

Installations de méthanisation et rejet de biogaz

La méthanisation est un process industriel qui présente un double intérêt : le traitement de déchets et la production d'énergie, que ce soit sous forme d'électricité, de chaleur, de carburant ou de gaz réinjecté directement dans le réseau de distribution en gaz naturel. Son développement en France ces dernières années s'accompagne d'un constat d'une augmentation de l'accidentologie.

Dans un contexte de tension au niveau énergétique et de recherche d'alternatives au gaz naturel mais aussi de lutte contre le changement climatique, il est opportun de veiller à limiter les rejets de biogaz sur ces installations. La diminution de ces événements contribuera par ailleurs à réduire la gravité des conséquences pouvant en résulter, les fuites gazeuses pouvant être à l'origine d'incendies et/ou d'explosions.

Quelque que soit le type d'installations de méthanisation rencontré (à la ferme, collective et /ou centralisée, dans une STEP, dans une industrie agroalimentaire, sur une unité traitant des biodéchets ou dans une installation de tri-mécano-biologique traitant des déchets ménagers), des émissions gazeuses (canalisées, diffuses et fugitives) peuvent se produire à différentes étapes du processus de digestion. Ainsi, plusieurs études montrent des pertes pouvant aller entre moins de 1 % et 25 % du biogaz produit¹. Celles-ci peuvent être localisées en différents points de l'installation lors de situations diverses : émissions au niveau de la soupape, fuite sur une bride de canalisation, dysfonctionnement de la torchère, arrachement d'une conduite de biogaz, envol ou déchirure de la membrane du digesteur ou du post-digesteur...

ARIA 51673 – 04/06/2018 – VAL-DE-MARNE

Lors de travaux dans une station d'épuration, le camion d'un sous-traitant roulant avec son bras de grue levé **endommage un rack aérien contenant une canalisation de biogaz**.

ARIA 53738 – 09/06/2019 – LOIR-ET-CHER

Une **fuite de biogaz** se produit sur une canalisation en polyéthylène (PEHD, 6 bar, DN160) entre un **site de stockage de biogaz** et un **site d'injection dans le réseau de distribution de gaz naturel**. Un cratère d'un peu plus de 1 m de diamètre est visible au sol.

La fuite serait due à une **surpression de gaz** qui a provoqué la rupture de la canalisation souterraine desservant le poste d'injection. Un **dysfonctionnement d'un régulateur de pression** (20/6 bar) est suspecté.



ARIA 56934 – 16/03/2021 – SEINE-ET-MARNE

Dans une entreprise de méthanisation, une **surpression** provoque le **débâchage du toit souple d'un des digesteurs**. Du biogaz s'échappe à l'atmosphère.

L'exploitant indique ne pas avoir entendu **la première alerte de surpression** qui lui a été adressée dans la nuit. Un **phénomène de moussage** dans le digesteur est à l'origine de la surpression. La soupape de suppression est réglée pour se déclencher à 3,5 mbar mais la **forte production de mousse** aurait vraisemblablement **empêché son bon fonctionnement**. Une semaine avant l'événement, **les intrants ont été modifiés**.

ARIA 59500 – 18/06/2022 – GIRONDE

Vers 16 h, un samedi, un **rejet de biogaz** à l'atmosphère se produit dans une installation de méthanisation. Une **défaillance sur la torchère** a conduit les soupapes à se mettre en fonctionnement. **L'automate de la torchère est remplacé le lendemain vers 12h30. L'injection dans le réseau est rétablie le surlendemain. 3 500 Nm³ de biogaz** sont émis à l'atmosphère.

ARIA 59635 – 28/08/2022 – CHER

La **bâche du digesteur s'arrache** dans une entreprise de méthanisation.

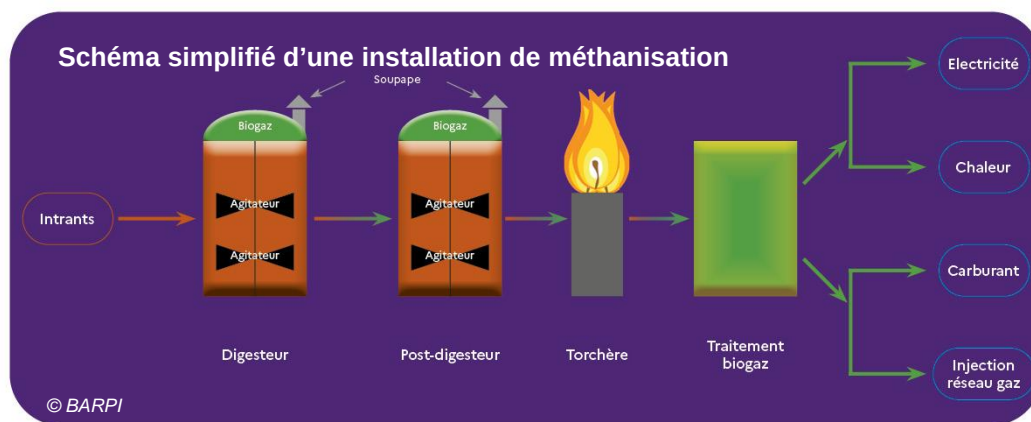
Cet événement est dû à une **accumulation trop importante de gaz**. Ce phénomène est consécutif **au problème d'efficacité de brassage** (1 brasseur à l'arrêt sur 2) générant le bouchage, par de la matière, du tuyau de transfert de gaz entre les cuves et la soupape de sécurité.

ARIA 59761 – 05/09/2022 – ARIÈGE

Dans la nuit, un **rejet de biogaz** se produit sur une installation de méthanisation. Sur place, l'exploitant constate une **disjonction générale** de la partie méthanisation de l'installation. La partie gaz (épurateur et torchère) est, quant à elle, toujours sous tension. La perte de l'alimentation électrique entraîne **l'arrêt de l'agitation provoquant une accumulation de mousse** liée à la digestion des intrants. Le niveau de cette mousse grimpe et **obstrue la canalisation de transfert du biogaz** du digesteur vers le post-digesteur, puis suit **une montée en pression dans le digesteur**. Cette dernière entraîne la **perte d'intégrité de la membrane extérieure** du gazomètre du digesteur.

La **présence d'eau** dans un bornier du moteur d'un des deux broyeurs d'intrants serait à l'origine de la disjonction générale de la partie méthanisation de l'installation.

¹ État des lieux des connaissances des émissions de CH₄ et de N₂O des installations de méthanisation, rapport référencé Ineris-DRC-14-141736-12606A (février 2015)



Le retour d'expérience issu de l'analyse des rejets biogaz survenus dans les installations de méthanisation, montre qu'une bonne connaissance du procédé, des risques associés, des équipements installés, des paramètres de suivi et du fonctionnement des installations permet de limiter la survenance d'événements. Il permet, par ailleurs, de retenir les enseignements suivants :

- ✓ **veiller à la qualité de la conception de l'installation et de son dimensionnement :**
 - **au niveau des équipements** : bêche de couverture du digesteur et système d'accroche, agitateur (efficacité de brassage, alimentation secourue...), soupape de sécurité (dimensionnement du tarage, protection contre les éléments indésirables, contre les conditions climatiques extrêmes, garde hydraulique le cas échéant...), agitateur (efficacité du brassage...), torchère (dispositif d'allumage, pourcentage de méthane à partir duquel elle fonctionne...), vannes (protection contre le gel, redondance pour les principales fonctionnalités...), 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), brides, réducteur de pression... ;
 - **au niveau de l'instrumentation** : mise en place d'un niveau haut dans le digesteur pouvant être asservi à une coupure de l'introduction des intrants, surveillance des entrées et sorties biogaz, mise en place d'un analyseur de gaz et d'une mesure en continu, installation d'alarmes... ;
- ✓ **accorder une vigilance spécifique à la mise en service initiale** de l'installation ou à son **redémarrage** après arrêt ;
- ✓ **porter une attention particulière aux conditions d'exploitation** : veiller à la qualité et à la quantité des intrants (pour éviter des phénomènes de moussage, la présence d'éléments indésirables ou d'une quantité supérieure au volume utile dans le digesteur), suivre les volumes ou débits de biogaz produits, valorisés ou torchés afin de détecter au plus tôt des pertes ou des fuites mais aussi la surproduction de biogaz (pouvant être due à l'ajout de déchets à haut pouvoir méthanogène rapidement et en très grande quantité ou à une consommation plus faible de biogaz en aval), vérifier la qualité du biogaz, surveiller la pression dans le digesteur (pour limiter les phénomènes de pression ou de dépression qui peuvent conduire à l'ouverture des soupapes de sécurité) ;
- ✓ **assurer un suivi rigoureux des installations** en mettant en place un plan de maintenance préventive (prévoyant notamment le renouvellement des joints d'étanchéités, le resserrage des brides au niveau des jonctions entre canalisations...), des rondes régulières ou un système de surveillance à distance (notamment sur les sites où la présence humaine n'est pas permanente), un plan de maintenance curative avec des procédures détaillées et connues des opérateurs pour les principales opérations et les opérations sensibles (ouverture digesteur, démarrage ou arrêt de l'installation), en réalisant les contrôles périodiques nécessaires (réglementaires ou recommandés par le constructeur) aux fréquences adaptées et notamment ceux sur les appareils à pression, en encadrant les opérations de sous-traitance ;
- ✓ **anticiper les pannes sur les équipements essentiels** en disposant d'un stock de pièces de rechange ou en ayant un contrat avec un sous-traitant pour un approvisionnement rapide ainsi que les **coupures électriques** notamment pour le process ou les **dysfonctionnements électriques** et les **coupures du réseau internet** pour la transmission des alarmes ;
- ✓ prendre 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 ;
- ✓ **s'assurer de la formation des opérateurs** (initiale et continue).