

PRESENTATION DETAILLEE DES INSTALLATIONS

Site : SUD OISE ENERGIE

Commune : Cramoisy (60)

1) Le procédé de traitement et les installations industrielles

La figure ci-après, présente le synoptique de fonctionnement de l'unité de méthanisation.

Le fonctionnement de l'unité peut se résumer dans les grandes parties suivantes :

- la réception, le stockage, et la préparation des différentes biomasses à méthaniser,
- le traitement par méthanisation,
- le traitement et la valorisation du biogaz par injection,
- le traitement du digestat
 - pas de séparation de phase du digestat
 - stockage, évacuation

Le site est donc composé par un bâtiment principal, des digesteurs, des équipements et locaux périphériques (cuves, aires de stockage de matières, bassins de gestion des eaux, traitement du biogaz, équipements de sécurité).

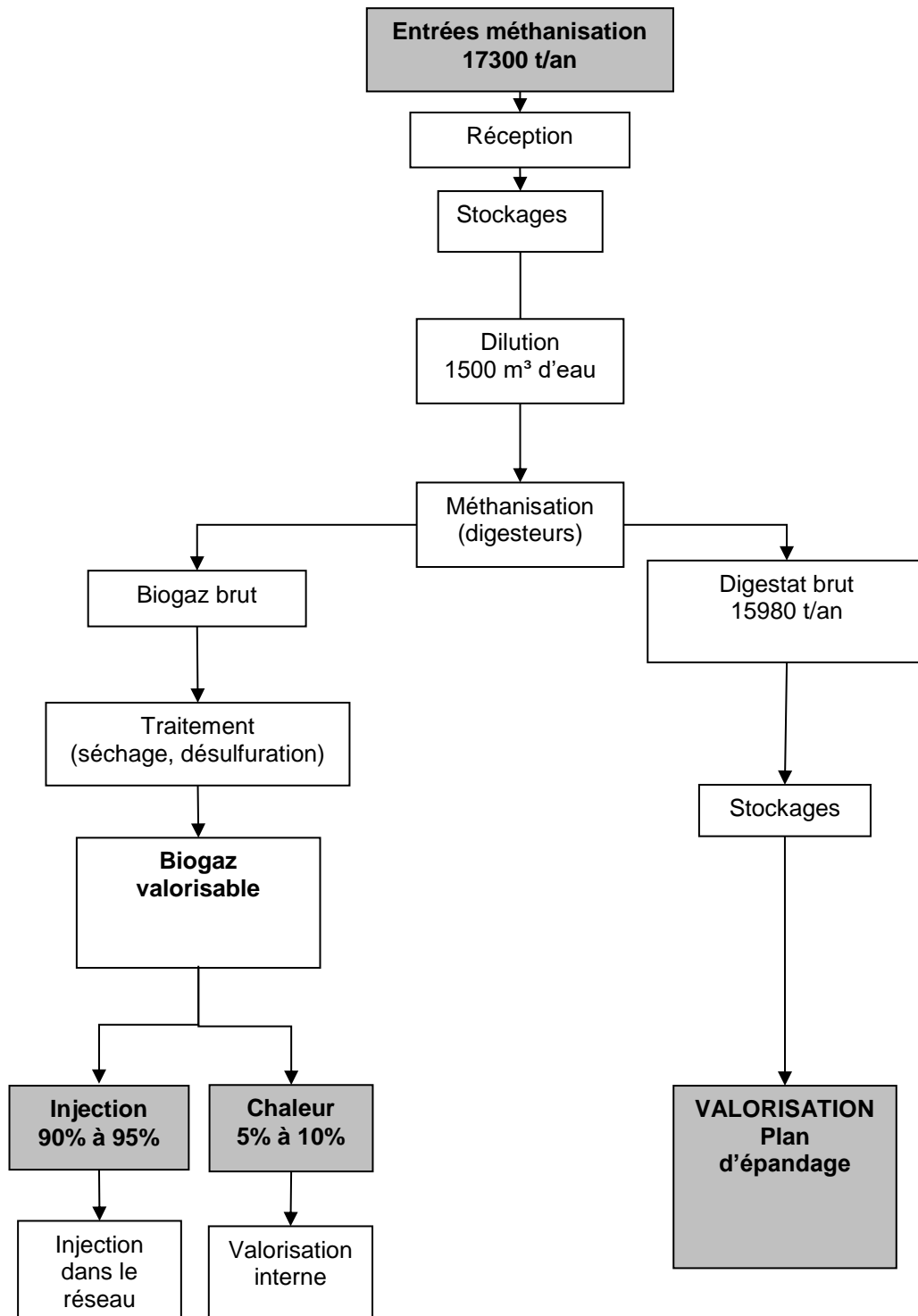
L'installation recevra 17300 t/an maximum de matières soit en moyenne 47 t/j.

Les matières seront :

- Fumiers, lisiers, effluents d'élevage
- Cultures intermédiaires – dérobées
- Déchets de céréales
- Déchets végétaux

La rubrique 2781-1 est déclenchée à Enregistrement.

Schéma global de fonctionnement du projet



Une recirculation des matières est possible à partir des digesteurs ou des cuves de digestat.

Figure 1 : Schéma global de fonctionnement du projet

2) Réception, stockage et préparation des substrats

Réception et stockage

Les camions et engins apporteurs de substrats sont pesés à l'aide d'un pont bascule situé à l'entrée du site et les matières solides sont vérifiées visuellement.

Une importante aire d'attente ou de manœuvre est disponible avant le portail en cas d'affluence ou de fermeture du site et afin de ne pas stationner sur la voie publique.

Le site peut recevoir des substrats liquides ou solides.

Les produits entrants sont réceptions dans les installations suivantes :

Tableau 1 : Dispositions constructives

Description du stockage	Dimensions	Type de matières
Plateforme extérieure de stockage (silos)	68 x 98,50 m	Ensilage Matières végétales Matières pâteuses
Fosse intrants liquides	2 cuves de 154 m ³ unitaire	Effluents d'élevages Effluents liquides
Bâtiment principal	Dalle du bâtiment de 26,40 x 20 m	Effluents d'élevages Matières solides

Préparation

Une trémie d'incorporation permet de broyées les matières et de les incorporer vers la fosse de dilution puis vers la méthanisation.

3) Méthanisation

Les matières organiques sont ensuite dégradées par les micro-organismes anaérobies présents dans les digesteurs.

Cette dégradation anaérobie produit du biogaz et un résidu appelé digestat.

Le site est dimensionné avec un digesteur et un post-digesteur.

Le temps de séjour moyen total dans les digesteurs est supérieur à 50 jours. A ce stade, le temps de séjour prévu (hors recirculation) est d'au moins 67 jours. Ce temps de séjour permet une réaction de méthanisation suffisante pour dégrader la matière organique et ainsi arriver à un digestat qui ne repartira pas en fermentation lors du stockage aval.

Tableau 2 : Dispositions constructives

Ouvrage	Matériaux	Volume unitaire liquide	Volume unitaire gaz	Pression gaz	Température
Digesteur Post-digesteur	Béton (Cuve) Membrane souple (Toit)	2300 m ³	1060 m ³	5-10 mbar maxi (Pression de tarage soupape 3,5 mbar)	38-44 °C

Les digesteurs sont de type infiniment mélangés.

Ils sont agités, isolés et disposent d'une double membrane avec captation de biogaz.

Chaque digesteur dispose d'une soupape de sécurité de respiration en sur et sous-pression.

Le dôme contenant le biogaz est constitué d'une double membrane souple qui tient lieu de gazomètre. La membrane extérieure est maintenue en suspension dans l'air par une petite soufflerie ou physiquement tandis que les membranes intérieures sont gonflées par la pression de biogaz.

Les ciels gazeux des digesteurs ne relèvent pas de la rubrique 4310 ; comme le rappelle la note ministérielle du 25 avril 2017 : « L'article R511-12 du Code de l'Environnement précise que les rubriques 27XX sont les rubriques d'affichage des installations de gestion de déchets, même quand elles ont le statut Seveso (...) : les rubriques 4XXX concernées n'apparaîtront pas dans le tableau de classement de l'arrêté préfectoral de l'installation classée 27XX ».

4) Traitement et valorisation du biogaz

Le biogaz est collecté au niveau du ciel gazeux des digesteurs.

La production maximale de biogaz est estimée à 250 Nm³/h de biogaz.

5 à 10% de cette production seront autoconsommés sur site (chaufferie).

Le reste sera injecté.

Avant d'être injecté dans le réseau de gaz naturel, le biogaz doit subir un processus d'épuration et d'enrichissement en méthane afin d'atteindre les standards du gaz naturel. Pour se faire, les composants autres que le méthane doivent être séparés de celui-ci. On désigne le biogaz épuré et enrichi sous le terme de « biométhane ».

L'élimination des composants autre que le méthane demande des techniques spécifiques.

L'injection du biométhane dans le réseau sera en lien avec Grdf.

a. Désulfuration

Afin de débarrasser le biogaz des dérivés soufrés (H₂S notamment) une insufflation d'air ou d'oxygène dans le ciel gazeux sera réalisée. Cette étape de traitement biologique du soufre permet de le précipiter dans le ciel gazeux puis de le réintégrer au digestat.

Dans le cas où les quantités de soufre initialement présentes dans les intrants seraient trop élevées pour un traitement par insufflation d'air seul, il pourra également être prévu l'ajout de chlorure ferrique directement dans le mélange de substrats. Cela permet de réduire dès à la source la formation de H₂S dans le biogaz.

b. Déshydratation

La déshydratation du biogaz s'effectue dans les canalisations de biogaz par refroidissement de celui-ci et condensation de la vapeur d'eau. Les condensats sont récupérés dans un puits à condensats puis recirculés vers la filière de méthanisation.

5) Épuration du biogaz- Élimination du CO₂ et impuretés

Le module d'épuration a pour objectif de convertir le biogaz (60% de méthane, 40% de CO₂) en biométhane injectable dans le réseau de gaz (>97% de méthane).

Le système actuellement retenu par le projet est la technique de lavage à l'eau.

a. Épuration du biogaz par absorption : lavage à l'eau

Le principe de séparation par absorption est basé sur les différences de solubilités des composants du gaz dans un même liquide de lavage. Dans une unité d'épuration utilisant cette technique, le biogaz brut est intensivement mis en contact avec du liquide dans une colonne de lavage dont l'intérieur est recouvert d'un média, ceci afin d'accroître la zone de contact entre les phases. Les composés à séparer du biogaz (le CO₂ principalement) sont nettement plus solubles dans le liquide que le méthane et sont extraits du gaz. Ainsi, le gaz qui reste dans la colonne est plus riche en méthane et le liquide de lavage extrait de la colonne est riche en dioxyde de carbone.

Le système de lavage à l'eau comprend :

– une tour de lavage à pression et température contrôlée pour assurer le contact eau biogaz. L'absorption du CO₂ et des autres gaz solubles tels que le H₂S est assurée par l'eau,

– une tour de dégazage (flash tank) permet de récupérer une partie du méthane dissous et de le remettre dans le circuit de traitement,
– puis une tour de régénération (stripping, à pression atmosphérique) régénère l'eau de process et permet la désorption du CO₂, de l'H₂S et du CH₄ résiduel avant son évacuation à l'atmosphère. Le CH₄ résiduel (gaz pauvre ou offgaz) peut être valorisé pour produire une partie de la chaleur nécessaire à la méthanisation.

Le off gaz est traité par filtre à charbon actif ou orienté vers le biofiltre.

L'eau circule en circuit fermé avec un renouvellement d'une petite partie de l'eau.

Le système comprend également un séchage du gaz.

La hauteur des colonnes de lavage est de 12 m maximum.



Figure 2 : Système de lavage à l'eau (source : AES DANA/PR BIO)

Compte tenu de l'évolution constante des techniques et des résultats, la société SUD OISE ENERGIE se garde le droit d'envisager également les autres techniques : PSA par adsorption sur charbon actif, membranaire voire cryogénique.

b. Compression du biogaz épuré

Le bio-méthane obtenu après épuration est comprimé. L'unité de compression, composé d'un compresseur, est située en sortie d'épurateur. Cet équipement permet de compresser le bio-méthane à la pression d'injection dans le réseau demandé par grdf.

c. Odorisation

Le biogaz devra être systématiquement odorisé au THT (tétrahydrothiophène ou thiophane) avant injection sur le réseau de gaz naturel.

Le système d'odorisation doit odoriser le gaz de manière à maintenir une teneur en THT dans le gaz voisine de 25 mg/m³(n) sans sortir d'une fourchette comprise entre 15 et 40 mg/m³(n) sur toute la plage de débit de biogaz.

La teneur en THT est contrôlée en continu en aval de l'odorisation avant injection sur le réseau.

Lorsque la teneur en THT n'est pas dans la fourchette 15-40 mg/m³(n), le gaz n'est pas injecté sur le réseau du distributeur, l'injection de biogaz est immédiatement interrompue en cas de non-conformité de l'odorisation.

L'odorisation sera réalisée sous la responsabilité du gazier au niveau du poste d'injection.

d. Poste d'injection

Grdf gère le poste d'injection ainsi que le réseau de distribution de gaz naturel. Grdf achemine le gaz naturel de l'ensemble des fournisseurs via un réseau qu'elle construit, entretient et exploite de manière sécuritaire.

Le poste d'injection du site sera placé en limite de propriété et accessible par Grdf.

6) **Chaufferie biogaz**

Le site sera équipé d'une chaufferie bi-combustible (biogaz ou biométhane/gaz naturel) de 500 kW PCI. Elle produira la chaleur nécessaire à l'unité de méthanisation (chauffage des digesteurs, des cuves, des locaux, et production d'eau chaude sanitaire).

La chaufferie est placée dans le local technique coupe-feu.

La chaufferie n'est pas classée en 2910 puisque la puissance est inférieure à 1 MW.

Le système de réseau de chauffage est à eau chaude, il n'y a pas de classement sous la rubrique 2915.

7) **Torchère de sécurité**

Lorsque la capacité de stockage est saturée et afin d'éviter un échappement à l'air libre par les soupapes de sécurité, le biogaz excédentaire est brûlé en totalité par une torchère de sécurité.

La capacité de l'installation est telle qu'elle pourra éliminer la totalité du biogaz ou du biométhane produit à un temps donné.

Le torchage limite les nuisances à l'environnement : le dioxyde de carbone (CO₂) a un effet de serre 21 fois inférieur à celui du méthane (CH₄).

La torchère est munie d'un arrête-flammes conforme à la norme NF EN ISO n° 16852

Des essais mensuels de démarrage de la torchère de sécurité seront réalisés.

8) **Equipements électriques de secours et groupe électrogène**

Un onduleur assurera la sauvegarde et la puissance pour le contrôle commande de l'automate et de l'instrumentation.

Un emplacement de raccordement est prévu au niveau des installations électriques pour raccorder un groupe électrogène.

Un contrat d'astreinte sera passé avec une société spécialisée (type aggreko) pour raccorder un groupe électrogène en cas de coupure d'électricité prolongée.

9) **Traitement, stockage et valorisation du digestat**

Le digestat sera stocké sur site et hors site pour être ensuite valorisé par épandage sur les parcelles agricoles des exploitations porteuses du projet.

La digestion anaérobie est un procédé conservatif pour les éléments n'entrant pas dans la composition du biogaz, notamment les éléments fertilisants (N,P,K) et amendements (matière organique stable – précurseurs d'humus).

Les différents bilans de masse disponibles sur les unités de méthanisation en fonctionnement montrent le maintien de la valeur azotée dans l'effluent méthanisé. Il y a une minéralisation importante de l'azote, proportionnelle au taux de biodégradation du carbone. En raison de milieu réducteur de la méthanisation, l'azote minéral est principalement sous forme ammonium (N-NH₄⁺).

Pour les autres éléments minéraux, il y a également conservation au cours de la méthanisation. Après séparation de phase (plus ou moins poussée selon la technologie appliquée), le phosphore va se retrouver majoritairement dans la phase solide du digestat.

Le digestat brut extrait des digesteurs subit une étape de séparation de phase.

Le but du procédé est la séparation des phases du digestat brut en :

- une phase liquide à moins de 5 % de matière sèche (MS),
- une phase solide à environ 25 % de MS facilement manipulable sans égouttement.

Ces fractions sont ensuite valorisées par plan d'épandage.

Pendant les périodes d'interdiction d'épandage les digestats liquide et solide seront stockés sur site et hors site.

Les stockages sont réalisés de la manière suivante :

Tableau 3 : Dispositions constructives

Ouvrage	Nombre	Matériaux	Volume unitaire	Volume unitaire gaz
Cuve digestat liquide sur site avec gazomètre	1	Cuve Béton Membrane souple (Toit)	5600 m ³	2310 m ³
Cuve digestat liquide hors site	1	Cuve Béton	2000 m ³	/

Le gazomètre est muni des mêmes dispositifs de sécurité que les digesteurs (soupape).

La reprise du digestat liquide est prévue par l'intermédiaire d'une plateforme bétonnée dédiée avec un cône de reprise et récupération des égouttures.

Concernant les stockages déportés de digestat, il s'agit d'installations connexes au site de méthanisation conformément à la note du 25/04/17 relative aux modalités d'application de la nomenclature des installations classées pour le secteur de la gestion des déchets. Par conséquent la rubrique 2716 (Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux non inertes) n'est pas retenue. Néanmoins chaque installation déportée est gérée de la même façon que des stockages sur site sous l'angle du dimensionnement des ouvrages, des conditions de stockage et de la traçabilité du digestat.

Le plan d'épandage présente la capacité totale des stockages sur site et hors site du digestat solide et liquide afin de respecter les exigences de stockage pendant la période d'interdiction d'épandage.

10) Equipements annexes

a. Supervision

Tous les processus de l'unité sont contrôlés par un système d'acquisition et de contrôle des données. Certains éléments possèdent un système de contrôle supplémentaire.

Un grand nombre de données, telles que les débits, les pressions, les températures, le pH, les caractéristiques du biogaz sont surveillées en permanence et les valeurs sont enregistrées.

Ces valeurs sont utilisées pour la régulation des différents systèmes, tels que l'alimentation en biomasse, la régulation de la température, ...

Le système complet est commandé depuis plusieurs ordinateurs, sur site et à distance, avec toutefois un seul ordinateur « maître » en fonctionnement normal. Cette configuration permet également d'intervenir à distance pour des conseils sur la conduite du procédé ou la maintenance.

Par souci de sécurité, le système informatique est doublé par une armoire électrique munie de boutons poussoirs.

b. Lavage des camions et matériel roulant

Au moins une zone spécifique du dépotage sera munie d'un dispositif (jet à haute pression ou équivalent) permettant de laver et désinfecter les camions. Les jus de lavage rejoindront la filière de méthanisation.

Des équipements permettent également un nettoyage périodique des installations et des sols en particulier dans les bâtiments principaux.

c. Matériel roulant

En dehors des camions et des engins agricoles, qui apportent les déchets sur le site, et ceux qui repartent chargés de digestats, le trafic sur l'unité sera modéré.

Des chargeuses et autres matériels de manutention permettront la manipulation des déchets, les consommables ou autres petites charges.

A ce titre une cuve fioul de 3 m³ est prévue à l'intérieur du bâtiment principal. Cette cuve sera sur rétention.

La rubrique 4734 pour le fioul n'est pas déclenchée.

d. Gestion des eaux, bassins de rétention et réserve incendie

Le site sera alimenté en eau potable par un forage.

Les eaux usées et pluviales seront traitées à la parcelle compte tenu de l'absence de ces réseaux dans la zone.

L'installation dispose :

- d'un bassin de confinement des eaux d'extinction incendie et déversement accidentel
- d'un bassin de régulation des eaux pluviales
- d'un bassin de recyclage des eaux pluviales chargées pour les besoins du process

Une réserve incendie sur site, de 240 m³ minimum, assure la ressource en eau pour la protection incendie du site.

e. Autres équipements techniques

Il y aura en permanence sur le site :

- Un pont bascule
- De compresseurs pour la production d'air comprimé et pour l'injection de biométhane
- Le matériel nécessaire à l'entretien des équipements (petit outillage, pièces d'avance)
- Locaux électriques BT / HT

f. Travaux de démolition

Aucun travaux de démolition n'est prévu par le présent projet.