mesures de prévention telle la ventilation permettant de limiter l'occurrence d'une ATEX ou de la fréquence d'apparition d'une ATEX. Les conditions opératoires et mesures constructives sont elles considérées.

Les emplacements dangereux identifiés sont :

- Fosse de réception des biodéchets et son environnement immédiat en cas de fermentation des biodéchets
- Pulpeurs : Les biodéchets intrants sont brassés dans un pulpeur avec de l'eau servant à liquéfier le mélange. Lors de cette opération, un dégagement d'ammoniac peut survenir.
- Filtres à charbon actifs : les filtres (stockages) de granulés de charbon actif ne sont pas des emplacements dangereux car la limite inflammable d'explosivité ne peut être atteinte dans ce volume rempli de granulés ; néanmoins les filtres constituent potentiellement des emplacements dangereux lors de la réalisation des opérations de remplacement du charbon actif en granulés
- Cuve tampon de 500 m<sup>3</sup> en amont de l'hygiénisation pour lisser l'alimentation des 2 digesteurs: ciel gazeux de la cuve si introduction d'air et environnement immédiat des orifices / équipements sur la cuve (trou d'homme, systèmes de surpression/sous pression, piège à débordement et agitateur) si perte d'étanchéité. Le ciel gazeux de cette cuve est relié au circuit biogaz évitant ainsi les entrées d'air lors de la vidange ou le rejet de biogaz à l'atmosphère
- Digesteurs : ciel gazeux du digesteur si introduction d'air et environnement immédiat des orifices / équipements sur le digesteur (trou d'homme, systèmes de surpression/sous pression, piège à débordement et agitateur) si perte d'étanchéité
- Cuve associée à l'évacuation du digestat par barge : l'hygiénisation réalisée maintenant en amont de la méthanisation conserve au digestat sa capacité à produire du biogaz. Le ciel gazeux de cette cuve est relié au circuit biogaz évitant ainsi les entrées d'air lors de la vidange ou le rejet de biogaz à l'atmosphère
- Centrifugeuse de déshydratation : la séparation de phase génère un dégazage du digestat. Une aspiration permanente d'air est prévue sur chaque centrifugeuse pour assurer un balyaage et une aspiration de l'air vicié...mais non considérée à ce stade : l'emplacement est dangereux
- Local épuration du biogaz pour transformation en biométhane : formation d'une ATEX en cas de fuite sur canalisations / équipements ; formation d'une ATEX sur déclenchement de la soupape de protection de la canalisation en sortie de l'épuration qui adresse le biométhane vers le poste d'injection en pression de service 8 bar
- Local « combustion » (chaudières et moteurs cogénération) : : formation d'une ATEX en cas de fuite sur canalisations / équipements
- Local d'injection de biométhane : formation d'une ATEX en cas de fuite sur canalisations / équipements...néanmoins le local n'est pas dans le périmètre d'étude de dangers ni d'étude ATEX du projet, mais dans le périmètre GRDF



- Canalisations de transfert de gaz (biogaz, biométhane) : l'environnement immédiat de la canalisation peut être un emplacement dangereux en cas de perte d'étanchéité sur la canalisation (fuite bride....) et ses équipements ( points d'échantillonnage de biogaz, point de vidange de l'analyseur de biogaz.
- Gazomètre<sup>1</sup> : ciel gazeux du gazomètre si introduction d'air et environnement immédiat des orifices / équipements sur le gazomètre (trou d'homme, soupapes...) si perte d'étanchéité sur membrane
- Puits de condensats enterré : ciel gazeux du puits si introduction d'air et environnement immédiat des orifices / équipements sur le puits (trou d'homme, soupapes...) si perte d'étanchéité
- Torchère : point de rejet du biogaz (partie supérieure de la torchère) et partie basse à l'admission d'air (défaut d'admission d'air et fuite de biogaz)
- Poste de charge de batterie : émission de H<sub>2</sub> lors de la charge de batteries plomb non étanches au niveau du point de charge

Les emplacements ci-dessous ne sont pas considérés comme dangereux au titre de la définition de classement ATEX :

- Cuves de stockage de FOD : le point d'éclair du FOD est supérieur à 55°C et les stockages sont sous abri : l'émission de vapeurs inflammables n'est pas retenu
- Stockage des huiles : le point d'éclair supérieur à 55°C et les stockages sont sous abri : l'émission de vapeurs inflammables n'est pas retenu
- Canalisations de transfert de gaz (biogaz, biométhane) : les canalisations sont en surpressions pour assurer le transfert du gaz, l'entrée d'air dans la canalisation et donc la formation d'un mélange inflammable sont écartés

---

<sup>1</sup> Rappel de la conception du gazomètre : stockage dans une membrane souple installé dans une enceinte métallique cylindrique. Il n'y a pas de ciel gazeux en tant que tel puisque tout l'intérieur de la membrane contient du gaz. L'introduction d'air à l'intérieur de la membrane n'est envisageable que si la mise en pression est faite par surpression d'air comme dans les gazomètre double-membrane. Pour les simples membranes la mise en pression est obtenue classiquement par un lest qui a l'avantage de ne pas nécessiter d'alimentation électrique (pas de risque de panne) et qui évite l'introduction d'air. Aucune surpression d'air n'est réalisée dans le process d'exploitation du gazomètre

## 6. Désignation préliminaire des zones ATEX objet d'un classement

L'identification des zones devant faire l'objet d'un classement ATEX est proposée ci-dessous.

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
Biodéchets solides et liquides	Fosse de réception (solides)	/	<p>Le stockage en fosse est de durée réduite avant que les biodéchets déversés entrent dans le process de méthanisation via les grappins.</p> <p>La fosse n'est pas couverte.</p> <p>La fosse n'est pas chauffée.</p> <p>Le bâtiment de réception est équipé d'une ventilation double flux (soufflage + aspiration).</p> <p>Un processus de méthanisation (digestion) avec émission de gaz inflammable engendrant une ATEX dans la fosse n'est pas envisagé.</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>
	Cuve de réception (liquides)	/	<p>La cuve n'a pas vocation à stocker le liquide de façon prolongée. La cuve n'est pas chauffée.</p> <p>Le ciel gazeux de la cuve est raccordé au circuit de captation d'air vicié du site.</p> <p>Un processus de méthanisation (digestion) avec émission de gaz inflammable engendrant une ATEX dans la cuve n'est pas envisagé.</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>
	Cuve de mélange (pulpeur)	/	<p>Le temps de séjour dans la cuve est court (durée moyenne d'un cycle de pulpage de 1 heure).</p>	<b>HORS ZONE</b>
	Cuve GRS	/	<p>La cuve n'est pas chauffée.</p> <p>L'ensemble des cuves (pulpeurs et GRS) est raccordé sur le circuit de captation de l'air vicié (ie. en dépression pour faciliter le captage d'air et la ventilation vers le biofiltre de traitement d'air)</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
Biodéchets solides et liquides	Cuve tampon de 500 m3 amont hygiénisation et digestion	1	<p>La cuve tampon de digestion a pour fonction de permettre une alimentation lissée et continue de l'hygiénisation puis des digesteurs qui sont en aval (et donc de la production de biogaz dans ces digesteurs). La cuve tampon n'a pas vocation à réaliser la méthanisation (digestion et production de biogaz).</p> <p>Le temps de séjour est a priori moins important que celui associé au digestat dans les digesteurs. La cuve n'est pas chauffée.</p> <p>Le ciel gazeux de la cuve est relié au circuit biogaz, interdisant l'entrée d'air en fonctionnement normal.</p> <p><b>Dans une approche dimensionnante il est retenu la possibilité de présence d'une zone ATEX :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>dans le ciel gazeux de la cuve tampon</u></b> dans le cas d'une introduction d'air</li> <li>- <b><u>dans l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements</u></b> de la cuve pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (trou d'homme, systèmes de surpression/sous pression, piège à débordement et agitateur</li> </ul>	<b>OUI</b> <b>Z2 à l'intérieur</b> <b>et sur une</b> <b>distance de 3 m</b> <b>autour des</b> <b>ouvertures</b>
Digestat	Hygiénisation	/	<p>Chacune des 3 cuves d'hygiénisation de 20 m<sup>3</sup> est isolée thermiquement et équipée d'un agitateur mécanique pour garantir une répartition homogène de la chaleur.</p> <p>Le temps de séjour dans la cuve est court (cycle : 1 heure de remplissage et de chauffage à plus de 70°C, 1 heure de maintien cuve pleine à 70°C minimum et 1 heure de vidange). Le maintien du couple temps température (1h et 70°C) a pour objectif d'hygiéniser la pulpe et donc de réduire drastiquement le nombre de microorganismes</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
	Digesteurs	2	<p>Les digesteurs constituent les installations désignées pour réaliser la méthanisation. La digestion a pour objectif le production du biogaz.</p> <p>A l'intérieur du digesteur le biogaz produit est à basse pression relative (30 mbar) pour assurer son transfert vers les exutoires dédiés (désulfuration, épuration, gazomètre ou torchère). En fonctionnement nominal, cette surpression dans le ciel gazeux interdit l'introduction d'air dans le digesteur et la formation d'un mélange air / biogaz inflammable.</p> <p>Les opérations de visite ou de maintenance ne peuvent être effectuées qu'après vidange et inertage du ciel gazeux. La trappe de maintenance principale se situe en partie basse. L'accès dans le digesteur pour intervention de maintenance des opérateurs n'est possible que lorsque le digestat n'est plus dans le digesteur. Il peut être considéré une défaillance de l'inertage (non réalisée ou mal réalsisée) telle que du biogaz soit encore dans la capacité lors de l'intervention.</p> <p><b>Dans une approche dimensionnante il est retenu la possibilité de présence d'une zone ATEX :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>dans le ciel gazeux</u></b> dans le cas d'une introduction d'air (visite, maintenance...<sup>2</sup>)</li> <li>- <b><u>dans l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements</u></b> de la cuve pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (trou d'homme, systèmes de surpression/sous pression, piège à débordement et agitateur</li> </ul>	<b>OUI Z2 à l'intérieur et sur une distance de 3 m autour des ouvertures</b>
	Centrifugeuses	/	<p>Depuis le digesteur, une partie du digestat est injectée via une pompe à vis à rotor excentré dans les deux centrifugeuses qui procèdent à la séparation de phase. Le temps de séjour dans les centrifugeuses est court et non propice au développement d'une méthanisation dans l'équipement. La séparation de phase génère un dégazage du digestat. Une aspiration permanente d'air est prévue sur chaque centrifugeuse pour assurer un balayage et une aspiration de l'air vicié.</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>

<sup>2</sup> Il est rappelé l'instauration des consignes / procédures d'exploitation et en particulier l'intervention sur digesteurs : les opérations de visite ou de maintenance ne peuvent être effectuées qu'après vidange et inertage du ciel gazeux

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
Digestat	Cuve de stockage du digestat	3	<p>Le mélange épaissi de digestats venant de la pompe mélangeuse de la zone déshydratation est stocké dans une cuve de stockage tampon de 300 m3 depuis laquelle se réalise le chargement des barges.</p> <p>L'hygiénisation est réalisée en amont de la digestion et le digestat stocké dans la cuve tampon avant évacuation par barge est encore « actif » : la production de biogaz dans le cuve est envisagée.</p> <p>Le ciel gazeux est relié au circuit de biogaz interdisant ainsi les entrées d'air en fonctionnement. Les opérations de visite ou de maintenance ne peuvent être effectuées qu'après vidange et inertage du ciel gazeux.</p> <p><b>Dans une approche dimensionnante il est retenu la possibilité de présence d'une zone ATEX :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>dans le ciel gazeux de la cuve tampon</u></b> dans le cas d'une introduction d'air (visite, maintenance...)</li> <li>- <b><u>dans l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements</u></b> de la cuve pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (hublot, trappes de visite, soupapes...)</li> </ul>	<p><b>OUI</b></p> <p><b>Z2 à l'intérieur et sur une distance de 3 m autour des ouvertures</b></p>

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
Biogaz issu de la digestion des matières organiques	Torchère	4	<p>En fonctionnement nominal, le mélange inflammable biogaz / air est brûlé, il n'y a donc pas de zone ATEX puisqu'il y a toujours présence d'une flamme dans la chambre de combustion.</p> <p><b>La considération d'une défaillance et arrêt de la flamme conduit à identifier une zone ATEX de quelques mètres à partir de l'extrémité haute de la torchère.</b></p> <p><b>La considération d'une défaillance sur l'admission d'air en partie basse de la torchère peut justifier un rejet de biogaz depuis la partie basse, désignant de fait une zone ATEX</b></p>	<b>OUI</b> <b>enveloppe de 3 m de rayon en extrémité haute et basse de la torchère</b>
	Désulfuration	5	<p>L'opération de désulfuration vise à abaisser la teneur en H<sub>2</sub>S dans le biogaz issu des digesteurs. Le bio-laveur (cuve / colonne) assure l'oxydation via des micro-organismes (apport d'oxygène).</p> <p>Le gaz traité par désulfuration biologique est ensuite filtré dans un filtre charbon actif.</p> <p>Le débit d'air en mélange avec le biogaz est limité tel que la LIE ne sera pas atteinte.</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>
	Réseau biogaz (autour des brides et équipements)	6	<p>Les canalisations sont en surpression et l'introduction d'air n'est pas retenu.</p> <p><b>La considération d'un dysfonctionnement raisonnable tel une perte de confinement sur équipements / organe de la canalisation (raccord, soupape, vannes, brides) conduit à identifier une zone ATEX autour dudit équipement de quelques mètres (de l'ordre de 3 m). En l'absence de la connaissance exacte de la position de ces équipements, considérer de manière dimensionnante le linéaire de canalisation.</b></p>	<b>OUI</b> <b>enveloppe de 3 m autour des équipements des canalisations</b>

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
Biogaz issu de la digestion des matières organiques	Gazomètre	7	<p>Le gazomètre est à simple membrane souple installée dans une enceinte métallique cylindrique avec couverture légère soufflable. En cas de perte d'étanchéité sur la membrane simple, un mélange entre le biogaz et l'air contenu entre la membrane souple et la couverture métallique serait observé.</p> <p><b>Le volume compris entre la membrane souple et la couverture métallique du gazomètre est une zone ATEX.</b></p> <p><b>Une zone ATEX complémentaire est identifiée à l'instar de l'analyse réalisée sur les digesteurs : l'environnement immédiat (quelques mètres) des équipements sur le gazomètre pouvant faire l'objet d'une perte d'étanchéité (hublot, trappes de visite, soupapes...)</b></p>	<b>OUI</b> <b>Z2 entre la membrane et la couverture métallique et enveloppe de 3 m autour des ouvertures de la couverture (soupape...)</b>
	Moteur de cogénération et chaudière : local chaufferie	8	<p>Le local chaufferie constituerait une zone ATEX en cas de perte de confinement sur un équipement de transfert de combustibles (biogaz) inscrit dans le local.</p> <p>Le local chaufferie dispose d'une ventilation par insufflation asservie à la détection de gaz (CH4) et détection incendie.</p> <p>Les mesures de sécurité (PJ49) suivantes sont également soulignées : coupure de l'alimentation de biogaz assurée une vanne manuelle placée à l'extérieur du local et vanne automatique, et dispositif de contrôle de présence de flamme sur le brûleur qui, en cas de défaut, engendrera la mise en sécurité de l'installation de combustion et l'arrêt de l'alimentation en gaz.</p> <p><b>Aucune zone ATEX retenue</b></p>	<b>HORS ZONE</b>
	Puit à condensat	12	<p>Intérieur : ciel gazeux du puit de condensat</p> <p>Extérieur au droit du puits suite à perte d'étanchéité sur les organes / équipements</p>	<b>OUI</b> <b>Z2 dans le puits et enveloppe de 3 m à la sortie / partie haute</b>

Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
Biométhane issu de la purification du biogaz	Epurateur biométhane : local épuration	9	Le local épuration constituerait une zone ATEX en cas de perte de confinement sur un équipement de transfert de gaz (biogaz / biométhane) inscrit dans le local. Le local épuration dispose d'une ventilation par insufflation asservie à la détection de gaz (CH4) et détection incendie. <b>Aucune zone ATEX retenue</b>	<b>HORS ZONE</b>
	Epurateur biométhane : local épuration, filtres CAG	9	Le local épuration intègre 2 silos inox de 4,5 m3 unitaires de Charbon Actif Granulés. Ces stockages ne constituent pas des zones ATEX. Néanmoins, une concentration explosive pourrait être atteinte lors des opérations de remplacement de charbons actifs granulés au sein de ces filtres <sup>3</sup> . <b>Le silo est une ATEX temporaire pendant l'opération de remplissage.</b>	<b>Z2 dans le silo de Charbon Actifs Granulés</b>
	Epurateur biométhane : vanne de protection de la ligne vers GRDF	9	La canalisation de transfert (en pression de service 8 bar) du biométhane du module épuration vers le poste d'injection GRDF est protégée par une soupape. En cas d'ouverture de cette soupape de sécurité, un rejet de biométhane depuis la soupape serait réalisé conduisant alors au développement d'un nuage inflammable. <b>Une ATEX est envisagée au droit de la soupape de sécurité.</b>	<b>Z2 au droit de la soupape de sécurité<sup>4</sup></b>
	Poste d'injection du biométhane	10	Le poste d'injection constituerait une zone ATEX en cas de perte de confinement sur un équipement de transfert de biométhane inscrit dans le poste). <b>HORS PERIMETRE DU PROJET ; de la responsabilité de GRDF</b>	<b>HORS PERIMETRE</b>

<sup>3</sup> Pour vidanger et remplir un filtre il faut isoler le filtre, ouvrir la vanne d'inertage en partie haute du filtre, brancher une bouteille de CO<sub>2</sub> avec un détendeur sur la vanne d'inertage en partie basse, faire passer du CO<sub>2</sub> dans le filtre, placer un big-bag vide sous la trappe de vidange. Ensuite, il faut ouvrir la vanne de vidange et vider le charbon actif puis fermer la vanne de vidange. Puis, il faut ouvrir la trappe de remplissage et remplir le filtre et refermer la trappe de remplissage. Enfin, il faut ouvrir le CO<sub>2</sub> pour purger l'oxygène, fermer la vanne d'inertage en aval puis en amont du filtre, fermer la bouteille de CO<sub>2</sub> et intégrer le filtre au circuit gaz.

<sup>4</sup> La canalisation est protégée par la soupape PSV545 : en cas de montée en pression excessive dans la canalisation précitée, ouverture de la vanne et évacuation canalisée du gaz depuis la soupape vers l'évent de décharge que constitue la cheminée de rejet de l'épuration dont le point de rejet est à une altimétrie de 6 m. Pression de tarage à 8 bar relatifs. Le logiciel PHAST 8.61 rend compte d'un nuage qui ne s'étale pas mais prend de l'altitude : la LIE atteint une hauteur de 19 m ; mais le nuage présente une « largeur » inférieure à 2 m et ce à plus de 15 m de haut. ATEX Z2 à partir du point de rejet : cylindre de diamètre 4 m et hauteur 13 m



Produits	Zone ou équipement	Point sur le plan	Commentaire	Classement ATEX final
Charbon actif granulés	Traitement de l'air, filtre	11	Les 2 filtres à charbon actif (granulé) sont cylindriques verticaux et annulaires. La charge de charbon actif est disposée dans une cage métallique annulaire installée dans une enceinte en génie civil. Ces stockages ne constituent pas des zones ATEX. Néanmoins, une concentration explosive pourrait être atteinte lors des opérations de remplacement de charbons actifs granulés au sein de cette enceinte en génie civil <sup>5</sup> . <b>L'enceinte abritant les filtres CAG est une ATEX temporaire pendant l'opération de remplissage.</b>	<b>Z2 dans l'enceinte abritant les 2 filtres CAG</b>

<sup>5</sup> Pour permettre la visite dans le filtre CAG ou le renouvellement de sa charge, le filtre est isolé et son by-pass, ouvert. L'opération commence par le vidage de la charge usée par aspiration en pied de cuve (utilisation d'un camion hydrocureur). Pendant cette opération, les trappes de chargement sont ouvertes. Une fois vidée, le remplissage de la cage annulaire peut débuter. Elle est chargée par le haut à travers les trappes. Les charbons actifs sont livrés en big-bags de 1,0 m<sup>3</sup> qui doivent être levés et positionnés par un engin de levage. Successivement à travers chaque trappe, les big-bags sont vidés jusqu'à l'obtention du volume complet de chaque lit et égalisation du niveau. Chacune des trappes alimente une portion du lit annulaire. Les trappes sont ensuite fermées ainsi que la trappe d'accès dans la chambre en GC. L'opération est terminée.

