



**Cercl'
Air**

Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria
Swiss society of air protection officers

Recommandation Cercl'Air n°31q

Fiches d'exécution «Surveillance des émissions»

Installations de méthanisation

Aide à l'exécution de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) pour les installations stationnaires

(Etat : novembre 2022)

Installations de méthanisation

Table des matières

1	Information	3
1.1	Interprétation commune des services spécialisés	3
1.2	Champ d'application	4
1.3	Bases juridiques et techniques	4
1.4	Brève description des procédés les plus répandus	5
2	Limitation préventive des émissions / Etat de la technique	7
2.1	Arrivage des substrats (A)	7
2.2	Transbordement, stockage, traitement et chargement des substrats (B, C, D)	8
2.3	Fermentation et réservoirs de gaz, consommateurs redondants et dispositif de protection contre la surpression (E, F)	8
2.4	Valorisation du biogaz (I)	11
2.5	Traitement des digestats (G)	11
2.6	Stockage des digestats (H)	12
2.7	Epandage des digestats	12
3	Exécution	12
3.1	Autorisation de nouvelles installations	12
3.2	Assainissement des installations	13
3.3	Mise en œuvre des contrôles	13
3.4	Plaintes ou réclamations	14
4	Archivage des données	14
	Annexe	15

Installations de méthanisation

1 INFORMATION

1.1 INTERPRETATION COMMUNE DES SERVICES SPECIALISES

En vue de parvenir à une exécution homogène s'agissant des installations de méthanisation, l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) et l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) ont publié en 2016 (et partiellement révisé en 2021) le module Installations de méthanisation dans l'agriculture dans le cadre de l'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture.

L'exécution a toutefois révélé que ce module, malgré son utilité dans différents domaines, ne fournit pas une aide suffisante dans d'autres champs. En outre, la Suisse est jusqu'à présent totalement dépourvue d'une aide à l'exécution pour les installations de méthanisation artisanales/industrielles. La présente fiche d'exécution Installations de méthanisation vise à combler ces lacunes aux fins de l'exécution de la protection de l'air, dans la mesure du possible et du raisonnable.

Outre les émissions telles que les odeurs, l'ammoniac, la poussière et les gaz d'échappement, les installations de méthanisation génèrent également des émissions ayant une incidence sur le climat, telles que le méthane et le protoxyde d'azote. Ces émissions doivent être évitées ou réduites au moyen de mesures appropriées, conformément à l'art. 33, al. 2, let. c de l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED). La minimisation des émissions ayant une incidence sur le climat correspond aux objectifs de la politique climatique de la Suisse. Il n'existe pas d'«installations standard» de méthanisation. Le développement constant des procédés engendre une grande diversité de variantes mises en place. Les installations de méthanisation se composent d'installations individuelles déterminantes pour l'hygiène de l'air qui nécessitent à chaque fois une évaluation et des contrôles distincts. L'autorité détermine quelles parties de l'installation sont considérées ensemble comme une seule installation au sens de l'annexe 1, chiffre 32, de l'Ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (OPair).

La présente fiche d'exécution aborde les procédés les plus répandus. Elle constitue un outil, met à disposition des check-lists et se veut aussi précise que possible sur l'état de la technique. Si le module Installations de méthanisation dans l'agriculture offre une aide utile, le présent document invitera directement à le consulter.

Vue d'ensemble du nombre d'installations de méthanisation (état en 2021) :

Nombre	BL/BS	SH	AR	AI	SG	GR	AG	TG	TI	VD
Agric.*	1	3	0	0	3	6	6	8	2	14
Industr.**	2	0	1	0	2	0	4	2	0	32

Nombre	ZH	BE	LU	UR	SZ	OW	NW	GL	ZG	FR
Agric.*	7	7	12	0	4	1	0	0	1	8
Industr.**	8	6	3	0	0	0	0	0	1	1

Nombre	SO	VS	NE	GE	JU	Suisse	FL
Agric.*	2	3	2	2	7	107	0
Industr.**	1	1	0	1	0	65	0

*) Installations de méthanisation agricoles **) Installations de méthanisation industrielles

1.2 CHAMP D'APPLICATION

La fiche d'exécution Installations de méthanisation s'applique aux installations de méthanisation agricoles et artisanales/industrielles.

Les installations au gaz d'épuration et les stations d'épuration industrielles ne sont pas couvertes par la présente fiche d'exécution.

En principe, ce document ne peut donner lieu à aucune prétention juridique. Les autorités compétentes peuvent définir des mesures dérogatoires, telles qu'un renforcement des valeurs limites.

1.3 BASES JURIDIQUES ET TECHNIQUES

Bases juridiques :

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE)
- Ordonnance sur la protection de l'air (OPair)
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED)

Bases techniques :

- Directive VDI 3475, fiche 4, Emissionsminderung Biogasanlagen in der Landwirtschaft, Vergärung von Energiepflanzen und Wirtschaftsdünger (*Réduction des émissions générées par les installations de méthanisation dans l'agriculture, méthanisation des plantes énergétiques et des engrais de ferme – non traduit*)
- Directive VDI 3475, fiche 5, Emissionsminderung – Biologische Abfallbehandlungsanlagen, Vergärung und Nachbehandlung (*Réduction des émissions – installations biologiques de traitement des déchets, méthanisation et post-traitement – non traduit*)
- Directive VDI 3896, Stand der Technik für Biogasaufbereitungsanlagen (*Etat de la technique des installations de traitement du biogaz – non traduit*)

Recommandations :

- Office fédéral de l'environnement OFEV, Office fédéral de l'agriculture OFAG, 2016 : Installations de méthanisation dans l'agriculture. Un module de l'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture
- Office fédéral de l'environnement OFEV, Office fédéral de l'agriculture OFAG, 2012 : Constructions rurales et protection de l'environnement. Un module de l'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture
- Office fédéral de l'environnement OFEV, Office fédéral de l'agriculture OFAG, 2012 : Eléments fertilisants et utilisation des engrais dans l'agriculture. Un module de l'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture
- Office fédéral de l'environnement OFEV, projet de décembre 2015 : Recommandation relative à l'évaluation des odeurs, Recommandation sur les odeurs
- Office fédéral de l'environnement OFEV, 2020 : Immissions excessives de dépôts azotés ou d'ammoniac
- Office fédéral de l'environnement OFEV, 2018 : Hauteur minimale des cheminées sur toit, Recommandations sur les cheminées
- Office fédéral de l'environnement OFEV, 2020 : Mesure des émissions des installations stationnaires, Recommandations sur la mesure des émissions
- Cercl'Air, 2013 : Recommandations Cercl'Air n° 29; Check-lists mesure des émissions
- Office fédéral de l'environnement OFEV, 2018 : Liste des déchets se prêtant au compostage ou à la méthanisation. Partie du module Biodéchets de l'aide à l'exécution de l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets, OLED)

Autres :

- Office fédéral de l'énergie OFEN, mars 2017 : Technische und ökonomische Evaluation von Boxen-Vergärungsanlagen in der Schweiz. Systemvergleich, Wirtschaftlichkeit, Emissionen und Mobilisierung des Biogaspotenzials von Kompostieranlagen (*Evaluation technique et économique des installations de méthanisation en conteneurs en Suisse. Comparaison des différents systèmes, rentabilité, émissions et mobilisation du potentiel de biogaz des installations de compostage* – non traduit)
- Land de Saxe, Office régional de l'environnement, de l'agriculture et de la géologie, 2018 : Leitfaden zur Überwachung von Biogasanlagen (*Guide de surveillance des installations de méthanisation* – non traduit)

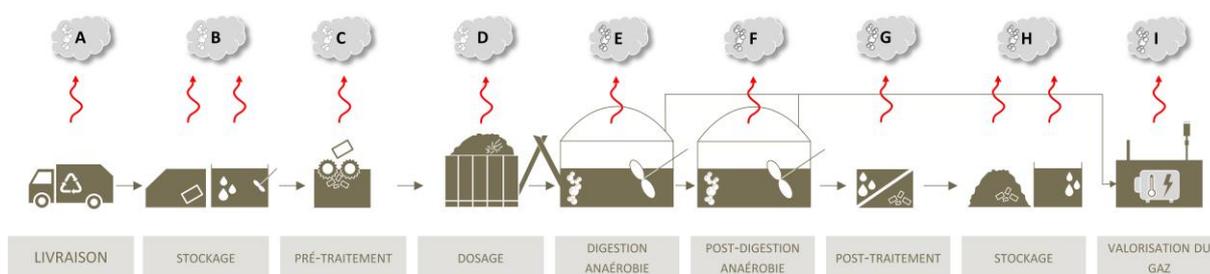
1.4 BREVE DESCRIPTION DES PROCÉDES LES PLUS REPANDUS

Le biogaz est issu du processus de méthanisation lié à la dégradation anaérobie des matières organiques. Composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone, ce biogaz est généralement valorisé dans une centrale de cogénération (COGEN) et injecté dans le réseau gazier. Les digestats sont généralement destinés à une valorisation matière comme engrais pour l'agriculture. Ils sont également en partie post-compostés et valorisés en horticulture ou par des particuliers. La méthanisation peut se dérouler par voie sèche ou par voie humide. Le choix du procédé dépend des substrats utilisés. La méthanisation par voie humide est appliquée aux composants essentiellement pompables, les intrants solides font quant à eux l'objet d'une méthanisation par voie sèche. On trouve un aperçu des substrats utilisés dans la «Liste des déchets se prêtant au compostage ou à la méthanisation» (OFEV, 2018).

Ci-après sont expliqués brièvement et illustrés sous forme de graphique les procédés les plus répandus. Les graphiques désignent les sources d'émissions possibles par une lettre majuscule. Les majuscules correspondantes figurent entre parenthèses aux chapitres correspondants du chiffre 2 de la présente aide à l'exécution.

Méthanisation par voie humide avec réservoirs entièrement brassés

En général, une installation de méthanisation basée sur le principe de la méthanisation par voie humide se compose au minimum d'une unité de traitement et de chargement des matières dans le digesteur, d'un digesteur dans lequel les substrats sont brassés et fermentent en anaérobie et d'un post-digesteur/un stockage des digestats étanche aux gaz et raccordé au système de valorisation du gaz. Les réservoirs de gaz se trouvent directement dans les digesteurs et/ou post-digesteurs et/ou stocks de digestats étanches aux gaz.

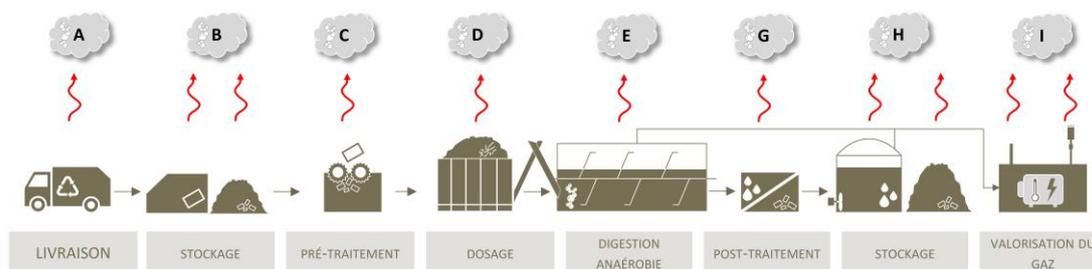


Graphique 1 : méthanisation par voie humide avec réservoirs entièrement brassés / source : H.J.

Nägele, ZHAW

Méthanisation par voie sèche : digesteur à écoulement piston

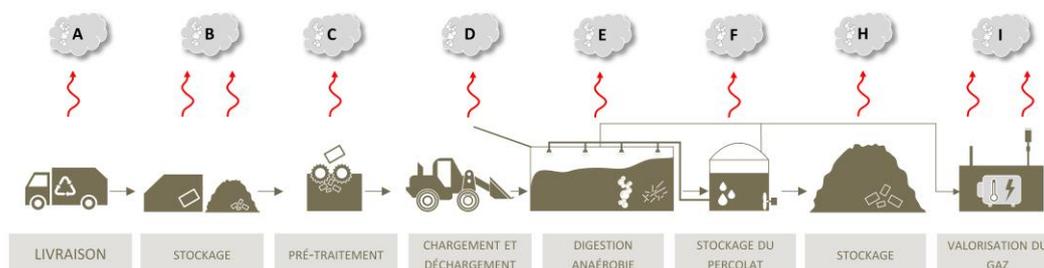
Le digesteur fonctionne sur le principe de l'écoulement (de l'avant vers l'arrière). Le brassage latéral des matières est réduit au minimum. En règle générale, le digestat est ensuite séparé, d'une part sous forme solide, d'autre part sous forme liquide. La partie solide peut ensuite être post-compostée.



Graphique 2 : digesteur à écoulement piston / source : H.J. Nägele, ZHAW

Méthanisation par voie sèche : méthanisation en conteneurs

Une chargeuse sur pneus apporte les intrants solides par une porte dans les conteneurs (quatre conteneurs au minimum sont généralement remplis en alternance) qui accueilleront la méthanisation par voie sèche. Des buses humidifient ensuite les matières avec du percolat (eau de traitement remise en circulation). Le biogaz issu des conteneurs et de la cuve de percolat est emmagasiné dans un réservoir de gaz (par exemple sur la cuve de percolat). Les conteneurs sont rouverts et vidés à la fin de la fermentation.



Graphique 3 : méthanisation en conteneurs / source : H.J. Nägele, ZHAW

2 LIMITATION PREVENTIVE DES EMISSIONS / ETAT DE LA TECHNIQUE

La présente fiche d'exécution différencie parfois l'état de la technique selon le type d'exploitation et la taille de l'installation.

Type d'exploitation

- **«Installations de méthanisation strictement agricoles»** : utilisation exclusive d'engrais de ferme et d'autres matières d'origine agricole¹
- **«Installations agricoles de codigestion»** : incorporent du substrat d'origine agricole et 50% d'autres substrats au maximum²
- **«Installations artisanales/industrielles»** : incorporent plus de 50% de substrats non agricoles³

Taille de l'installation

- **«Grandes installations»** : répondent au minimum à l'un des critères suivants :
 - plus de 5000 t de substrat frais/an
 - puissance calorifique COGEN > 100 kW
 - puissance électrique COGEN > 33 kW
 - production de gaz brut > 200 000 m³/an
- **«Petites installations»** : ne répondent à aucun des critères ci-dessus

Pour une meilleure vue d'ensemble, un tableau des limitations des émissions susceptibles d'être exigées actuellement figure en annexe de la présente fiche d'exécution.

2.1 ARRIVAGE DES SUBSTRATS (A)

Emissions principales : odeurs, poussières

Etat de la technique :

Arrivage de substrats dégageant de mauvaises odeurs et de la poussière dans des réservoirs ou des véhicules fermés (ou arrivage par des conduites fermées), cf. chiffre 4.3.1 et annexe 1 de l'aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation».

Pour les installations agricoles, la distance de transport des cosubstrats est limitée à 15-50 km (cf. module Installations de méthanisation, aide à l'exécution Protection de l'environnement dans l'agriculture).

Bases juridiques : OPair, art. 4 et, dans le cas des substrats poussiéreux, annexe 1, chiffre 43, al. 3

¹ Type A selon l'aide à l'exécution de l'OFEV «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation»

² Type B et C selon l'aide à l'exécution de l'OFEV «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation»

³ Type D selon l'aide à l'exécution de l'OFEV «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation»

2.2 TRANSBORDEMENT, STOCKAGE, TRAITEMENT ET CHARGEMENT DES SUBSTRATS (B, C, D)

Emissions principales : odeurs, poussières, méthane, ammoniac

Etat de la technique :

- Mesures adaptées au risque de nuisances olfactives conformément au chiffre 4.3.1 et à l'annexe 1 de l'aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation». Selon le risque de nuisances olfactives (classification selon l'annexe 1 de l'aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation»), les limitations suivantes des émissions peuvent être notamment nécessaires :
 - Conservation/Traitement des substrats avant le début de la fermentation
 - Durée maximale définie avant chargement dans le digesteur
 - Protection contre le détrempage
 - Stockage à couvert
 - Stockage dans des réservoirs fermés
 - Confinement (l'exécution technique doit toujours laisser la possibilité d'un traitement de l'air vicié, cf. art. 33, al. 2, let. b OLED)
 - Confinement avec dépression et traitement de l'air vicié
 - Traitement de l'air vicié refoulé au moment du chargement dans les réservoirs de stockage ou dans les préfosse
 - Traitement direct en circuits fermés
- Silos à lisier couverts selon l'état de la technique (cf. aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Constructions rurales et protection de l'environnement»)
- Réalisation fermée des installations de traitement (p. ex. traitement mécanique), couverture des ouvertures de chargement
- Chargement de substrat dans les préfosse en fonction des possibilités et digesteur impérativement sous le niveau du liquide
- Les préfosse doivent être pourvues d'une couverture fixe qui ne doit être ouverte que lors des opérations de remplissage ou d'entretien.
- Utilisation de méthodes de chargement générant peu d'émissions

Bases juridiques : OPair, art. 4 et, dans le cas de substrats poussiéreux, annexe 1, chiffre 43, al. 1 et 2

2.3 FERMENTATION ET RESERVOIRS DE GAZ, CONSOMMATEURS REDONDANTS ET DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LA SURPRESSION (E, F)

La méthanisation comprend le digesteur (méthanisation par voie sèche ou humide, y compris méthanisation de matières solides en conteneurs) avec ses équipements de sécurité ainsi que les autres réservoirs (p. ex. le post-digesteur, la cuve de percolat), sous réserve d'un raccordement au système de valorisation du gaz. Les consommateurs redondants sont également pris en considération.

Emissions principales : biogaz : en particulier méthane et odeurs, effluents gazeux (par des consommateurs redondants)

Etat de la technique :

- Conduites de gaz et réservoirs :
 - Les réservoirs de gaz doivent être étanches au gaz, résistants aux UV, à la chaleur et aux intempéries. La perméabilité au gaz de la membrane doit être inférieure à $< 1000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}^4$ pour le méthane.
 - L'état de la technique correspond ici à des membranes doubles ou à des solutions équivalentes.
 - Une auto-surveillance optique et olfactive régulière doit être assurée par l'exploitant, le cas échéant avec un appareil de mesure portatif des concentrations de méthane ou au moyen d'un procédé optique.
 - Dans les grandes installations (cf. introduction du chapitre 2), il convient généralement de faire contrôler chaque année, mais au minimum tous les trois ans, l'étanchéité des conduites de gaz par une entreprise spécialisée externe. Ce contrôle doit être effectué au moyen d'un procédé optique (caméra de détection du gaz) ou par des mesures de la concentration (localisation des fuites, p. ex. mise en fonctionnement des agitateurs, puits de condensat, raccords entre les éléments, forages, attaches des bâches, conduites, etc.).
 - Méthanisation par voie humide (dans des réservoirs entièrement brassés) : les règles suivantes s'appliquent à l'ensemble des installations de méthanisation (hors installations de méthanisation strictement agricoles) avec méthanisation par voie humide dans des réservoirs entièrement brassés :
 - 1) Le temps de séjour hydraulique moyen du substrat dans un système étanche au gaz et raccordé au système de valorisation du gaz doit s'élever à 100 jours au minimum (le digestat directement épandu comme engrais peut être retiré du post-digesteur avant l'expiration des 100 jours).
 - 2) Le temps de séjour hydraulique moyen peut être réduit à un minimum de 60 jours s'il peut être démontré que la méthanisation résiduelle est inférieure à 1,5% de la quantité totale de méthane présent dans l'installation de méthanisation pour le temps de séjour hydraulique moyen retenu. Il est nécessaire d'en apporter la preuve dans la demande de permis de construire et de présenter à cet effet des calculs prenant pour hypothèse la formation théorique maximale de gaz possible, puis d'établir la méthanisation résiduelle effective après la mise en service de l'installation. L'ensemble des calculs, échantillonnages et travaux en laboratoire doivent être réalisés par des spécialistes qualifiés. Le calcul doit être réalisé en conformité avec la directive VDI 4630. Pour déterminer la quantité de gaz produite, il est nécessaire de disposer d'un compteur de gaz/compteur d'énergie. En cas de modification substantielle de la quantité et/ou de la composition des substrats utilisés, il convient de déterminer à nouveau la méthanisation résiduelle.
 - 3) En cas de méthanisation par voie humide dans des réservoirs entièrement brassés (hors installations de méthanisation strictement agricoles), la méthanisation doit être réalisée dans au moins deux réservoirs séparés (p. ex. digesteur et réservoir de stockage étanche au gaz et raccordé au système de valorisation) afin de pouvoir diminuer l'impact des courants de court-circuit.
 - Digesteur à écoulement piston (thermophile) : Le digesteur fonctionne sur le principe de l'écoulement, le substrat arrive de l'avant et ressort à l'arrière. Le brassage latéral des matières est réduit au minimum. Le temps de séjour dans le digesteur est généralement de 14 à 21 jours. Le digestat est ensuite séparé en une fraction solide et une fraction liquide. La partie liquide en particulier est ensuite stockée dans un grand bac ouvert dans le local et émet du méthane qui n'est pas séparé par un éventuel biofiltre. Sur les installations existantes, l'état de la technique indique un temps de séjour des digestats liquides de 21 jours au minimum dans un stockage étanche au gaz et raccordée au système

⁴ Office fédéral de l'environnement OFEV, Office fédéral de l'agriculture OFAG, 2016 : Installations de méthanisation dans l'agriculture. Un module de l'aide à l'exécution Protection de l'environnement dans l'agriculture

de valorisation du gaz (en plus du temps de séjour dans le digesteur). Le plus souvent, pour les installations existantes, cela signifie qu'un stockage supplémentaire étanche au gaz doit être construite en dehors du local. Le temps de stockage dans le bac ouvert du local doit en outre être limité à 24 heures maximum. Sur les nouvelles installations, le temps minimal de stockage dans la zone étanche au gaz doit s'élever au minimum à 60 jours après la méthanisation.

- Installations de méthanisation en conteneurs : une chargeuse sur pneus apporte les intrants solides par une porte dans les conteneurs (quatre conteneurs au minimum sont généralement remplis en alternance) qui accueilleront la méthanisation par voie sèche. Des buses humidifient ensuite les matières avec du percolat (eau de traitement remise en circulation). Le biogaz des conteneurs et de la cuve de percolat est emmagasiné dans un réservoir de gaz. Les cuves de percolat sont raccordées aux conduites de gaz. Après le remplissage d'un conteneur, on obtient d'abord un gaz pauvre qui est purgé (généralement après moins d'un jour) pour être brûlé ensuite avec le gaz des autres conteneurs dans la COGEN (à partir d'une concentration en méthane de 12% env.). Pour obtenir un « bon gaz » le plus rapidement possible, les matières fraîches sont mélangées au percolat. De plus, avant le remplissage, il est également possible d'ajouter des matières fermentées aux matières fraîches (émissions d'odeurs et de NH₃!). De l'air, les effluents gazeux de la COGEN ou de l'azote sont soufflés dans les conteneurs avant l'ouverture des portes et le gaz pauvre est à nouveau purgé. Les odeurs peuvent alors nécessiter l'utilisation d'un biofiltre. Dans les installations à grands conteneurs, l'état de la technique prescrit des torchères de secours pour la combustion du gaz faible (à partir de 100 t/conteneur min.). L'ouverture des portes peut générer des émissions olfactives. Pour limiter les émissions de méthane générées après l'ouverture de la porte dans le cadre d'une production de méthane encore en cours, la méthanisation dans un conteneur ne peut être interrompue que si la production de gaz de ces conteneurs est inférieure ou égale à 1 m³/t de substance fraîche *d. La production de gaz dans les conteneurs est mesurée et doit être enregistrée. Le temps de séjour minimal est également fixé à 21 jours.
- Autres installations : les autres installations doivent être évaluées par analogie avec les installations listées ci-dessus dans la mesure du possible.
- **Consommateur redondant :**
 - Sur toutes les installations de méthanisation (hormis les petites installations de méthanisation strictement agricoles), l'état de la technique recommande une torchère stationnaire avec compteur d'heures de fonctionnement ou un autre consommateur stationnaire redondant avec compteur d'heures de fonctionnement. Interprétation fondée sur le flux de biogaz maximal (pire scénario). L'objectif est que la torchère fonctionne moins de 100 h/an. Comme le fonctionnement de la torchère est à privilégier à l'évacuation des gaz au moyen de la soupape de sécurité, ceci n'est qu'une valeur indicative.
 - Sur les grandes installations de codigestion agricoles et les grandes installations de méthanisation artisanales/industrielles, l'état de la technique recommande en outre un démarrage automatique du consommateur redondant avant le déclenchement de la soupape de sécurité.
 - Pour les petites installations de méthanisation strictement agricoles sans consommateur redondant stationnaire, l'état de la technique indique une capacité de stockage du gaz d'au moins 12 h.
- **Soupapes de sécurité :**
 - Toutes les installations de méthanisation (hormis les petites installations de méthanisation strictement agricoles avec torchère) doivent être équipées d'un dispositif de surveillance et d'enregistrement de la soupape de sécurité (nombre et durée des événements, pas de mesure du débit volumique).

Bases juridiques :

- Méthane/Biogaz : art. 33, al. 2, let. c OLED (les aménagements doivent garantir que les émissions de gaz à effet de serre soient empêchées ou réduites par des mesures adéquates.)
- Odeurs : art. 4 OPair
- Consommateur redondant : annexe 2, chiffre 82 OPair (COGEN), annexe 2, chiffre 83 OPair (turbines à gaz), annexe 3, chiffre 6 OPair (installation de combustion alimentée au gaz) ou art. 4 OPair (torchère)

2.4 VALORISATION DU BIOGAZ (I)

Emissions principales :

- COGEN, chaudières, turbines à gaz : gaz d'échappement : oxydes d'azote, monoxyde de carbone (formaldéhyde, oxydes de soufre, méthane)
- Traitement du biogaz : gaz d'échappement du traitement du biogaz, dit effluents gazeux (en particulier méthane, poussières, matières organiques, mercaptans, hydrogène sulfuré, ammoniac, dioxyde de soufre, formaldéhyde)

Etat de la technique :

- COGEN, turbines à gaz, installations de combustion alimentées au gaz :
 - Annexe 2, chiffre 82 OPair (COGEN), annexe 2, chiffre 83 OPair (turbines à gaz) ou annexe 3, chiffre 6 OPair (installation de combustion alimentée au gaz)
 - Hauteur de cheminée conforme aux recommandations sur les cheminées (et le cas échéant, à l'annexe 6 OPair)
- Traitement du biogaz :
 - Emissions de méthane lors du traitement du gaz : pour la technologie à membrane max. 0,5% (rapporté au méthane dans le biogaz brut), pour les grandes installations max. 0,2% à vérifier. En cas de lavage aux amines, des valeurs < 0.1% peuvent être atteintes.
 - De manière générale, il n'est pas autorisé d'évacuer du biométhane ou du gaz dont le traitement n'est pas terminé.

Bases juridiques :

- Annexe 2, chiffre 82 (et annexe 1) OPair (COGEN), annexe 2, chiffre 83 (et annexe 1) OPair (turbines à gaz) ou annexe 3, chiffre 6 OPair (installation de combustion alimentée au gaz), hauteur de cheminée selon l'art. 6 OPair et les recommandations sur les cheminées
- Traitement du biogaz : art. 33, al. 2, let. c OLED

2.5 TRAITEMENT DES DIGESTATS (G)

Emissions principales : ammoniac, protoxyde d'azote, méthane, odeurs (poussières)

Etat de la technique :

- Séparation : si la technique et l'exploitation le permettent et si c'est économiquement supportable, ou si des immissions excessives d'odeurs le nécessitent : confinement et épuration de l'air vicié (ciblant les odeurs et, si possible, également l'ammoniac). La partie liquide doit être acheminée dans un réservoir fermé au moyen d'une conduite.
- Séchage, évaporation : confinement et épuration de l'air vicié (filtres contre les poussières, biofiltres et laveurs acides)

- Post-compostage : si les digestats solides font l'objet d'un post-compostage, ceux-ci doivent être immédiatement mélangés avec suffisamment de matière structurée et du compost actif, et une aération suffisante du post-compostage doit être assurée.

Bases juridiques : art. 4 OPair (odeurs), annexe 1 OPair (ammoniac)

2.6 STOCKAGE DES DIGESTATS (H)

Emissions principales : méthane, ammoniac, odeurs

Etat de la technique :

Les autres stockages des digestats (où le digestat lors de la méthanisation par voie humide ne peut être envoyé dans un système étanche au gaz et raccordé au système de valorisation du gaz qu'après un temps de séjour minimal défini au chiffre 2.3) incluant les stockages des digestats liquides doivent être équipées d'une couverture fixe conformément à l'état de la technique.

Protéger les digestats solides de l'assèchement (stockage couvert) s'ils ne sont pas traités directement.

Bases juridiques : art. 4 OPair ou annexe 2, chiffre 551 OPair

2.7 EPANDAGE DES DIGESTATS

Emissions principales : ammoniac, odeurs

Etat de la technique :

Les digestats liquides doivent être épandus au moyen d'un procédé générant peu d'émissions, par exemple avec des pendillards. Les surfaces inclinées à moins de 18% sont adaptées à l'utilisation de pendillards.

Les digestats solides doivent être incorporés dans les premières heures suivant l'épandage.

Bases juridiques : art. 4 OPair ou annexe 2, chiffre 552 OPair

3 EXECUTION

3.1 AUTORISATION DE NOUVELLES INSTALLATIONS

Outre les dispositions relatives aux différentes parties de l'installation (cf. chiffre 2), les points suivants peuvent être déterminants pour l'autorisation de nouvelles installations de méthanisation :

Conformément à l'annexe 2, chiffre 512 de l'OPair, lors de la construction d'une installation d'élevage traditionnel et d'élevage intensif, il y a lieu de respecter les distances minimales jusqu'à la zone habitée requises par les règles de l'élevage. Les exploitations agricoles dotées d'une installation de méthanisation à proximité sont à considérer comme une installation globale du point de vue des immissions olfactives.

En fonction de la topographie, du vent ou des zones habitées à proximité, il peut également être nécessaire de réaliser un pronostic des immissions olfactives d'une installation de méthanisation en projet, conformément à l'art. 28 de l'OPair.

Si des écosystèmes sensibles se trouvent à proximité, il convient également de fournir des indications sur les émissions d'ammoniac dans les documents de la demande. Lors de l'évaluation du respect des charges critiques d'apports d'azote et des niveaux critiques d'ammoniac dans les écosystèmes sensibles à proximité, il convient de tenir compte des émissions d'ammoniac de l'ensemble de l'exploitation (installation de méthanisation et élevage).

3.2 ASSAINISSEMENT DES INSTALLATIONS

Aux termes de l'article 11 de la LPE, il importe, à titre préventif, de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable. Les installations qui ne respectent pas la limitation préventive des émissions doivent en principe faire l'objet d'un assainissement. S'agissant des odeurs, l'assainissement d'une installation n'est généralement demandé qu'en cas de nuisances olfactives.

Les installations générant des immissions excessives malgré le respect de la limitation préventive des émissions doivent également être assainies (limitation plus sévère des émissions, art. 9 OPair).

La transformation ou l'agrandissement d'une installation sujette à assainissement est subordonné(e) à l'exécution simultanée de celui-ci, conformément à l'art. 18 de la LPE.

Un assainissement visant les émissions de méthane peut s'appuyer sur l'art. 33, al. 2, let. c de l'OLED.

Aussi, d'après l'art. 26 de l'OLED, les installations d'élimination des déchets doivent être construites et exploitées conformément à l'état de la technique. En outre, l'art. 26 de l'OLED précise que les détenteurs d'installations d'élimination des déchets doivent vérifier tous les dix ans si leurs installations sont conformes à l'état de la technique et procéder aux adaptations nécessaires.

3.3 MISE EN ŒUVRE DES CONTROLES

- Mesure de la COGEN tous les deux ans conformément à l'annexe 2, chiffre 826 de l'OPair (voir aussi les tableaux 4 à 6 du chapitre 4.3.3 de l'aide à l'exécution de l'OFEV «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation»).
- Au moins tous les trois ans, dans la mesure du possible tous les ans :
 - Demander les comptes-rendus des différents contrôles d'étanchéité des conduites de gaz, vérifier les justificatifs d'élimination des fuites.
 - Mesurer les émanations de méthane générées lors du traitement du gaz⁵.
 - Contrôler les enregistrements électroniques de la soupape de sécurité et du compteur d'heures de fonctionnement du consommateur redondant.
 - Contrôler le temps de séjour hydraulique moyen sur la base du volume annuel de substrat⁶.
 - Contrôler le stockage des substrats livrés et la bonne fermeture des couvertures/portes (notamment en cas de réclamations ou de plaintes).
 - En cas de traitement des digestats à couvert : mesurer les émissions dans l'air vicié en vue de contrôler le respect des valeurs limites d'émissions.

⁵ Cette valeur est déjà mesurée par la SSIGE (association du gaz). Les données peuvent y être demandées. Les exigences de la SSIGE sont toutefois plus élevées que celles de la présente recommandation.

⁶ Vérification purement arithmétique du volume de substrat utilisé et des volumes des conteneurs.

3.4 PLAINTES OU RECLAMATIONS

- Vérifier si la limitation préventive des émissions a bien été respectée, en particulier :
 - Arrivage :
 - 1) Les substrats dégageant de mauvaises odeurs ou de la poussière arrivent-ils dans des réservoirs fermés ?
 - 2) La voie d'acheminement est-elle judicieusement choisie ?
 - Réduction des surfaces souillées (propreté générale)
 - Stockage, traitement et chargement du substrat
 - 1) Les dispositions du chiffre 4.3.1 et de l'annexe 1 de l'aide à l'exécution de l'OFEV «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation» sont-elles respectées?
 - 2) Fermeture systématique des préfosses, équipements de charge, portes du local hors des temps de charge ?
 - 3) Le niveau de remplissage du digesteur est-il trop bas (fuite de biogaz par l'ouverture d'alimentation du digesteur) ?
 - Conduites de gaz
 - 1) Présence de fuites ? (p. ex. en raison d'un mauvais dimensionnement des surfaces de bâches, des processus de vieillissement, des influences mécaniques, d'un défaut d'entretien, de la corrosion)
 - 2) Le dispositif de protection contre la surpression se déclenche-t-il souvent ? (p. ex. en raison du non-démarrage du consommateur redondant avant déclenchement de la soupape de sécurité, surproduction de biogaz, niveau insuffisant de liquide de blocage)
 - Stockage des digestats :
 - 1) Le temps de séjour hydraulique moyen a-t-il été respecté dans la zone étanche au gaz ?
 - 2) Les digestats solides sont-ils stockés correctement (compressés, couverts et dans un bref laps de temps) ?
 - Traitement des digestats : le traitement de l'air vicié fonctionne-t-il correctement ?
- Si la limitation préventive des émissions a été entièrement mise en œuvre et en cas de soupçon d'immissions excessives : calcul éventuel de la propagation, inspection sur le terrain ou sondage conformément à la Recommandation relative à l'évaluation des odeurs (Recommandation sur les odeurs) de l'OFEV, projet de décembre 2015.

4 ARCHIVAGE DES DONNEES

- Schéma de procédé clair avec description correspondante
- Type et fabricant des installations individuelles/composantes des installations
- Année de construction
- Informations sur le consommateur redondant
- Type et quantité de substrat utilisé/an
- Volume utile pour le substrat des réservoirs étanches au gaz et raccordés au système de valorisation du gaz
- Quantité de biogaz/an
- En cas de traitement de l'air vicié : type de traitement de l'air vicié
- Résultats des mesures d'émissions réalisées
- Comptes-rendus des différents contrôles d'étanchéité des conduites de gaz, justificatifs d'élimination des fuites
- Enregistrements électroniques de la soupape de sécurité et du compteur d'heures de fonctionnement du consommateur redondant

Fiches d'exécution «Surveillance des émissions» Installations de méthanisation	Cercl'Air Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
---	--

ANNEXE

Tableau de synthèse de la limitation préventive des émissions.

Définition des petites et grandes installations	Petite installation	Grande installation
Apport de matières fraîches en t	Jusqu'à 5000 tonnes par an	A partir de 5000 tonnes par an
Puissance du réseau de chaleur de la COGEN	Jusqu'à 100 kW	A partir de 100 kW
Puissance électrique de la COGEN	Jusqu'à 33 kW	A partir de 33 kW
Production de gaz en m ³ /a	Jusqu'à 200 000 m ³ de production de gaz brut	A partir de 200 000 m ³ de production de gaz brut

Limitations des émissions par type d'installation	Installation strictement agricole	Codigestion dans l'agriculture	Méthanisation industrielle
Réception et traitement des matières	Conformément à l'aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation», pas de silos à lisier non couverts pour le stockage du lisier avant et après méthanisation conformément à l'aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Constructions rurales et protection de l'environnement»	Conformément à l'aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation», pas de silos à lisier non couverts pour le stockage du lisier avant et après méthanisation conformément à l'aide à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Constructions rurales et protection de l'environnement»	Par analogie avec les aides à l'exécution «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Installations de méthanisation» et «Protection de l'environnement dans l'agriculture, module Constructions rurales et protection de l'environnement»
Mesures complémentaires en cas de plainte liée aux nuisances olfactives	Evaluation au cas par cas (vérifier les distances minimales, contrôler le traitement de l'air vicié des étables, etc.). Cf. également chiffre 3.4 de la fiche d'exécution	Evaluation au cas par cas. Installation éventuelle d'un biofiltre pour la préfosse et autres sources (aire de réception p. ex.). Pour les grandes installations, les raccordements de l'installation et l'emplacement du système de traitement de l'air vicié doivent en plus être vérifiés et, le cas échéant, ordonnés dans le cadre de la procédure de permis de construire. Cf. également chiffre 3.4 de la fiche d'exécution	Evaluation au cas par cas. Installation éventuelle d'un biofiltre pour la préfosse et autres sources (aire de réception p. ex.). Pour les grandes installations, les raccordements de l'installation et l'emplacement du système de traitement de l'air vicié doivent en plus être vérifiés et, le cas échéant, ordonnés dans le cadre de la procédure de permis de construire. Cf. également chiffre 3.4 de la fiche d'exécution
Temps de séjour dans la zone étanche au gaz	Aucune disposition	100 jours min. (ou 60 jours min. sous réserve de justifier d'une méthanisation résiduelle inférieure à 1,5%)	100 jours min. (ou 60 jours min. sous réserve de justifier d'une méthanisation résiduelle inférieure à 1,5%)

Fiches d'exécution «Surveillance des émissions» Installations de méthanisation	Cercl'Air Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
---	--

Limitations des émissions par type d'installation	Installation strictement agricole	Codigestion dans l'agriculture	Méthanisation industrielle
Grands réservoirs de gaz	Grandes installations : aucune disposition, car torchère stationnaire Petites installations : capacité min. de 12h ou torchère stationnaire	Aucune disposition, car torchère stationnaire	Aucune disposition, car torchère stationnaire
Autres exigences vis-à-vis des réservoirs de gaz	Les réservoirs de gaz doivent être étanches au gaz et résistants à la pression, aux UV, à la chaleur et aux intempéries. La perméabilité au gaz de la membrane doit être $< 1000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}$ pour le méthane. L'état de la technique correspond ici à des membranes doubles ou à des solutions équivalentes.	Les réservoirs de gaz doivent être étanches au gaz et résistants à la pression, aux UV, à la chaleur et aux intempéries. La perméabilité au gaz de la membrane doit être $< 1000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}$ pour le méthane. L'état de la technique correspond ici à des membranes doubles ou à des solutions équivalentes.	Les réservoirs de gaz doivent être étanches au gaz et résistants à la pression, aux UV, à la chaleur et aux intempéries. La perméabilité au gaz de la membrane doit être $< 1000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}$ pour le méthane. L'état de la technique correspond ici à des membranes doubles ou à des solutions équivalentes.
Contrôle de l'étanchéité des conduites de gaz	Régulièrement par l'exploitant Grandes installations : en plus par un spécialiste externe au moins tous les trois ans	Régulièrement par l'exploitant Grandes installations : en plus par un spécialiste externe au moins tous les trois ans	Régulièrement par l'exploitant Grandes installations : en plus par un spécialiste externe au moins tous les trois ans
Surveillance de la soupape de sécurité avec enregistrement	Grandes installations : oui Petites installations : oui en l'absence de torchère	Oui	Oui
Torchère stationnaire	Grandes installations : oui (ou consommateur secondaire redondant) Petites installations : non, si la capacité de stockage est respectée (en l'absence de torchère stationnaire : prévoir et faire autoriser une bride de raccordement et l'emplacement d'une torchère de secours mobile)	Oui (ou consommateur secondaire redondant)	Oui (ou consommateur secondaire redondant)
avec démarrage auto.	Non	Grandes installations : oui Petites installations : non	Grandes installations : oui Petites installations : non
Compteur d'heures de fonctionnement de la torchère	Grandes installations : oui (torchère fonctionnant $< 100 \text{ h/an}$ dans la mesure du possible) Petites installations : non	Oui (torchère fonctionnant $< 100 \text{ h/an}$ dans la mesure du possible)	Oui (torchère fonctionnant $< 100 \text{ h/an}$ dans la mesure du possible)
Centrale de cogénération (COGEN)	Conformément aux dispositions de l'OPair	Conformément aux dispositions de l'OPair	Conformément aux dispositions de l'OPair

Fiches d'exécution «Surveillance des émissions» Installations de méthanisation	Cercl'Air Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
---	---

Limitations des émissions par type d'installation	Installation strictement agricole	Codigestion dans l'agriculture	Méthanisation industrielle
Exigences vis-à-vis des émanations de méthane lors du traitement du gaz	Emissions de méthane lors du traitement du gaz : pour la technologie à membrane max. 0,5% (rapporté au méthane dans le biogaz brut), pour les grandes installations max. 0,2% à vérifier. En cas de lavage aux amines, des valeurs < 0.1% peuvent être atteintes.	Emissions de méthane lors du traitement du gaz : pour la technologie à membrane max. 0,5% (rapporté au méthane dans le biogaz brut), pour les grandes installations max. 0,2% à vérifier. En cas de lavage aux amines, des valeurs < 0.1% peuvent être atteintes.	Emissions de méthane lors du traitement du gaz : pour la technologie à membrane max. 0,5% (rapporté au méthane dans le biogaz brut), pour les grandes installations max. 0,2% à vérifier. En cas de lavage aux amines, des valeurs < 0.1% peuvent être atteintes.
Séparation des digestats	Si la technique et l'exploitation le permettent et si c'est économiquement supportable, ou si des immissions excessives d'odeurs le nécessitent : confinement et épuration de l'air vicié (ciblant les odeurs et, si possible, également l'ammoniac). La partie liquide doit être acheminée dans un réservoir fermé au moyen d'une conduite.	Si la technique et l'exploitation le permettent et si c'est économiquement supportable, ou si des immissions excessives d'odeurs le nécessitent : confinement et épuration de l'air vicié (ciblant les odeurs et, si possible, également l'ammoniac). La partie liquide doit être acheminée dans un réservoir fermé au moyen d'une conduite.	Si la technique et l'exploitation le permettent et si c'est économiquement supportable, ou si des immissions excessives d'odeurs le nécessitent : confinement et épuration de l'air vicié (ciblant les odeurs et, si possible, également l'ammoniac). La partie liquide doit être acheminée dans un réservoir fermé au moyen d'une conduite.
Limitations des émissions d'ammoniac (limitation plus sévère des émissions selon l'art. 5, non applicable à titre préventif)	En cas de proximité avec des zones naturelles protégées et la forêt : demander une évaluation des émissions d'ammoniac et appliquer les niveaux CLE et CLO (les valeurs de l'installation seule ne doivent pas être excessives). En cas de valeurs excessives, il convient de prendre des mesures de réduction (laveurs acides, etc.).	En cas de proximité avec des zones naturelles protégées et la forêt : demander une évaluation des émissions d'ammoniac et appliquer les niveaux CLE et CLO (les valeurs de l'installation seule ne doivent pas être excessives). En cas de valeurs excessives, il convient de prendre des mesures de réduction (laveurs acides, etc.).	En cas de proximité avec des zones naturelles protégées et la forêt : demander une évaluation des émissions d'ammoniac et appliquer les niveaux CLE et CLO (les valeurs de l'installation seule ne doivent pas être excessives). En cas de valeurs excessives, il convient de prendre des mesures de réduction (laveurs acides, etc.).
Epandage du lisier méthanisé	Le lisier méthanisé doit être épandu au moyen d'un procédé générant peu d'émissions, par exemple avec des pendillards. Il incombe au distributeur du lisier méthanisé de veiller au respect de cette exigence.	Le lisier méthanisé doit être épandu au moyen d'un procédé générant peu d'émissions, par exemple avec des pendillards. Il incombe au distributeur du lisier méthanisé de veiller au respect de cette exigence.	Le lisier méthanisé doit être épandu au moyen d'un procédé générant peu d'émissions, par exemple avec des pendillards. Il incombe au distributeur du lisier méthanisé de veiller au respect de cette exigence.
Moteurs diesel		(dispositions de l'annexe 4, chiffre 4, OPair)	dispositions de l'annexe 4, chiffre 4, OPair