PROMÉTHA
Le cercle francilien de la méthanisation

3e Rencontre Francilienne de la Méthanisation

20 mars 2025
Lycée agricole Bougainville

FORUM : Performance et sécurité des unités de méthanisation

PERFORMANCE ET SÉCURITÉ DES UNITÉS DE MÉTHANISATION

Un forum ouvert aux échanges, aux témoignages, aux questions.
N’hésitez pas à participer !

Merci de présenter votre structure lors de vos prises de parole

14h00 - 15h45

FORUM : Performance et sécurité des unités de méthanisation

DÉROULÉ

- **Retour d'expérience sur les incidents en méthanisation par la DRIEAT-SPR**

Alain THIVONE (DRIEAT-SPR)

- **Sécurité et prévention des risques**

Mauritz QUAAK (Bioénergie de la Brie) et représentant de l'AAMF et EVF

- **Campagnes de détection des fuites de biogaz**

Maxime BRISSAUD (CH4Process)

- **Maintenance préventive et curative : des enjeux d'optimisation et de sécurité**

Pierre TORDEUX (Biogaz Pro)

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

Liberté
Égalité
Fraternité

RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LES INCIDENTS EN MÉTHANISATION

PROMETHA du 20 mars 2025

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

Sommaire

1. Le BARPI – Base ARIA

2. Etude de cas n°1

3. Etude de cas n°2

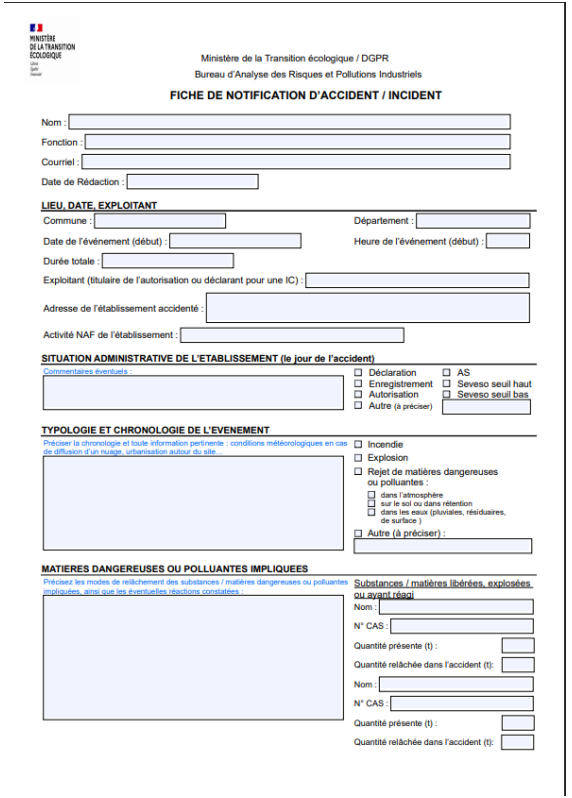
PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

1. Le BARPI et base ARIA

BARPI = Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels
ARIA = Analyse, Recherche et Information sur les Accidents

⇒ Faire fiche dès qu'il y a accident / incident

⇒ Modèle disponible sur :
aria.developpement-durable.gouv.fr



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Ministère de la Transition écologique / DGPR
Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels

FICHE DE NOTIFICATION D'ACCIDENT / INCIDENT

Nom :
Fonction :
Courriel :
Date de Rédaction :

LIEU, DATE, EXPLOITANT

Commune :
Département :
Date de l'évènement (début) :
Heure de l'événement (début) :
Durée totale :
Exploitant (titulaire de l'autorisation ou déclarant pour une IC) :
Adresse de l'établissement accidenté :
Activité NAF de l'établissement :

SITUATION ADMINISTRATIVE DE L'ETABLISSEMENT (le jour de l'accident)

Commentaires éventuels :

☐ Déclaration ☐ AS
☐ Enregistrement ☐ Seveso seuil haut
☐ Autorisation ☐ Seveso seuil bas
☐ Autre (à préciser)

TYPOLOGIE ET CHRONOLOGIE DE L'EVENEMENT

Préciser la chronologie et toute information pertinente : conditions météorologiques en cas de diffusion d'un nuage, urbanisation autour du site...

☐ Incendie
☐ Explosion
☐ Rejet de matières dangereuses ou polluantes :
☐ dans l'atmosphère
☐ sur le sol ou dans rétention
☐ dans les eaux (pluviales, résiduaires, de surface)
☐ Autre (à préciser) :

MATIERES DANGEREUSES OU POLLUANTES IMPLIQUEES

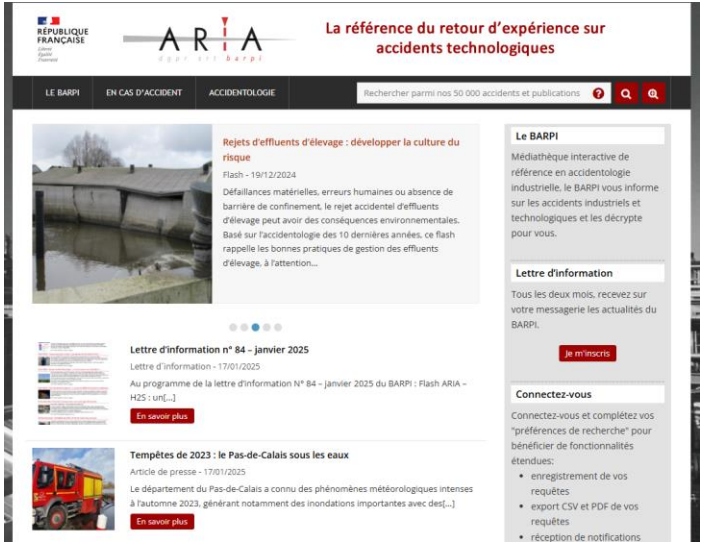
Précisez les modes de relâchement des substances / matières dangereuses ou polluantes impliquées, ainsi que les éventuelles réactions constatées :

Substances / matières libérées, explosées, ou ayant réagi

Nom :
N° CAS :
Quantité présente (t) :
Quantité relâchée dans l'accident (t):
Nom :
N° CAS :
Quantité présente (t) :
Quantité relâchée dans l'accident (t):

1. Le BARPI et base ARIA

⇒ Retrouvez toutes les données et documents sur :
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/



PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

2. Etude de cas n°1

Protection de l'alimentation électrique

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

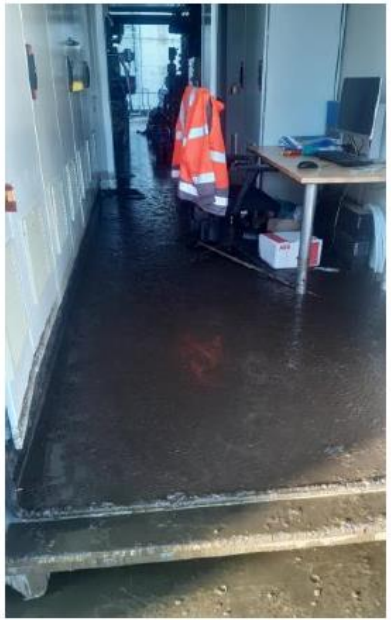
2. Etude de cas n°1

3 mai 2023 (2h00) : ouverture de vanne par automate gérant le process de méthanisation
-> Fuite de digestat liquide dans le conteneur des pompes situé dans la rétention des cuves de méthanisation
-> Mise en sécurité de l'armoire électrique situé dans le conteneur et alimentant la torchère provoquant le rejet de 2400 m^3 biogaz par les soupapes de sécurités des ciels gazeux des cuves

22 mai 2023 : transmission fiche de notification d'accident

31 août 2023 : inspection de l'établissement

2. Etude de cas n°1



PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

2. Etude de cas n°1

Constats :

- Local technique situé dans zone de rétention des cuves
- Local comprenant : armoire électrique gérant l'alimentation électrique du process + torchère
- Armoire électrique pas à l'abri en cas de fuite de digestats
- Armoire électrique commande fonctionnement torchère + ventilation local technique
- Aucune alarme n'a déclenché l'astreinte (incident à 2h04, action corrective par technicien à 7h).

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

2. Etude de cas n°1

Non respect de l'article 21 de l'arrêté ministériel du 12 août 2010 :

« Les installations électriques des dispositifs de ventilation et de sécurité (torchère notamment) de l'installation (y compris celles relatives aux locaux de cogénération et/ ou d'épuration) et les équipements nécessaires à sa surveillance sont raccordées à une alimentation de secours électrique. Les installations électriques et alimentations de secours situées dans des zones inondables par une crue de niveau d'aléa décennal sont placées à une hauteur supérieure au niveau de cette crue. Par ailleurs, lorsqu'elles sont situées au droit d'une rétention, elles sont placées à une hauteur supérieure au niveau de liquide résultant de la rupture du plus grand stockage associé à cette rétention. »

Arrêté préfectoral de mise en demeure de respecter cet article sous 2 mois

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

2. Etude de cas n°1

Inspection du 28/01/2025 pour vérifier :

Arrêté préfectoral de mise en demeure de respecter cet article sous 2 mois

Conclusion :

- Installations électriques et alimentations de secours déplacées en dehors de la zone de rétention
- Câblage de l'alimentation de secours modifié pour assurer alimentation dispositifs de secours en toute circonstance

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

2. Etude de cas n°2

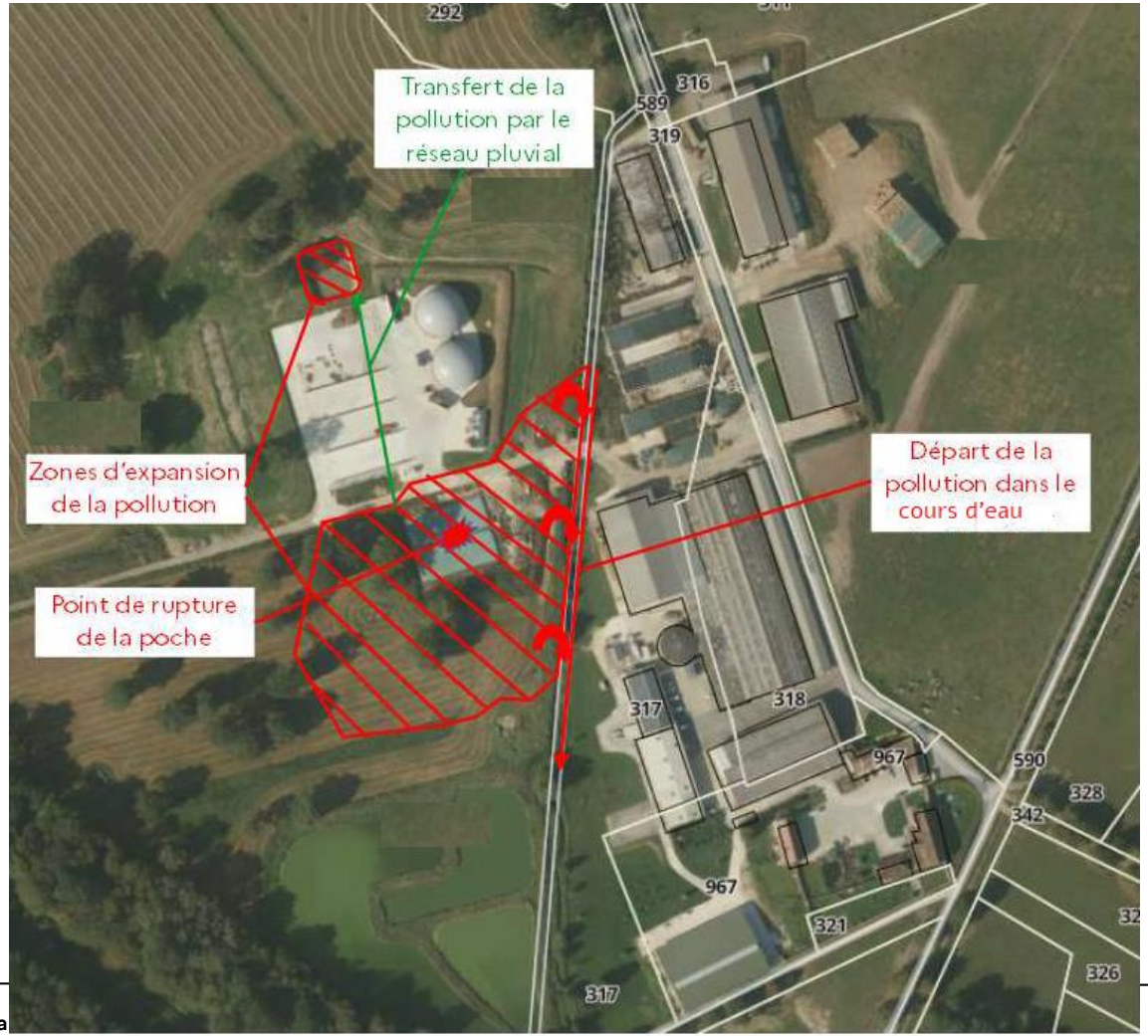
Gestion de la rétention des digestats

Accident du 10 juillet 2024

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE



Pollution sur le cours d'eau :

- **Poissons morts**
- **Augmentation en aval en concentration d'ammonium et nitrates**

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

2. Etude de cas n°2

Inspection du 11 juillet 2024

Principaux constats :

- **Système de rétention des deux poches souples non conforme au plan fourni dans le dossier**
- **Ouvrages de stockage de digestat ne permettent pas d'éviter un déversement dans le milieu**
- **Système d'isolement du réseau eau pluviale non fonctionnel**
- **Epandage à justifier**
- **Absence d'information des autorités de l'accident**
- **Réserve incendie à remplacer**

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

2. Etude de cas n°2

Inspection du 11 juillet 2024

Arrêté préfectoral de mesures d'urgences :

- Encadrer la reprise en main des installations par leur exploitant et
- Garantir l'arrêt des atteintes à la ressource en eau, superficielle et souterraine

Arrêté préfectoral de mise en demeure :

- Revoir intégralement les modalités du stockage de digestat liquide, qui ne dispose pas d'une rétention efficace et dont le radier n'est pas étanche
- Revoir l'organisation, la formation des intervenants et le suivi de ses différentes installations

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

2. Etude de cas n°2

Inspection du 11 juillet 2024

Collaboration inter-services :

- **DDT**
- **Syndicat de gestion des eaux**
- **Mairie**
- **Gendarmerie**

=> Demande à l'exploitant de récupérer et d'éliminer tous les poissons morts

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

2. Etude de cas n°2

Inspection du 19 juillet 2024

Objectif : vérifier le respect de l'Arrêté préfectoral de mesures d'urgences

Constats :

- Arrêt des déversements dans le milieu
- Dossier de gestion des matières épandues en cours de finalisation
- Réalisation de campagnes de surveillance dans le cours d'eau

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

3. Conclusion

Rappel de l'importance du respect des dispositions réglementaires :

- **Protection des équipements d'alimentation électrique**
- **Rétention dimensionnée et adaptée pour le volume de digestats**

Rappel de l'importance d'informer l'administration en cas d'incident/accident

Transmission au BARPI pour partager le retour d'expérience

Performance et sécurité des unités de méthanisation

↳ *Sécurité et prévention des risques*

Mauritz QUAAK – agriculteur méthaniseur à Chaumes-en-Brie

AAMF (Association des Agriculteurs méthaniseurs de France

EVF (Energies vertes Franciliennes)

BEB (Bioénergie de la Brie)

✓ AAMF

- Charte AAMF
- GT Prévention & Sécurité du Club Biogaz
- Echanges (rencontres, forum)
- GT formation : « mémo formations incontournables en méthanisation »
- Participation CSF NSE : standardisation du PPR
- BARPI : AAMF référent
- Participation à la formation des élèves de l'ENSOSP : École Nationale des Sous-Officiers Sapeur Pompiers
- France Assureur

✓ ENERGIES VERTES FRANCILIENNES

- **Actions AAMF > EVF**
- **Formation sécurité et prévention d'Energie Formation (GRDF)**
- **Echanges terrain (bonnes pratiques, REX,…)**
- **Campagne détection fuites**

✓ BIOENERGIE DE LA BRIE

- GMAO
- EPI
- Protocoles d'intervention
- PPR
- Registre
- REX

Détection fuite biogaz

- Synthèse présentée le 20/03/2025
- Brie-Comte-Robert -

Campagnes Ile-de-France

Janvier 2024 – Mars 2025

Intervenant :

Maxime BRISSAUD

maxime.brissaud@ch4process.fr

+33 (0)1 40 12 63 59

+33 (0)6 65 33 58 79

CH4Process

Date	Auteur	Vérificateur
12/03/2025	NHO	MBR

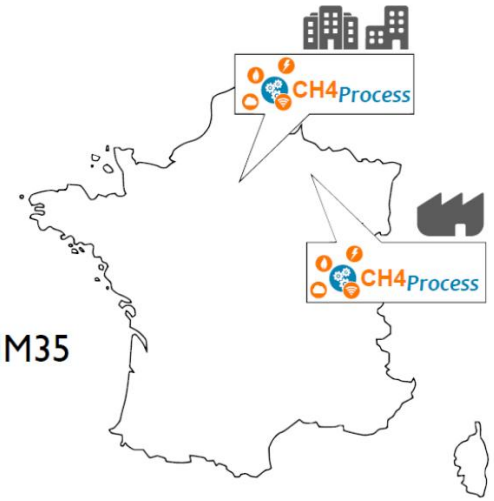
CH4PROCESS : Assistance technique à l'exploitation et fabrication de machines spéciales

Nous aidons les sites à être **autonomes**, **conformes** et **performants**.

15 collaborateurs :
- ⇨ *du Compagnon au Bac+8*
- ⇨ *Intervention en France et pays limitrophes*

Siège
63 rue Albert Dhalenne
93400 Saint Ouen

Atelier
TERRALAB – Bâtiment HM35
Route Bétheny,
51450 BETHENY



Entreprise de l'Economie Sociale et Solidaire (ESS)
Label ESUS

AGRÉMENT ENTREPRISE SOLIDAIRE D'UTILITÉ SOCIALE

Etudes Techniques

Interventions sur site

Machines spéciales

Détection de fuites – Prestations ADES

Niveau 0

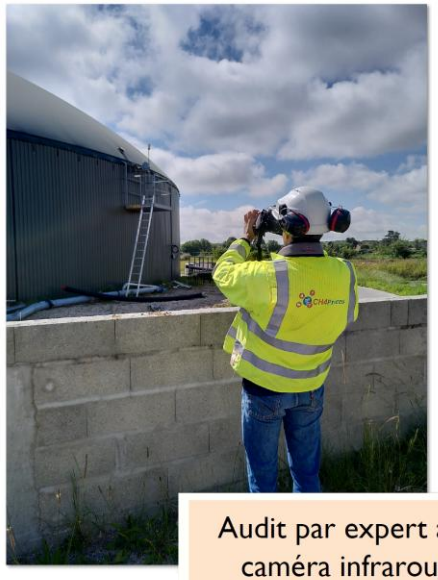
Autocontrôles

Formation à l'utilisation du catharomètre et mise en place d'une procédure d'autocontrôle à l'absence de fuite biogaz **(1/2 journée)**

Détection

Niveau 1

Détections

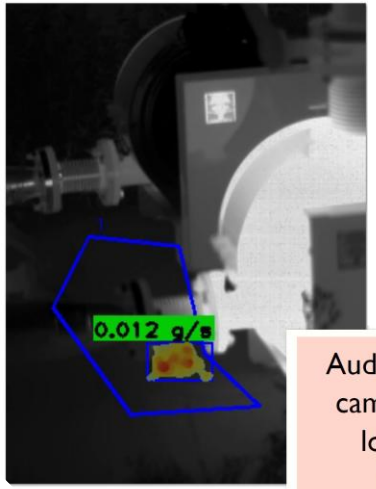


Audit par expert avec caméra infrarouge refroidie **(1/2 journée)**

Détection

Niveau 2

Estimations



Audit par expert avec caméra infrarouge + logiciel de calcul **(1 journée)**

Détection **Quantification**

Niveau 3

Surveillance

Installation puis surveillance en continue 24h/24 ; 7j/7 avec alerte si risque de rejet

Détection **Quantification**

Enjeux maintenance

Enjeux conduite

Interventions en détection de fuites depuis 2017, prestations standardisées depuis 2022

Programme de l'intervention

I. Retours sur campagnes détections de fuites par exploitants en Ile de France (ADES niv 1)

II. Matériel : Renifleur 400GD

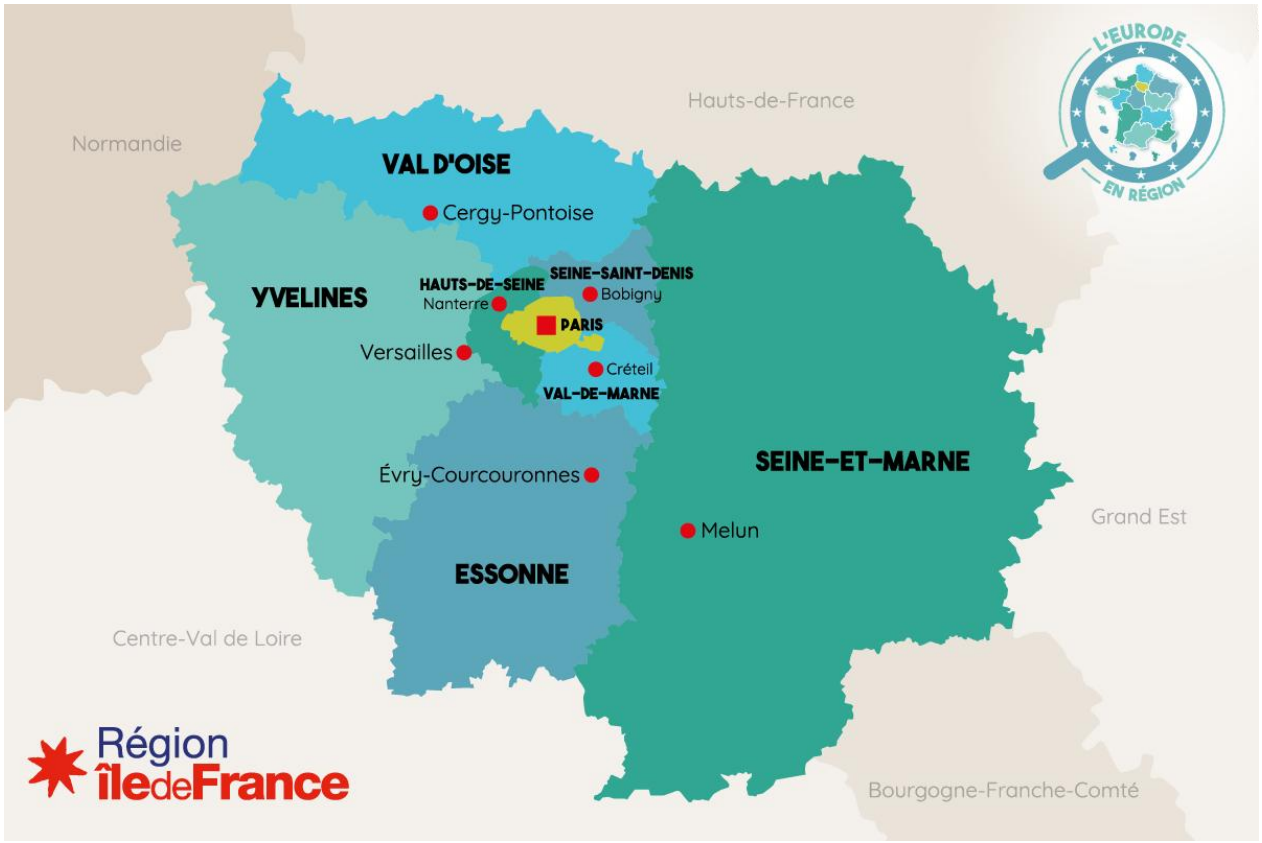
III. Fiches Feleacks

I. Retours sur interventions de détection fuite sur des unités d'exploitants Ile-de-France

Période de janvier 2024 à mars 2025

Sites visités

➢ 26 sites de méthanisation visités entre janvier 2024 et mars 2025



- Sur chacun des sites CH4Process est intervenu pour identifier la présence d'éventuelles fuites de biogaz au niveau de la méthanisation et de la valorisation énergétique : soit une **analyse qualitative**. Aucune quantification n'a été réalisée avec la caméra infrarouge car elle demande un équipement spécifique. A noter qu'une approche estimative grossière est toutefois proposée dans ce rapport, mais qu'elle ne repose sur aucune mesure précise.

- De plus, la détection est faite à un instant T et il n'est pas ici étudié le caractère continu, cyclique ou ponctuel des fuites détectées. Ainsi une fuite, même faible mais continue, peut être plus grave qu'une fuite forte ponctuelle.

- Toutes les parties en gaz des sites ont été contrôlées.

La mission de CH4Process s'arrête à la seule détection des fuites. L'exploitant du site est seul responsable de l'interprétation de ces relevés et de l'analyse de risque à tirer de ces observations.

Il est donc essentiel de considérer toutes les fuites comme importantes.

Le choix du type ou du planning de réparation restant à nouveau de la responsabilité de l'exploitant.

Informations sur les équipements utilisés pour l'inspection

- Les caméras infrarouges utilisent les caractéristiques physiques des gaz et en particulier le fait que les gaz absorbent une partie des ondes infrarouges sur une certaine longueur d'onde.

Grâce à cela nous détectons la présence de fuites de gaz en convertissant la zone inspectée en une image, sur l'écran intégré, où apparait le gaz en temps réel sous forme de volutes. La détection repose sur l'identification par l'opérateur du mouvement sur l'écran via les différences sur les niveaux de gris en cas de présence de gaz.

Figure 2 : Caméra IR refroidie utilisée pour la détection de gaz

GasViewer **GV-P-3234-V2,** certifiée **ATEX**
II 3G Ex nl IIC T6

Limite de détection : **0.35 g/h** @2°C ΔT pour le méthane

Rappel de la limite imposée par l' Environmental Protection Agency (USA) : 60g/h

Plages de fonctionnement pour la détection :

- Premier filtre : entre 3 et 5µm (« Infrarouges moyens » ou MIR)
- Filtre calibré (Enhanced) : entre 3,2 et 3,4 µm pour la détection précise du CH_4

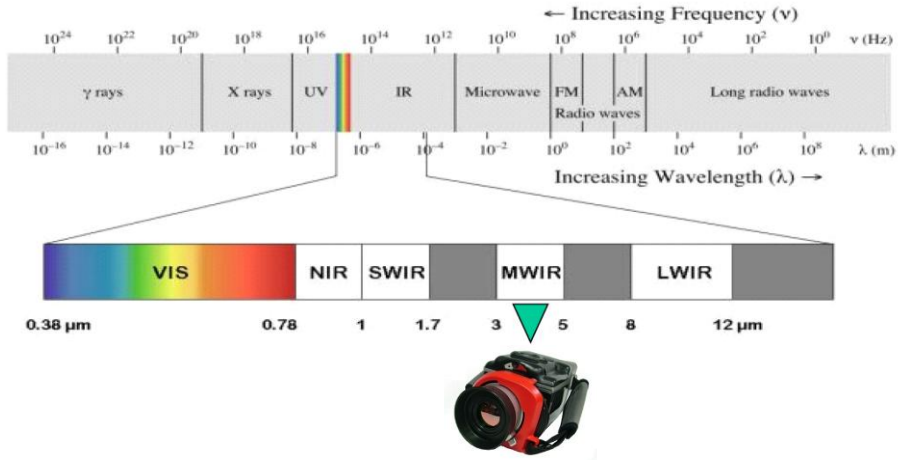
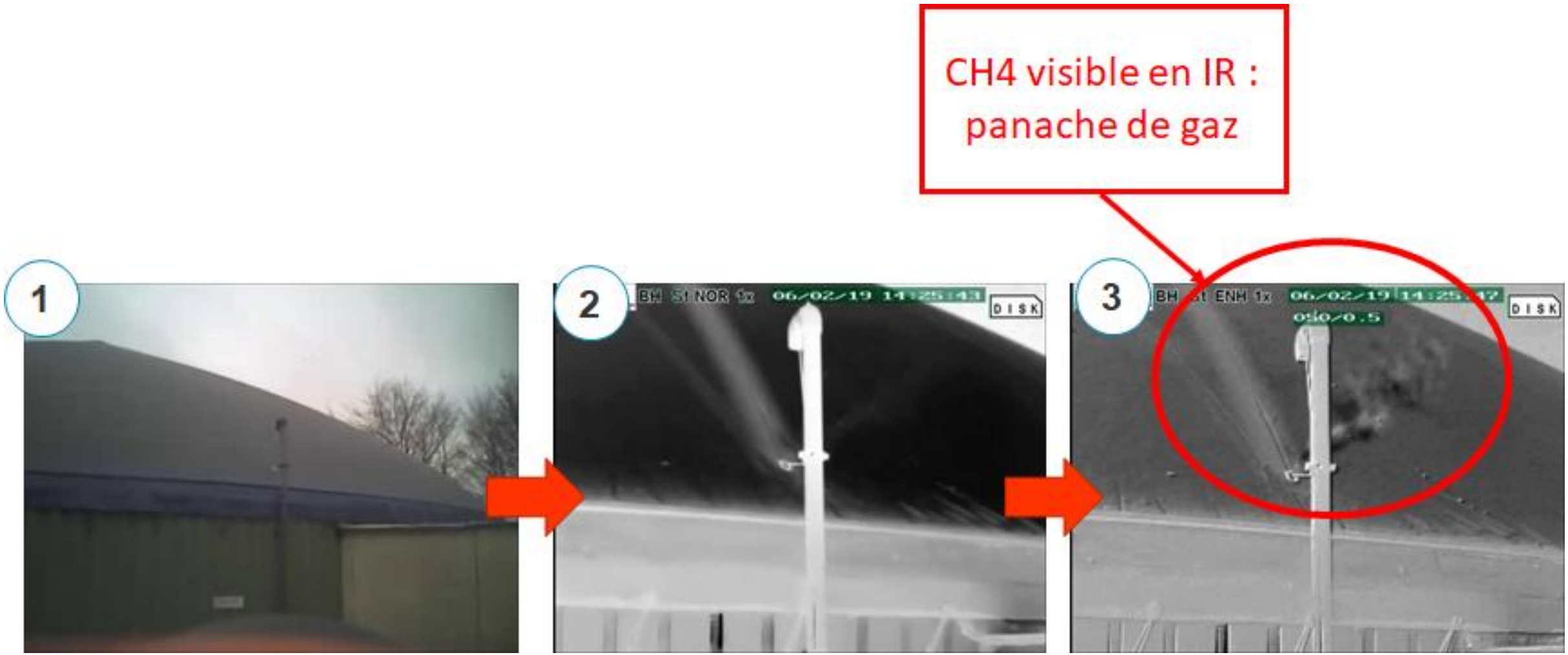


Figure 4 : Identification du spectre IR sur lequel travaille la caméra pour la détection de CH4 (VIS = Visible)

A noter que les conditions météorologiques peuvent impacter négativement cette limite de détection : les conditions idéales sont temps clair et absence de vent. Les situations les plus difficiles sont les inspections sous la pluie et avec un vent fort

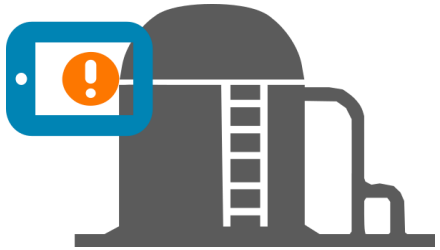
Exemple de vidéo



Déroulé typique d'un audit de site

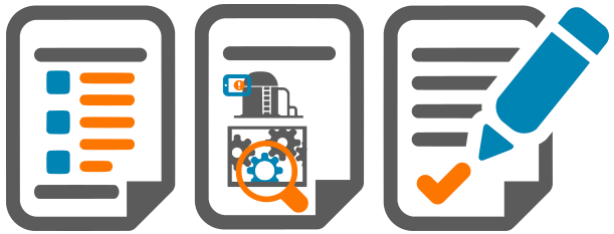
TEMPS SUR SITE : 2,5 À 5 HEURES

- ☑ Signature Plan de Prévention
- ☑ Explication du fonctionnement de l'audit à l'exploitant



- ☑ Tour de site sans l'exploitant
- ☑ Enregistrement de vidéos à l'aide de la caméra
- ☑ Contrôle de toutes les soupapes et évents
- ☑ Contrôle de toutes les lignes et cuves pouvant contenir du gaz

- ☑ Information auprès de l'exploitant des éventuelles fuites détectées ;
- ☑ Préconisations de réparation ;
- ☑ Visualisation de fuite par l'exploitation à l'aide de la caméra



- ☑ Rapport de visite
- ☑ Vidéos avec les 3 vues couleurs => IR => IR renforcé

Caractérisation des émissions - 1/2

- Importance du rejet

  ⇨ il est possible de déterminer l'importance d'un rejet en jouant sur les différents modes de la caméra IR.

	Difficilement détectable	Détectable	Facilement détectable
Premier niveau de filtre IR (« normal »)	Non détectable	Faiblement détectable	Détectable
Filtre IR calibré (« Enhenced »)	Faiblement détectable	Détectable	Détectable

- Catégories

⇨ **Maintenance** : Rejets dus à la casse de matériels ou à un mauvais montage :Vannes, filetages, double membrane, usure…

⇨ **Conceptuelle** : Rejets dus à la technologie de l'installation : Offgaz, digestats, fosse de prémélange, poste GRDF …

⇨ **Conduite** : Rejets dus à la conduite de l'exploitation : Soupape, alimentation, conditions d'utilisation de la torchère, paramétrage des soupapes…

- Emplacement

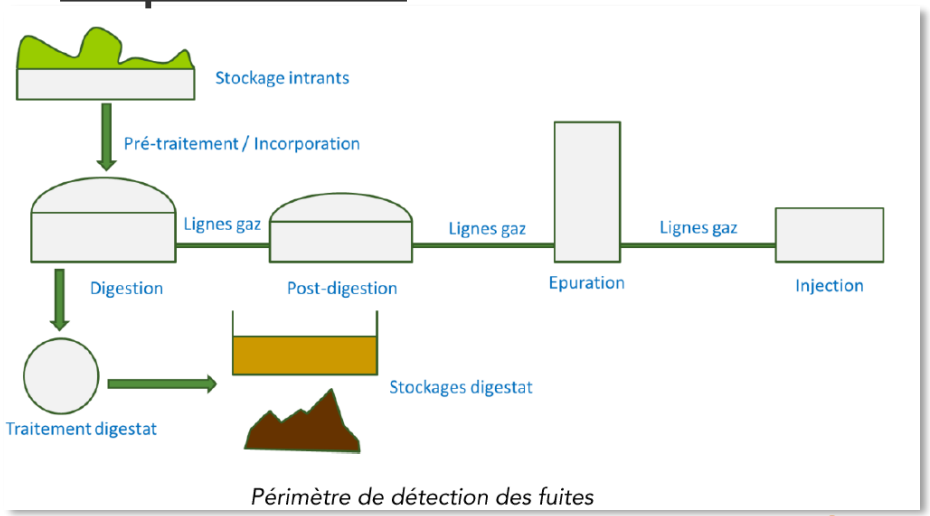


Image GRDF

Caractérisation des émissions - 2/2

- Sécurité/Importance
  - ⇨ selon la facilité de détection (estimé indirectement malgré les biais de mesure et d'interprétation)
  - ⇨ selon la qualité du gaz perdu soit
    - faible teneur CH_4 comme par exemple pour les offgaz d'épuration ;
    - gaz chargé en CH_4 comme par exemple biogaz traité ou biométhane ;
    - gaz chargé en CH_4 et H_2S comme par exemple le biogaz brut.

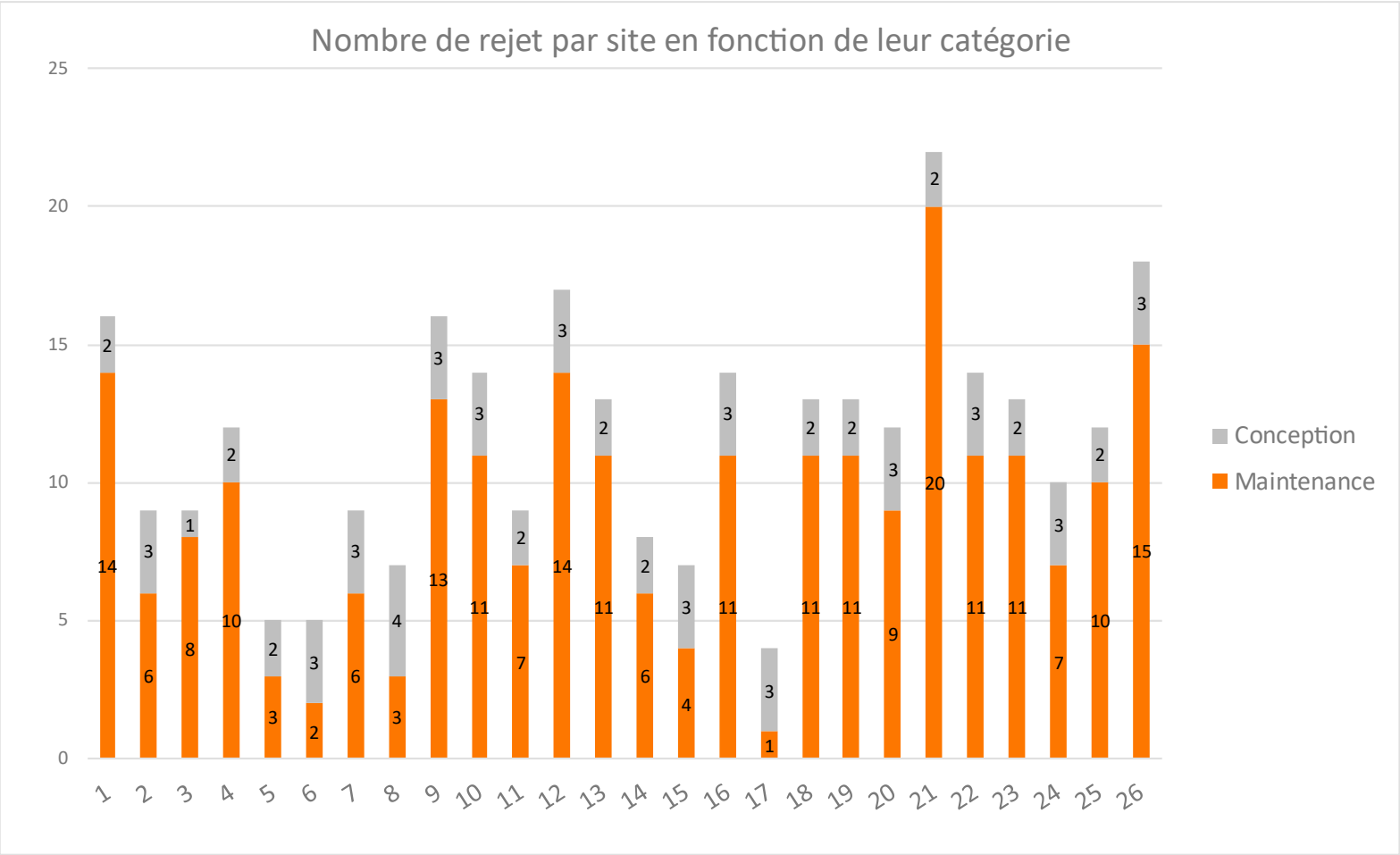
- Coût/Difficulté
  - ⇨ selon la capacité de l'exploitant à réaliser les réparations lui-même
  - ⇨ selon la plage de coût estimatif

  (<1000€, entre 1000 et 10 000€, >10 000€)

Sécurité / Economique + Environnement	Émission gaz pauvre (<15% CH4)	Émission de biométhane (risque ATEX)	Émission de biogaz brut CH_4 et d'H_2S (risques ATEX + toxique)
Rejet difficilement détectable			
Rejet détectable			
Rejet facilement détectable			

Coût / Difficulté	<1000 € Faible	1000 € -10 000 € Moyen	>10 000 € Élevé
Faible (réalisable par l'exploitant seul)			
Moyen (besoin d'aide extérieur / prestataire)			
Élevé (revamping, modification de la conception)			

Nombre de rejets par site

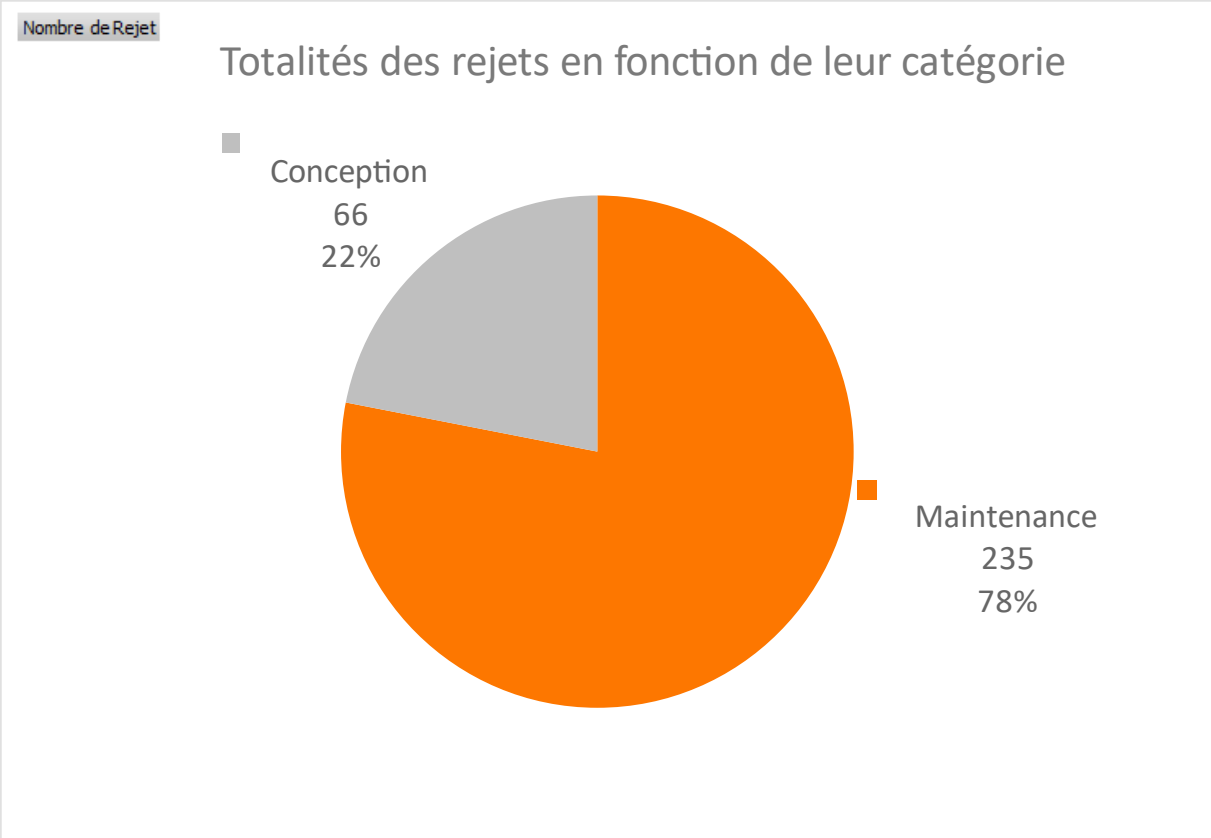


Sur les **26 sites** visités lors de la campagne de détection de fuites biogaz :

- 3 sites ont un nombre de rejets (conduite ou maintenance) ≤ 5
- 15 sites ont un nombre de rejets (conduite ou maintenance) > 5

Possibilité de mettre en place un suivi d'année en année, site par site

Catégorie des rejets 1/2



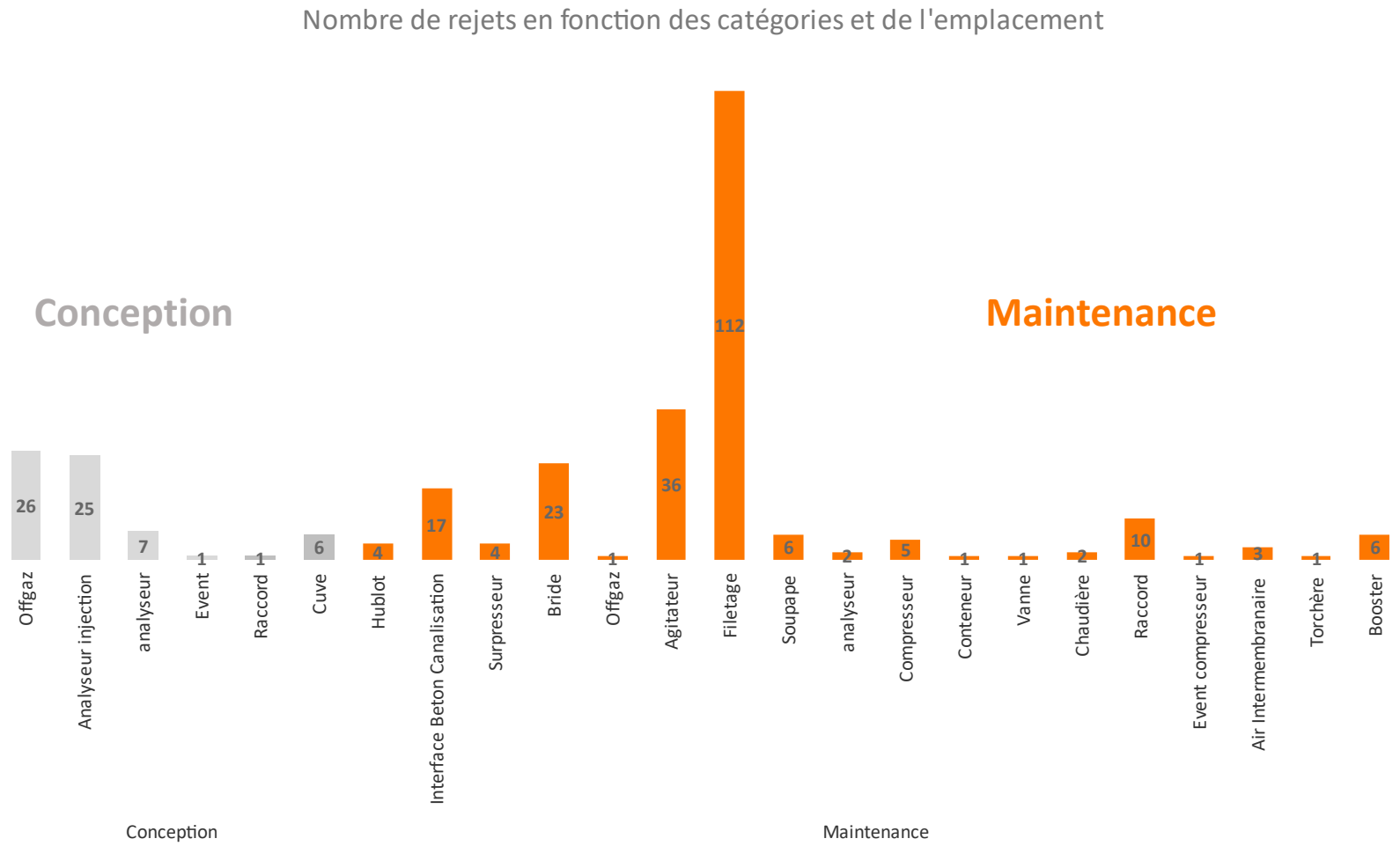
301 rejets ont été détectés au total sur les 26 sites, dont :

- 235 rejets sont catégorisés comme de la maintenance, soit 78 % du total

- 66 rejets sont issus de la conception des sites (stockage des digestats, système de mélange des intrants, offgaz de l'épuration, analyseurs), soit 22 % du total

Aucun rejet catégorisé comme de la conduite

Catégorie des rejets 2/2

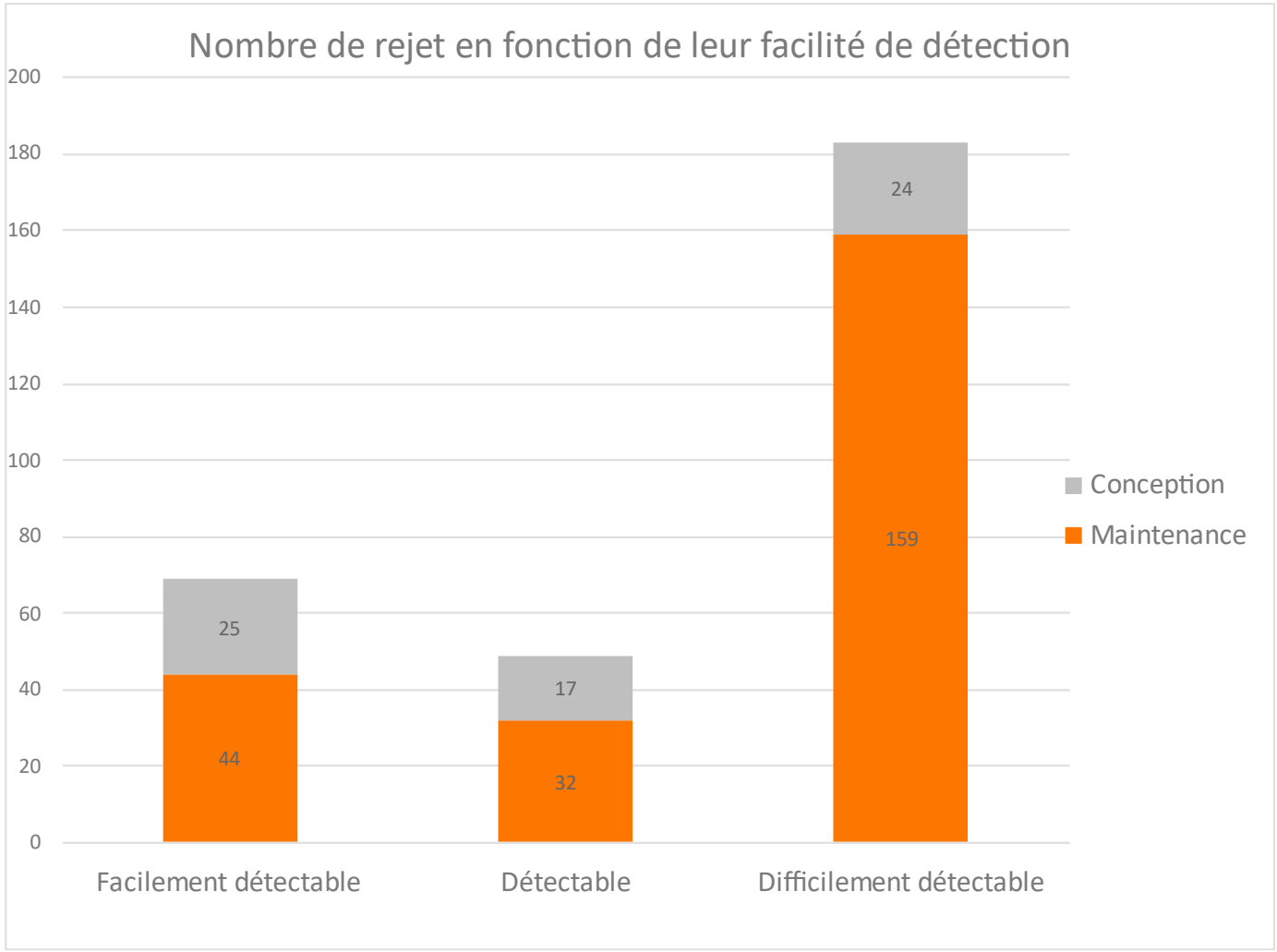


- 66 rejets sont issus de la conception des sites : OffGaz (26), Analyseur injection (25), Analyseur (7)

- Les rejets aux filetages et brides (112+23), aux agitateurs (36) et aux interfaces béton (17) sont majoritaires dans la catégorie maintenance

Facilité de détection

il n'y a pas de petite ou grosse fuite : tout rejet anormal doit être corrigé et réduit à zéro !



- La plupart des rejets sont difficilement détectables (61%)
- Plusieurs facteurs agissent sur la facilité de détection : concentration en CH_4, débit de fuite, distance au rejet, température, nature de l'arrière plan

Réparations des rejets en fonction du coût/difficulté

Difficulté \ Coût	<1000 € Faible	1000 € -10 000 € Moyen	>10 000 € Élevé
Faible (réalisable par l'exploitant seul)	70% 209	1,7% 5	
Moyen (besoin d'aide extérieur / prestataire)	2% 7	5% 16	0,3% 1
Élevé (revamping, modification de la conception)			21% 63

- 70% des rejets sont réparables facilement et à moindre coût
- 7% des rejets (7+16) ont besoin d'une aide extérieure mais pour un coût estimé à moins de 10 000 €
- 63 rejets (21%) nécessitent un revamping pour un coût moyen ou élevé (intrants, offgaz, analyseurs et stockage des digestats).
  - ⇨ Ces rejets sont liés à la technologie d'épuration et à la valorisation du biométhane

Réparations des rejets en catégorie maintenance et conduite (donc hors rejets « conception ») en fonction du coût/difficulté

Difficulté \ Coût	<1000 € Faible	1000 € -10 000 € Moyen	>10 000 € Élevé
Faible (réalisable par l'exploitant seul)	88% 209	2% 5	
Moyen (besoin d'aide extérieur / prestataire)	3% 7	7% 16	
Élevé (revamping, modification de la conception)			

En enlevant les rejets issus de la conception des sites

(intrants, offgaz, analyseurs et stockage des digestats).

- 88% des rejets sont réparables facilement et à moindre coût
- 10% des rejets (7+16) ont besoin d'une aide extérieure mais toujours pour un coût estimé à moins de 10 000 €

Conclusions

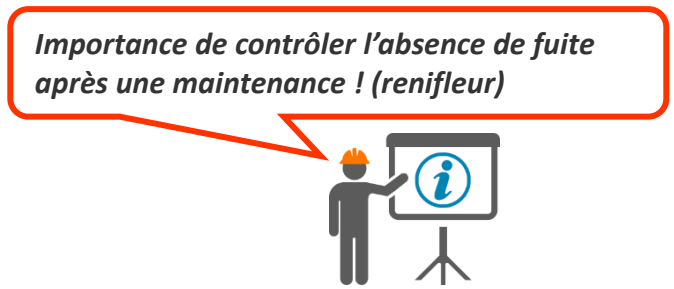
301 rejets ont été détectés au total sur les 26 sites visités lors de la campagne de détection de fuites biogaz :

⇨ Sur le total des 26 sites :
- 3 sites ont un nombre de rejets ≤ 5
- et 15 sites ont un nombre de rejets > 5

⇨ 235 de ces rejets sont catégorisés comme de la **maintenance**, soit 78%.

⇨ La technologie d'épuration et la valorisation du biométhane en injection induisent 66 rejets de **conception**, soit 22%.

⇨ **Les sources de rejets de la catégorie maintenance sont principalement au niveau :**
- **des filetages et brides (112+23),**
- **aux agitateurs (36)**
- **et aux interfaces béton (17)**



⇨ La plupart des rejets sont difficilement détectables (183 soit 61%)

⇨ Sur la réparabilité des fuites de biogaz détectées :
- **70% des rejets sont réparables facilement et à moindre coût** (88% si on ne considère pas les rejets « conception »),
- **7% des rejets ont besoin d'une aide extérieure mais toujours pour un coût estimé à moins de 10 000 €** (10%)

Recommandations / Préconisations

- Alterner autocontrôle (6 mois max) et contrôle externe (1an)
- Utiliser un renifleur et pas un détecteur 4gaz EPI
- Contrôle au renifleur ou mille bulles juste après une maintenance ou démontage/remontage
- En cas d'augmentation de puissance j'adapte ma capacité de torchage !
- Suivre la pression des ciels gazeux avec des PTdif et démarrage de la torchère dès un max atteint sur une cuve (pas de moyenne des pressions ou niveaux !)
- Maintenir les gazomètres entre 20 et 40% de remplissage

Recommandations pour respecter ses obligations et maintenir le taux de rejets le plus bas possible !

Tous les 6 mois directement par l'exploitant

Rapport de suivi et contrôle interne

NIVEAU 0

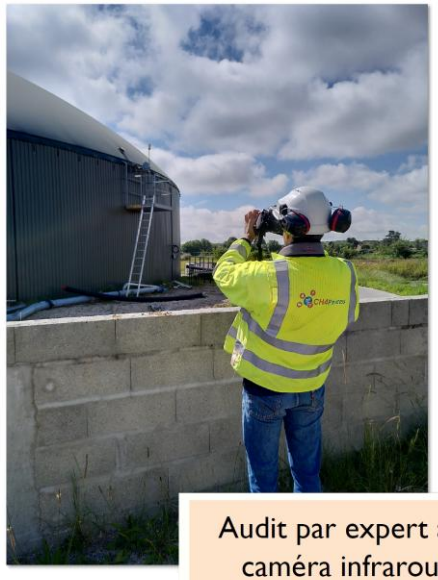
AUTOCONTRÔLES

Formation à l'utilisation du catharomètre et mise en place d'une procédure d'autocontrôle à l'absence de fuite biogaz **(1/2 journée)**

DÉTECTION

NIVEAU 1

DÉTECTIONS



Audit par expert avec caméra infrarouge refroidie **(1/2 journée)**

DÉTECTION

Tous les 12 mois par un prestataire externe

Rapport de contrôle externe et indépendant

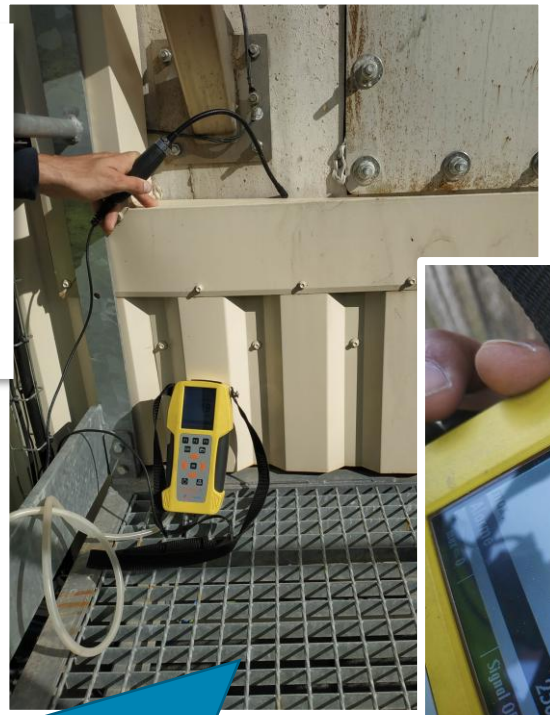
Exemples de détections d'émissions fugitives réalisables par l'exploitant

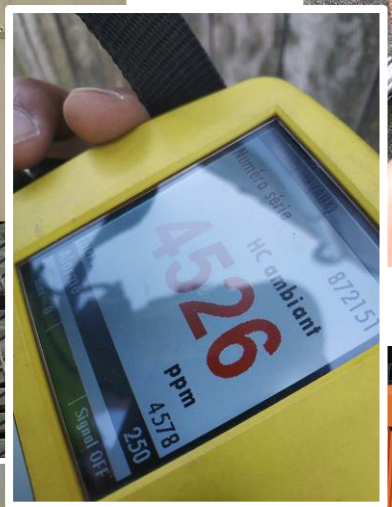
Recherche par l'exploitant avec renifleur et aérosols

5min – 4h

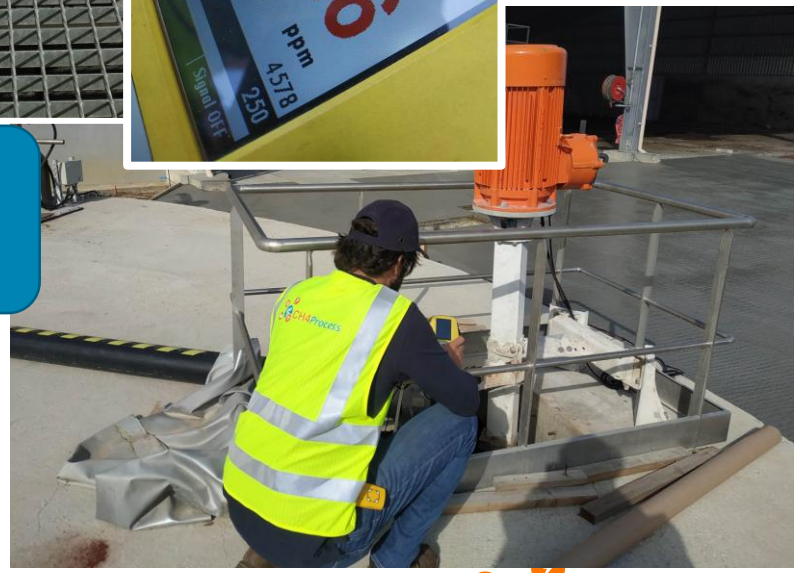
Achat équipement <700 €

DÉTECTION





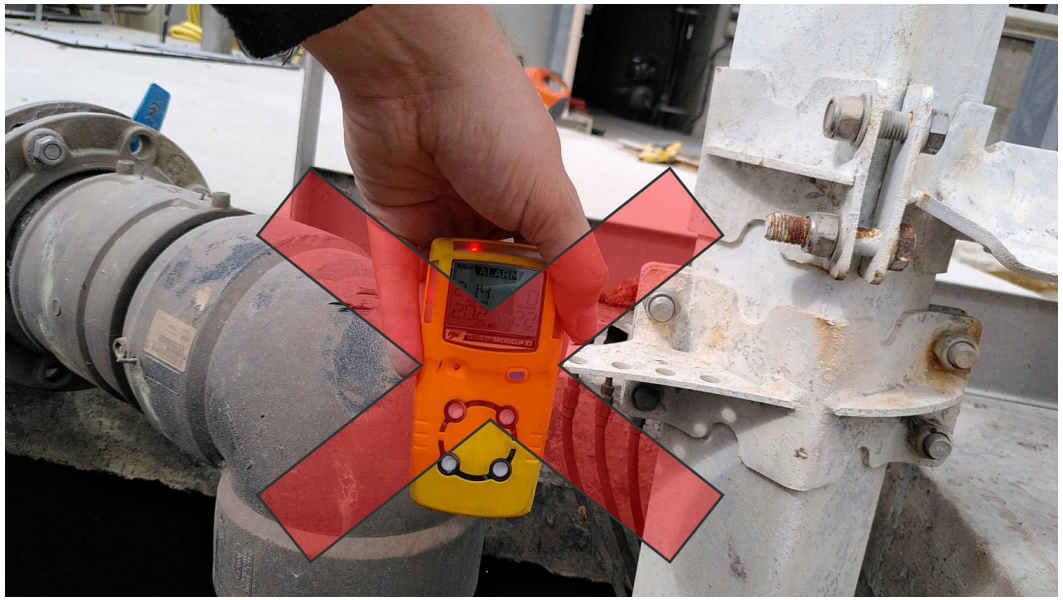
- ☑ Utilisation analyseur multi gaz équipé d'un renifleur (ex : BIOGAZ7)
- ☑ Utilisation renifleur



- ☑ Utilisation aérosol de détection ou eau savonneuse

Précisions sur les détections par l'exploitant

- Attention un détecteur de gaz portatif de type EPI ne doit pas être utilisé pour la détection d'émission fugitive process !
  - ⇨ l'équipement n'est pas fait pour être exposé longtemps ou sur des teneurs élevées : il tombera rapidement en panne



☑ Ne pas utiliser les détecteurs 4gaz portatifs servant d'EPI (protection du personnel)

Les cellules à diffusion catalytique vont se consommer et mettre le détecteur en défaut, obligeant un remplacement de cellule !

Renifleur 400GD

Caractéristiques du capteur

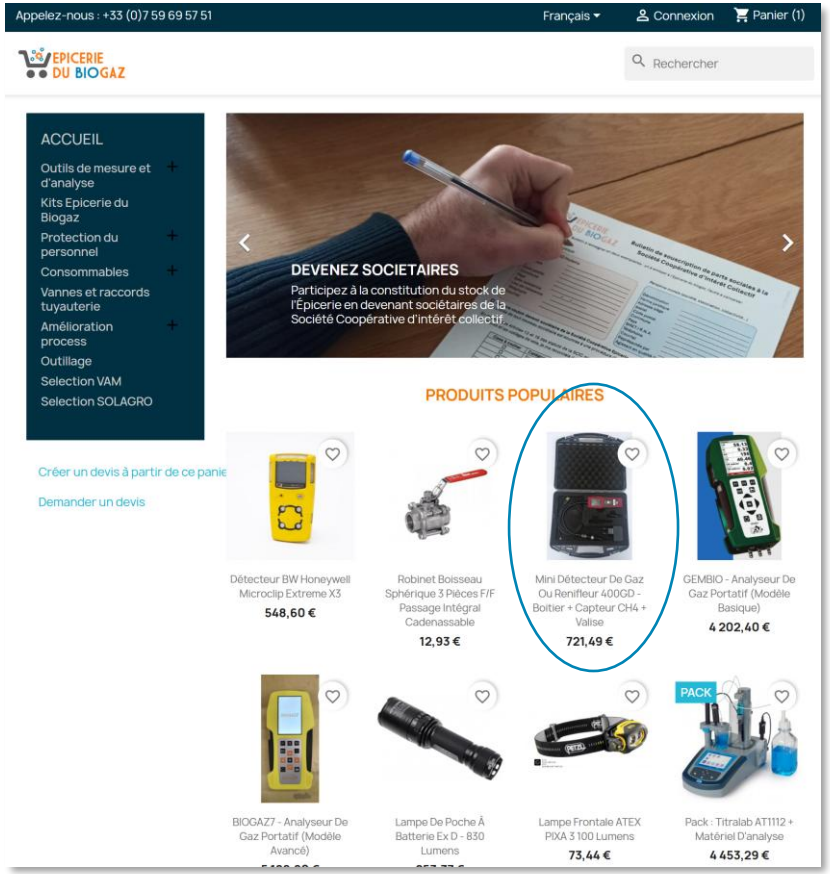
- Mesure en ppm (Partie Par Million)
- Autonomie des contrôles
- Facilité d'utilisation
- Maniabilité
- Maintenance réduite
- Echelles automatiques
- Courbe ppm en fonction du temps

Gaz	Plage	Incréments	Type de capteur
CH_4	0 – 44 000 ppm	1 ppm	Semi-conducteur

Epicerie du biogaz : Société Coopérative d'intérêt Collectif

une SCIC au service de la filière biogaz

https://epiceriedubiogaz.fr



L'unité de méthanisation doit être étanche, il n'y a pas de petite ou grosse fuite :
Tout rejet anormal doit être corrigé et réduit à zéro !

II. Fiches Feleacks

Quelques exemples et extraits de recommandations

https://opaale.rennes.hub.inrae.fr/recherche/projets-de-recherche/feleaks

Publication des fiches FELEACKS

⇨ Disponibles en version WEB (pdf) et en version imprimables

FELeaks

UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT
POUR MIEUX QUANTIFIER
LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

9 fiches conseils pour mieux gérer les émissions fugitives sur son unité de méthanisation

Ces fiches conseils ont été rédigées dans le cadre du programme de recherche & développement FELEAKS.

Fiche 1 : La réglementation et les enjeux de bien contrôler les émissions de biogaz
Fiche 2 : Assurer une bonne surveillance de son installation de méthanisation
Fiche 3 : Entretien de l'étanchéité des éléments traversants
Fiche 4 : Vérification des éléments de serrage
Fiche 5 : Vérification de l'étanchéité de la membrane interne du gazomètre
Fiche 6 : Régler et entretenir sa soupape de sécurité
Fiche 7 : Assurer le bon fonctionnement de sa torchère
Fiche 8 : Bien conduire son unité de méthanisation
Fiche 9 : Optimiser la conception de son unité de méthanisation

PARTENAIRES TECHNIQUES — FINANCEUR

INRAE · CH4Process · Auvergne Rhône-Alpes Énergie - Environnement · Aile initiatives énergie environnement · RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité · ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Exemples

FICHE CONSEILS N°2
Assurer une bonne surveillance de son installation de méthanisation

UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT POUR MIEUX QUANTIFIER LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

Cette fiche a été réalisée sur la base des préconisations du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) et complétée par les partenaires FELEAKS.

En lien avec les obligations réglementaires et les préconisations du constructeur, il est nécessaire d'assurer un suivi rigoureux des installations via un plan de maintenance préventive.

LE PLAN DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Le plan de maintenance préventive est **un document réglementaire** dont les attendus par l'administration sont à retrouver dans les arrêtés ICPE relatifs à votre unité. Par exemple, pour les installations en déclaration, cf. article 3.6.2 de l'arrêté ICPE.

POINTS CLÉS

Prévoir le renouvellement des joints d'étanchéité, le resserrage des brides au niveau des jonctions entre canalisations.

Réaliser les contrôles périodiques nécessaires (réglementaires - tous les 6 mois - ou recommandés par le constructeur), notamment les contrôles sur les appareils à pression ; Consigner vos passages sur un document spécifique à montrer à l'administration.

Assurer des rondes régulières par l'exploitant :
- Ronde avec un analyseur multigaz portable et son renifleur
- Environ 650€ à l'achat
- Consigner vos passages

Remédier dès que possible aux émissions ainsi détectées.

PRÉCISIONS SUR LES DÉTECTIONS PAR L'EXPLOITANT

Attention : un détecteur de gaz portatif de type EPI ne doit pas être utilisé pour la détection de fuite process !

L'équipement n'est pas fait pour être exposé longtemps ou sur des teneurs élevées : il tombera rapidement en panne.

Ne pas utiliser les détecteurs 4gaz portatifs servant d'EPI (protection du personnel).

> Les cellules à diffusion catalytique vont se consommer et mettre le détecteur en défaut, obligeant un remplacement de cellule.

IMPORTANT

©Illustration CH4Process

ASSURER UN CONTRÔLE RÉGULIER PAR UN PRESTATAIRE

- 1/2 journée à 1 journée
- Prestataire équipé d'une caméra à détection de gaz (type caméra infra-rouge refroidie ou éventuellement non refroidie) ou proposant tout autre technique
- adaptée (ex : détection laser)
- Environ 2 K€

Accéder à la liste des prestataires qualifiés

Un opérateur d'entreprise spécialisée dans la détection d'émissions fugitive observe l'étanchéité d'une bride avec sa caméra infra-rouge refroidie.

©CH4Process

Vers les 6 fiches conseils

PARTENAIRES TECHNIQUES : INRAE, CH4Process, Auvergne Rhône-Alpes, Aile

FINANCEUR : RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, ADEME

Utiliser un renifleur et pas un détecteur 4gaz EPI

Alterner autocontrôle (6mois max) et contrôle externe (1an)

FICHE CONSEILS N°3
Entretien de l'étanchéité des élements traversants

UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT POUR MIEUX QUANTIFIER LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

CARACTÉRISATION

CONCEPTION ○ CONDUITE ○ MAINTENANCE ☑

EMPLACEMENTS

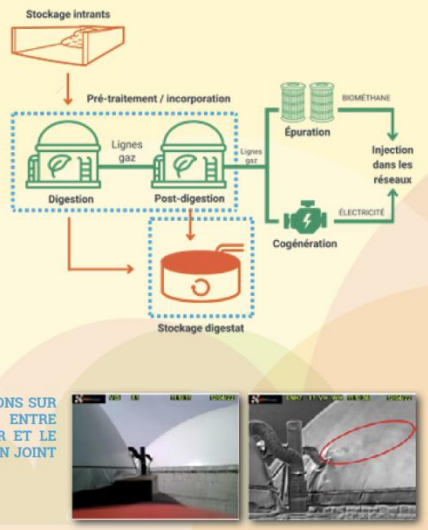
Les éléments traversants les parois des cuves de digestion et de post digestion sont des zones sensibles : brasseurs, capteurs, lucarnes, tuyauteries, hublots.

TYPE DE GAZ
Biogaz brut (50 à 60% de méthane + H_2S)

DURÉE D'ÉMISSION
Continue

DÉBIT D'ÉMISSION
Faible unitairement mais potentiellement nombreuses

FRÉQUENCE D'APPARITION
Haute

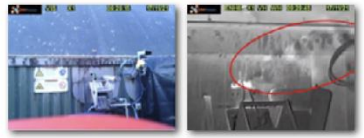


EXEMPLE D'ÉMISSIONS SUR TUYAU DE BIOGAZ ENTRE LE POST-DIGESTEUR ET LE STOCKAGE DUE À UN JOINT DÉFECTUEUX

Source : CH4 Process
Caméra : Caméra IR refroidie

EXEMPLE D'ÉMISSIONS À LA JONCTION ENTRE LE CÂBLE DE L'AGITATEUR ET LE DIGESTEUR, DUE À UN MANQUE DE GRAISSE

Source : CH4 Process
Caméra : Camera IR refroidie



IMPACTS ENVIRONNEMENT / CHIFFRE D'AFFAIRE / SÉCURITÉ

	FAIBLE	MOYEN	FORT
Impacts environnement			■
Impacts chiffre d'affaires		■	
Impacts sécurité			■

Si ce type d'émission peut être faible en quantité à l'instant t, son caractère continu et la présence possible de H_2S en fait une émission à impact fort en terme de sécurité, quel que soit le lieu, et à impact moyen à fort sur l'environnement et le chiffre d'affaires lorsqu'elle a lieu sur le digesteur et post digesteur.

PRÉCONISATIONS

ACTIONS À METTRE EN OEUVRE	FRÉQUENCE	COÛT	FACILITÉ DE MISE EN OEUVRE
Graissage des câbles des brasseurs au niveau des jonctions, **vérification et changement des joints.** Après opérations de maintenance, **vérification étanchéité câbles et joints** (avec analyseur-renifleur multigaz portable, ou produit type eau savonneuse)	2 fois par semaine pour le graissage des câbles 2 fois par an pour les joints	€ € €	🔧 🔧 🔧

Coût : € Faible (< 1000€) ; €€ Moyen (1000€-10 000€) ; €€€ Fort (> 10 000€)

Facilité de mise en oeuvre : 🔧 Simple (réalisable par l'exploitant seul) ; 🔧🔧 Compliqué (besoin d'aide extérieure, prestataire) ; 🔧🔧🔧 Très complexe (modification de conception)

Vers les 9 fiches conseils

PARTENAIRES TECHNIQUES : INRAE, CH4Process, Auvergne Rhône-Alpes, Aile

FINANCEUR : RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, ADEME

Mise à jour septembre 2025

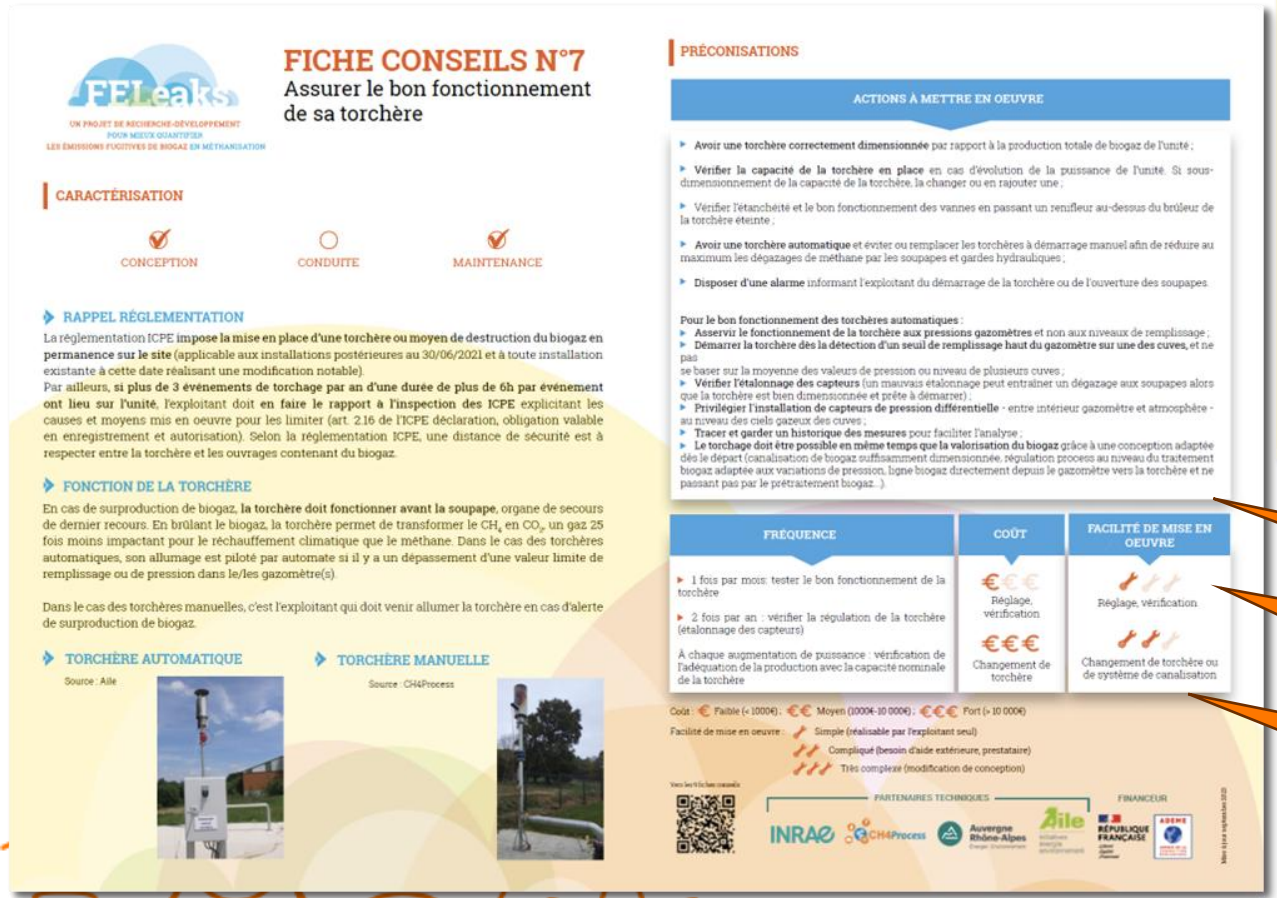
Je déplace mon agitateur, je regraisse !

Une maintenance, un démontage, je contrôle au renifleur ou mille bulles juste après!

Exemples

Une maintenance, un démontage, je contrôle au renifleur ou mille bulles juste après!

Je pense à celui qui va démonter après moi, je graisse mes vis !



FEELeaks
UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT POUR MIEUX QUANTIFIER LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

FICHE CONSEILS N°7
Assurer le bon fonctionnement de sa torchère

CARACTÉRISATION

CONCEPTION ○ CONDUITE ✓ MAINTENANCE

RAPPEL RÉGLEMENTATION

La réglementation ICPE **impose la mise en place d'une torchère ou moyen de destruction du biogaz en permanence sur le site** (applicable aux installations postérieures au 30/06/2021 et à toute installation existante à cette date réalisant une modification notable).
Par ailleurs, **si plus de 3 événements de torchage par an d'une durée de plus de 6h par événement ont lieu sur l'unité**, l'exploitant doit **en faire le rapport à l'inspection des ICPE** explicitant les causes et moyens mis en oeuvre pour les limiter (art. 2.16 de l'ICPE déclaration, obligation valable en enregistrement et autorisation). Selon la réglementation ICPE, une distance de sécurité est à respecter entre la torchère et les ouvrages contenant du biogaz.

FONCTION DE LA TORCHÈRE

En cas de surproduction de biogaz, **la torchère doit fonctionner avant la soupape**, organe de secours de dernier recours. En brûlant le biogaz, la torchère permet de transformer le CH_4 en CO_2, un gaz 25 fois moins impactant pour le réchauffement climatique que le méthane. Dans le cas des torchères automatiques, son allumage est piloté par automate si il y a un dépassement d'une valeur limite de remplissage ou de pression dans le/les gazomètre(s).

Dans le cas des torchères manuelles, c'est l'exploitant qui doit venir allumer la torchère en cas d'alerte de surproduction de biogaz.

TORCHÈRE AUTOMATIQUE — Source : Aile

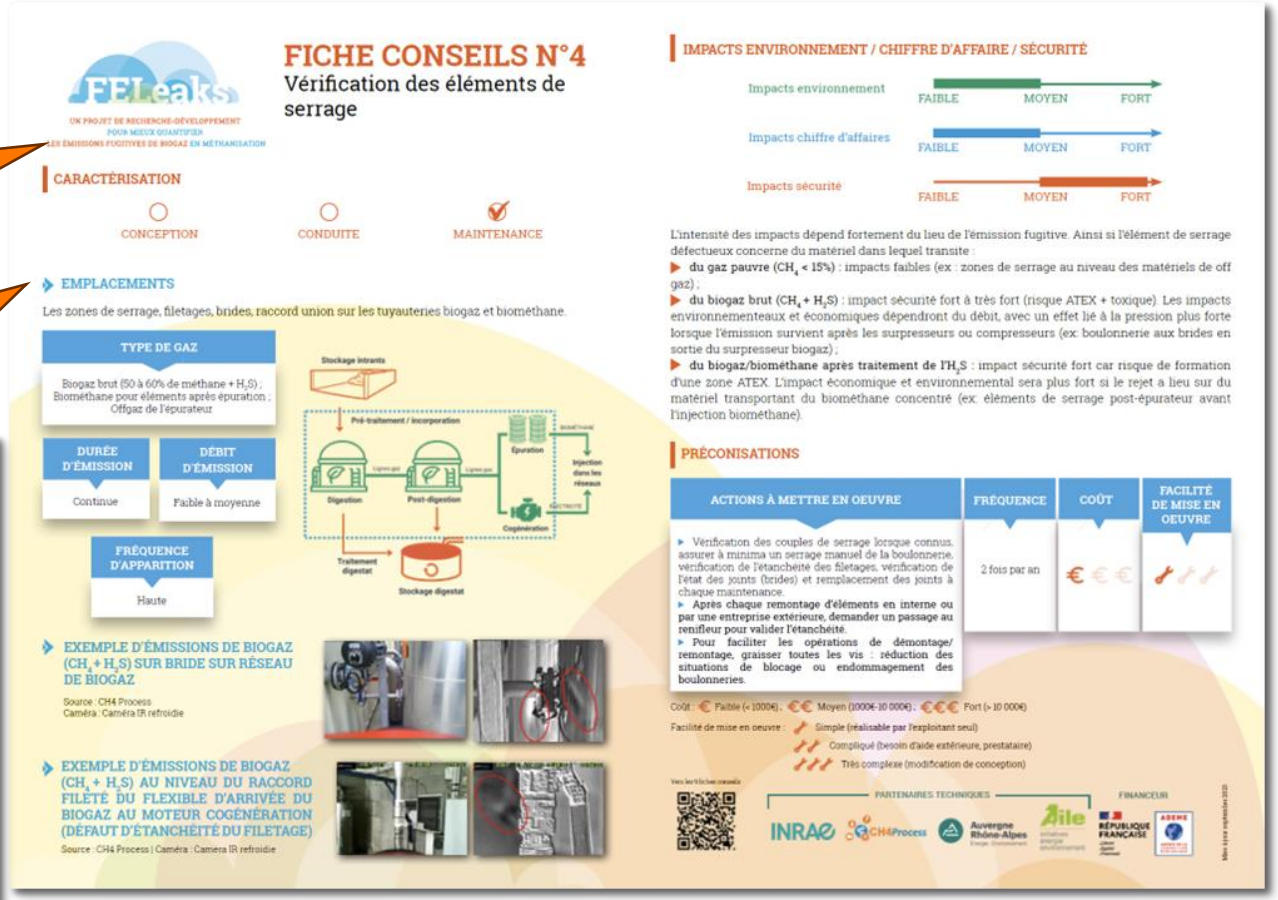
TORCHÈRE MANUELLE — Source : CH4Process

PRÉCONISATIONS

ACTIONS À METTRE EN OEUVRE	FRÉQUENCE	COÛT	FACILITÉ DE MISE EN OEUVRE
▸ **Avoir une torchère correctement dimensionnée** par rapport à la production totale de biogaz de l'unité ; ▸ **Vérifier la capacité de la torchère en place** en cas d'évolution de la puissance de l'unité. Si sous-dimensionnement de la capacité de la torchère, la changer ou en rajouter une ; ▸ Vérifier l'étanchéité et le bon fonctionnement des vannes en passant un renifleur au-dessus du brûleur de la torchère éteinte ; ▸ **Avoir une torchère automatique** et éviter ou remplacer les torchères à démarrage manuel afin de réduire au maximum les dégazages de méthane par les soupapes et gardes hydrauliques ; ▸ **Disposer d'une alarme** informant l'exploitant du démarrage de la torchère ou de l'ouverture des soupapes. **Pour le bon fonctionnement des torchères automatiques :** ▸ **Asservir le fonctionnement de la torchère aux pressions gazomètres** et non aux niveaux de remplissage ; ▸ **Démarrer la torchère dès la détection d'un seuil de remplissage haut du gazomètre sur une des cuves,** et ne pas se baser sur la moyenne des valeurs de pression ou niveau de plusieurs cuves ; ▸ **Vérifier l'étalonnage des capteurs** (un mauvais étalonnage peut entraîner un dégazage aux soupapes alors que la torchère est bien dimensionnée et prête à démarrer) ; ▸ **Privilégier l'installation de capteurs de pression différentielle** - entre intérieur gazomètre et atmosphère - au niveau des ciels gazeux des cuves ; ▸ **Tracer et garder un historique des mesures** pour faciliter l'analyse ; ▸ **Le torchage doit être possible en même temps que la valorisation du biogaz** grâce à une conception adaptée dès le départ (canalisation de biogaz suffisamment dimensionnée, régulation process au niveau du traitement biogaz adaptée aux variations de pression, ligne biogaz directement depuis le gazomètre vers la torchère et ne passant pas par le prétraitement biogaz...).	▸ 1 fois par mois: tester le bon fonctionnement de la torchère ▸ 2 fois par an : vérifier la régulation de la torchère (étalonnage des capteurs) À chaque augmentation de puissance : vérification de l'adéquation de la production avec la capacité nominale de la torchère	€€€ Réglage, vérification €€€ Changement de torchère	Réglage, vérification Changement de torchère ou de système de canalisation

Coût : € Faible (< 1000€) ; €€ Moyen (1000€-10 000€) ; €€€ Fort (> 10 000€)
Facilité de mise en oeuvre : Simple (réalisable par l'exploitant seul) ; Compliqué (besoin d'aide extérieure, prestataire) ; Très complexe (modification de conception)

PARTENAIRES TECHNIQUES — INRAE, CH4Process, Auvergne Rhône-Alpes, Aile
FINANCEUR — RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, ADEME



FEELeaks
UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT POUR MIEUX QUANTIFIER LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

FICHE CONSEILS N°4
Vérification des éléments de serrage

CARACTÉRISATION

CONCEPTION ○ CONDUITE ✓ MAINTENANCE

EMPLACEMENTS

Les zones de serrage, filetages, brides, raccord union sur les tuyauteries biogaz et biométhane.

TYPE DE GAZ
Biogaz brut (50 à 60% de méthane + H_2S) ; Biométhane pour éléments après épuration ; Offgaz de l'épurateur

DURÉE D'ÉMISSION
Continue

DÉBIT D'ÉMISSION
Faible à moyenne

FRÉQUENCE D'APPARITION
Haute

Stockage intrants ; Pré-traitement / incorporation ; Digestion ; Post-digestion ; Traitement digestat ; Stockage digestat ; Épuration ; Injection dans les réseaux ; Cogénération

EXEMPLE D'ÉMISSIONS DE BIOGAZ (CH_4 + H_2S) SUR BRIDE SUR RÉSEAU DE BIOGAZ
Source : CH4 Process
Caméra : Caméra IR refroidie

EXEMPLE D'ÉMISSIONS DE BIOGAZ (CH_4 + H_2S) AU NIVEAU DU RACCORD FILETÉ DU FLEXIBLE D'ARRIVÉE DU BIOGAZ AU MOTEUR COGÉNÉRATION (DÉFAUT D'ÉTANCHÉITÉ DU FILETAGE)
Source : CH4 Process | Caméra : Camera IR refroidie

IMPACTS ENVIRONNEMENT / CHIFFRE D'AFFAIRE / SÉCURITÉ

	FAIBLE	MOYEN	FORT
Impacts environnement			
Impacts chiffre d'affaires			
Impacts sécurité			

L'intensité des impacts dépend fortement du lieu de l'émission fugitive. Ainsi si l'élément de serrage défectueux concerne du matériel dans lequel transite :
▸ **du gaz pauvre (CH_4 < 15%)** : impacts faibles (ex : zones de serrage au niveau des matériels de off gaz) ;
▸ **du biogaz brut (CH_4 + H_2S)** : impact sécurité fort à très fort (risque ATEX + toxique). Les impacts environnementeaux et économiques dépendront du débit, avec un effet lié à la pression plus forte lorsque l'émission survient après les surpresseurs ou compresseurs (ex: boulonnerie aux brides en sortie du surpresseur biogaz) ;
▸ **du biogaz/biométhane après traitement de l'H_2S** : impact sécurité fort car risque de formation d'une zone ATEX. L'impact économique et environnemental sera plus fort si le rejet a lieu sur du matériel transportant du biométhane concentré (ex: éléments de serrage post-épurateur avant l'injection biométhane).

PRÉCONISATIONS

ACTIONS À METTRE EN OEUVRE	FRÉQUENCE	COÛT	FACILITÉ DE MISE EN OEUVRE
▸ Vérification des couples de serrage lorsque connus, assurer à minima un serrage manuel de la boulonnerie, vérification de l'étanchéité des filetages, vérification de l'état des joints (brides) et remplacement des joints à chaque maintenance. ▸ **Après chaque remontage d'éléments en interne ou par une entreprise extérieure, demander un passage au renifleur pour valider l'étanchéité** ▸ **Pour faciliter les opérations de démontage/remontage, graisser toutes les vis : réduction des situations de blocage ou endommagement des boulonneries.**	2 fois par an	€€€	✓✓✓

Coût : € Faible (< 1000€) ; €€ Moyen (1000€-10 000€) ; €€€ Fort (> 10 000€)
Facilité de mise en oeuvre : Simple (réalisable par l'exploitant seul) ; Compliqué (besoin d'aide extérieure, prestataire) ; Très complexe (modification de conception)

PARTENAIRES TECHNIQUES — INRAE, CH4Process, Auvergne Rhône-Alpes, Aile
FINANCEUR — RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, ADEME

J'automatise ma torchère !

En cas d'augmentation de puissance j'adapte ma capacité de torchage

Je suis la pression des ciels gazeux avec des PTdif et je démarrage la torchère dès un max atteint sur une cuve (pas de moyenne des pressions ou niveaux !)

Exemples

Je respecte le temps de séjour et je surveille les rendements biologiques pour avoir des digestats matures

Je maintiens mes gazomètres entre 20 et 40% de remplissage

Je limite les surproductions ponctuelles

Je couvre mes digestats avec un système permettant la récupération du gaz

J'utilise des matériaux adaptés (inox 316 et PEHD)

FICHE CONSEILS N°8

Bien conduire son unité de méthanisation

FELeaks — UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT POUR MIEUX QUANTIFIER LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

En complément de cette fiche, nous vous conseillons de vous référer au "guide publié par l'Ineris pour une méthanisation propre, sure et durable" (2018).

CARACTÉRISATION

○ CONCEPTION ☑ CONDUITE ○ MAINTENANCE

EMPLACEMENTS

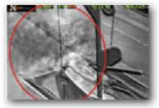
Émission au stockage des intrants, au stockage du digestat ou à la soupape.

TYPE DE GAZ	DURÉE D'ÉMISSION	FRÉQUENCE D'APPARITION	DÉBIT D'ÉMISSION
Biogaz brut (50 à 60% de méthane + H_2S)	Ponctuel	Haute	Moyen à fort

Une **mauvaise conduite de l'unité** peut engendrer des émissions fugitives de CH_4 importantes. **Ainsi, il est important d'éviter :**

- Que les matières attendent trop longtemps avant d'être incorporées dans les cuves étanches où les gaz de fermentation sont captés.
- Le fonctionnement avec un gazomètre gaz presque plein, ce qui expose l'unité à perdre du gaz lors de phénomènes météorologiques impactant la pression atmosphérique. En cas de variation de pression, le biogaz doit pouvoir occuper un volume plus important dans le gazomètre au risque de finir par s'échapper au niveau de la torchère ou des soupapes.
- Une surproduction du biogaz par rapport à la capacité de valorisation. Cela entraîne deux conséquences : un dégazage de CO_2 par la torchère si elle est déclenchée et bien dimensionnée (voir Fiche 7) et/ou un dégazage de biogaz et donc de CH_4 en plus du CO_2 par la soupape de sécurité si la torchère n'a pas démarrée à temps (voir Fiche 6).
- Un temps de séjour trop faible des substrats dans le digesteur qui produira un digestat avec un pouvoir méthanogène résiduel important, et donc des émissions de méthane dans l'atmosphère si le stockage de digestat est dépourvu de gazomètre.

EXEMPLE D'ÉMISSIONS DE BIOGAZ AU NIVEAU DE L'AGITATEUR DE LA CUVE DE STOCKAGE DU DIGESTAT RÉSULTANT D'UN TEMPS DE SÉJOUR INSUFFISANT



Source : CH4 Process
Caméra : Camera IR refroidie

IMPACTS ENVIRONNEMENT / CHIFFRE D'AFFAIRE / SÉCURITÉ

PRÉCONISATIONS

Gazomètre : maintenir un niveau de remplissage du gazomètre entre 40 et 60% pour garder de la place en cas de surproductions ponctuelles ou variations de volume de gaz liées aux phénomènes météorologiques.

Respect du tempde séjour : contrôler régulièrement le pouvoir méthanogène résiduel des digestats et s'assurer de la meilleure digestion des matières.

- Garder un tonnage total de matière brute des intrants et une recirculation réfléchie du digestat permettant **le respect des temps de séjour** usuels préconisés par votre prestataire.

À noter : le stockage des substrats peut aussi être générateur d'émissions de biogaz. À ce titre, vérifier la fermeture hermétique des cuves de stockage de substrats très méthanogènes type biodéchets.

Limiter les surproductions ponctuelles ou continues de biogaz ou leurs conséquences (saturation de l'épurateur, du moteur de cogénération ou de la chaudière) :

- **Répartir dans le temps**, et dans les respects des préconisations de votre prestataire de suivi biologique, l'incorporation de substrats très méthanogènes ;
- **Eviter de fonctionner constamment à puissance maximale** pour le moteur de cogénération ou l'épurateur (travailler entre 90 et 100% ou s'assurer de pouvoir pousser la valorisation à 110% de sa capactié (épuration notamment) ;
- En cas d'augmentation pérenne de la production de biogaz (et de la puissance moteur cogénération ou de l'épurateur), **augmenter la capacité nominale de la torchère.**

Vers les 9 fiches conseils

PARTENAIRES TECHNIQUES — INRAE, CH4Process, Auvergne Rhône-Alpes, Aile

FINANCEUR — RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, ADEME

Mise à jour septembre 2023

FICHE CONSEILS N°9

Optimiser la conception de son unité de méthanisation

FELeaks — UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT POUR MIEUX QUANTIFIER LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

Cette fiche a été réalisée sur la base des préconisations du Bureau d'analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) et complétée par les partenaires FELEAKS.

Nous vous conseillons de vous référer au guide publié par "l'Ineris pour une méthanisation propre, sure et durable" (2018).

CARACTÉRISATION

☑ CONCEPTION ○ CONDUITE ○ MAINTENANCE

EMPLACEMENTS

Digesteur, post-digesteur, outil de traitement biogaz, stockage digestat.

TYPE DE GAZ	DÉBIT D'ÉMISSION	FRÉQUENCE D'APPARITION
Biogaz brut (50 à 60% de méthane + H_2S) et pauvre	Moyen à fort	Haute

PRÉCONISATIONS DE CONCEPTION

Limiter les émissions de biogaz peut **s'anticiper dès la conception** de l'unité entre le maître d'ouvrage, le bureau d'études et le constructeur, en prenant notamment en compte les préconisations suivantes :

DIMENSIONNEMENT DES CUVES

- Dimensionner les cuves de digesteur et post-digesteur pour assurer **un temps de séjour suffisant** pour le mix de substrats envisagé ;
- Préférer des **cuves hermétiques de pré-mélange** des intrants, **avec récupération du biogaz**.

AU NIVEAU DES ÉQUIPEMENTS

DIGESTEUR ET STOCKAGE

- **Couvrir les cuves de stockage de digestat** par un gazomètre permettant de récupérer le biogaz ;
- **Avoir un système d'accroche du gazomètre** efficace et résistant ;
- **Prévoir une garde hydraulique** dans le digesteur facilitant l'évacuation du moussage en cas de dérive des équilibres biologiques.

BRASSEURS

- En assurer le bon fonctionnement, au risque sinon de favoriser un moussage qui peut boucher les canalisations de biogaz entraînant l'arrachage du gazomètre (voir accidentologie fiche barpi) ;
  Les brasseurs à garde hydraulique nécessitent une surveillance rapprochée du niveau d'eau (capteurs de niveau, vanne automatique pour l'ajout d'eau).

SOUPAPE DE SÉCURITÉ

- **Réglage et dimensionnement du tarage** ;
- **Protection contre les éléments indésirables,** contre les conditions climatiques extrêmes, garde hydraulique le cas échéant.

TORCHÈRE

- **Avoir une torchère dimensionnée** à la production de biogaz **et adaptée** en cas d'augmentation de production. L'ajout d'une seconde torchère est envisageable ;
- **Être en capacité de torcher tout en valorisant du biogaz** : prévoir une ligne biogaz dédiée à la torchère ou une canalisation suffisamment dimensionnée. Ne pas utiliser le même surpresseur pour la torchère et le traitement biogaz ;
- Préférer l'installation d'une **torchère automatique** à une torchère manuelle (surcoût d'environ 5 000 à 10 000€ HT).

VANNES

Protection contre le gel, avoir plusieurs lieux possibles de mesures des paramètres physiques (température, pression, etc.)

CANALISATIONS

Résistantes aux fluides, à la corrosion et à la pression, étanches et testées avant la première utilisation, faciles d'accès et protégées d'éventuels chocs, notamment de véhicules (PEHD ou inox 316 - ou équivalent - pour le biogaz brut non traité ; inox 304 - ou équivalent - possible pour le biogaz traité ou le biométhane ; ne pas utiliser de PVC sur les lignes gaz).

MAIS AUSSI :

- **Adapter la régulation du process si la concentration en méthane dans les offgaz des épurateurs est supérieure au plafond ICPE 2021,** sinon prévoir un dispositif de combustion (chaudière adaptée) ou de valorisation des offgaz (récupération CO_2 et par conséquent du méthane) ;
- **Faciliter l'accessibilité** : les gardes hydrauliques des soupapes de sécurité doivent avoir un moyen d'accès permanent.

ADAPTATION DE LA CONCEPTION DES UNITÉS AUX NOUVEAUX ÉPISODES CLIMATIQUES INTENSES

Enfin, il est important que les équipementiers et constructeurs **prennent en compte les phénomènes météorologiques et leur intensification** due au changement climatique et particulièrement :

- le gel sur les soupapes et les vannes ;
- le vent sur les bâches des digesteurs ou des post-digesteurs ;
- et la chaleur sur les circuits électriques ;
- les variations de pression atmosphérique et l'utilisation de capteurs de pressions différentielles pour la surveillance des pression dans les gazomètres.

Vers les 9 fiches conseils

PARTENAIRES TECHNIQUES — INRAE, CH4Process, Auvergne Rhône-Alpes, Aile

FINANCEUR — RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, ADEME

Mise à jour septembre 2023

BIOGAZ PRO
CONSTRUCTION | SERVICE | MAINTENANCE

Performance et sécurité des unités de méthanisation

Maintenance préventive et curative : des enjeux d'optimisation et de sécurité

PIERRE TORDEUX

BIOGAZ PRO
CONSTRUCTION | SERVICE | MAINTENANCE

Liste des formations

- Formation ATEX
  - Qu'est ce qu'une zone atex ? Comment l'éviter ?
  - Quels matériels / équipements adaptés ?
- Travail en hauteur
  - Identifier le risque de chute
  - Notion d'équipements de protections collectives, individuelles
- Espace confiné
  - Identifier un espace confiné
  - Connaitre les protocoles d'intervention
- Habilitation électrique
  - N'apprend pas l'électricité
  - Apprend à intervenir au voisinage en sécurité
- CACES
- ….

Intervenir en sécurité

- Analyse de la situation :
  - Risques mécaniques
  - Risques électriques
  - Risques de chute
  - Risques chimiques
  - Risque d’asphyxie
  - Risque d’anoxie
  - Risque de projections
  - Risques de brulures
  - Risques d’incendie
  - Risques d’explosion
  - Risques de collision
  - …

Intervenir en sécurité

- Suis-je tout seul à intervenir ? Qui est prévenu ?
  - La notion de travailleur isolé est un sujet, des moyens d'alerte et de prévention existent.
- Suis-je capable d'intervenir ? Ai-je été formé ?
- L'intervention peut elle se faire ? Doit-elle se faire dans les conditions actuelles ?
  - La précipitation peut :
    - Aggraver la situation
    - Et surtout mettre en danger le (les) opérateur(s)
  - Prendre des raccourcis = risquer sa vie ?
- ATTENTION ! Aux dépannages à distance ! (y compris de la part de vos fournisseurs!!)
  - Y a-t-il qqn sur site ? Est-il à proximité de l'équipement (voire en train d'intervenir dessus ?) ?

Intervenir en sécurité

- Quelques exemples :
  - Si je dois aller dans la trémie :
    - Consigner tous les équipements électriques
    - *! Baliser pour éviter que le collègue ne charge !*
  - Si j'interviens dans une cuve vide (préfosse, digesteur,…)
    - Reprendre les formations hauteur, atex, espaces confinés…
    - On ne pense pas forcément -> débrancher les vannes de remplissage
    - *! Alerter pour interdire l'accès à toute personne non autorisée!*

- Sur les interventions régulières, un protocole de prévention peut/doit être établi et porté à connaissance

- Dans tous les cas, l'initiative isolée est à proscrire !!

Intervenir en sécurité

- Rappel : l'exploitant est responsable de ce qui se passe sur son site, même si les interventions sont sous-traitées

- Il faut s'assurer que toute personne intervenant chez soi :
  - Soit compétente (formée)
  - Soit capable (fatigue, alcool, drogue…)
  - Soit formée à l'intervention
  - Dispose des EPIs nécessaires et adaptés
  - Bref, travaille en toute sécurité

BIOGAZ PRO
CONSTRUCTION | SERVICE | MAINTENANCE

Analyse de son site

- Identifier les « nœuds » de l'installation
  - Les machines essentielles ne sont pas toujours celles que l'on croit
    - Sur certains sites, une panne de séparateur de phases peut entrainer un arrêt de production
    - La pompe centrale (ou celle qui permet de vider le digesteur) est aussi importante (voire plus) que l'incorporateur
    - Ne pas négliger également :
      - Les coffrets / soufflantes gazomètres (ils travaillent H24 en silence)
      - Le compresseur d'air comprimé
      - Les équipements de désulfurisation

BIOGAZ PRO
CONSTRUCTION | SERVICE | MAINTENANCE

Maintenance préventive

- Respecter les plans d'entretien du fabriquant
- Calculer / noter les intervalles de changement de pièces d'usure, pour ne les changer ni trop tôt, ni trop tard
  - Les intervalles ne sont pas forcément quantifiés en unité de temps
- Reconnaitre les symptômes d'une usure qui s'avance et agir en conséquence
- Check list des points de contrôles
  - Quotidiens
  - Hebdomadaires
  - …

BIOGAZ PRO
CONSTRUCTION | SERVICE | MAINTENANCE

Maintenance préventive

… afin de planifier les opérations de maintenance :

- Se libérer du temps / nous appeler pour planifier l'intervention
- Préparer l'environnement

- ET SURTOUT !
    - Se mettre en conditions pour réaliser l'intervention sans risques

BIOGAZ PRO
CONSTRUCTION | SERVICE | MAINTENANCE

Tester / faire tester ses équipements de dépannage régulièrement

- Le groupe électrogène fonctionne-t-il ?
  - La chaîne d'asservissement qui permet son démarrage en cas de coupure de courant fonctionne-t-elle ?
- La torchère est elle fonctionnelle ? Ses asservissements sont ils vérifiés ?
- La centrale CH4, incendie, … est elle fonctionnelle ? Ses vérifications périodiques sont elles bien réalisées ? Ses actions sont-elles conformes aux attentes / à la réglementation ?
- …

Pouvoir se dépanner rapidement

- Si on n'a pas « su » prévenir la panne, il faut au moins l'anticiper :
  - Les pièces sont elles disponibles ?
    - Chez moi ? Chez mon voisin ? Chez mon fournisseur ?
  - Quel(s) enjeu(x) d'un arrêt de 6 heures ? 2 jours ? 2 semaines ?
  - Attention : certaines machines sont peu répandues, trouver la bonne pièce disponible peut s'avérer compliqué
  - Ne pas stocker une pièce peut conséquemment augmenter le coût du dépannage :
    - Transport express
    - Délai

Réfléchir en amont

- Redondance des équipements :
  - Avoir une pompe centrale soit doublée, soit d'avance, peut simplifier le dépannage
  - Un deuxième système d'incorporation
  - Un Premix / une Biomix / un Powerfeed (…) d'avance peut minimiser les temps et coûts d'arrêt si le remplacement de la pièce nécessite une intervention lourde / pointue
  - Parfois (souvent) la machine complète coûte moins cher que la somme de ses pièces d'usure

- Tout le monde préfère le coup de fil du lundi matin à celui du samedi soir

BIOGAZ PRO
CONSTRUCTION | SERVICE | MAINTENANCE

MERCI DE VOTRE ATTENTION

❖ Pour nous contacter :

sav@biogazpro.fr

09 72 64 95 42