

Description précise du projet

SASU MW BIOÉNERGIE – Heyrieux

Maxime WALTER – 06 33 45 74 76 – walter.maxime@hotmail.fr



Dossier réalisé par SCARA Conseil

Rédacteurs : Léa PIANTE – l.piante@scaraconseil.fr

Édité le : 11 avril 2023

Version : 1

Sommaire

| | | |
|------------|---|----------|
| 1 | PRESENTATION DE L'ACTIVITE..... | 3 |
| 1.1 | Nature des activités..... | 3 |
| 1.2 | Volume des activités..... | 3 |
| 2 | DESCRIPTION DES ACTIVITES DE L'ETABLISSEMENT | 4 |
| 2.1 | Nature et catégorie de matières | 4 |
| 2.2 | Description du procédé..... | 5 |

1 PRESENTATION DE L'ACTIVITE

1.1 NATURE DES ACTIVITES

L'unité traitera **des matières agricoles** (Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique, effluents) et des déchets d'industries agro-alimentaires.

Les matières sont traitées dans un **méthaniseur type infiniment mélangé** en régime mésophile (40°C). La matière est chauffée et agitée afin de produire du biogaz, constitué principalement de 60% de méthane et 40% de dioxyde de carbone. Celui-ci est stocké dans des gazomètres. La majeure partie du biogaz est purifiée avant d'être injectée dans le réseau de gaz naturel GRDF. Une autre partie de biogaz est autoconsommée sur site via une chaudière biogaz pour les besoins de chaleur du process.

Le résidu de la digestion, appelé **digestat** est stockée dans une fosse. Il est ensuite valorisé par **épandage** sur des parcelles agricoles de l'associé de l'installation, et d'exploitations agricoles voisines. L'épandage est contrôlé via un plan d'épandage.

La phase de chantier du projet débutera au deuxième trimestre 2023.

1.2 VOLUME DES ACTIVITES

L'unité de méthanisation traitera 12 100 tonnes de matière par an soit 33,1 tonnes par jour. Elle produira **11 435 m³ de digestat brut**.

Elle produira **1 218 000 Nm³** de biométhane par an, soit **un débit de 140 Nm³ CH₄ par heure**.

1.3 EVOLUTION DU PROJET

La SASU MW BIOENERGIE dispose actuellement d'une déclaration ICPE pour la rubrique 2781-1. La déclaration a été réalisée le 7 juin 2021 pour le traitement de matière agricole (preuve de dépôt n°A-1-0NQ92DHXQA).

Le projet se situe sur la commune d'Heyrieux, à proximité de la métropole de Lyon. La société a ainsi été sollicitée pour traiter des déchets d'industries agroalimentaire du territoire. Dans ce contexte, la SASU MW BIOENERGIE demande un enregistrement ICPE pour la rubrique 2781-2.

2 DESCRIPTION DES ACTIVITES DE L'ETABLISSEMENT

2.1 NATURE ET CATEGORIE DE MATIERES

Les matières entrantes sont constituées de :

- 6 000 tonnes de Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique (CIVE)
- 1 100 tonnes de déchets exogènes d'origine végétale
- 5 000 tonnes de déchets exogènes d'origine animale tels que des produits laitiers et des biodéchets déconditionnés.

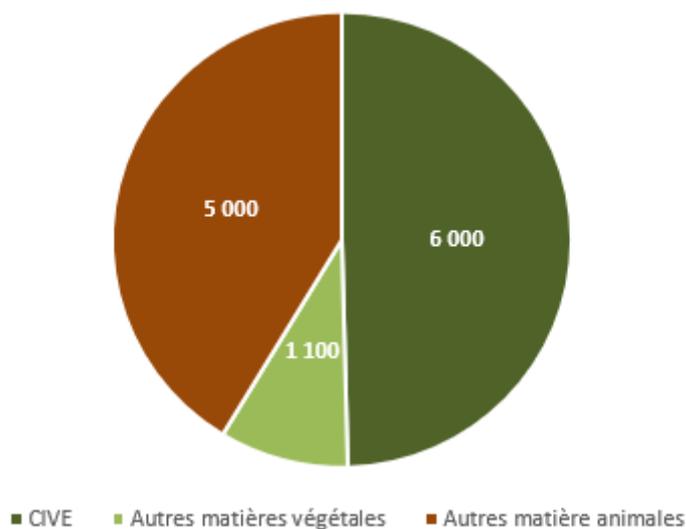


Figure 1 : Répartition des intrants

2.1.1 MATIERES PROVENANT DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Le Tableau 1 présente le détail des gisements d'origine agricole, produits par les exploitations agricoles tiers, qui sont introduits dans le méthaniseur.

Tableau 1 : Détail des matières agricoles par apporteur

| Fournisseur | Adresse | Intrants | Quantité annuelle (tonnes de MB) | Code déchet |
|---------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|-------------|
| EARL WALTER | Chemin du Mas de la Forêt 38540 Heyrieux | CIVE | 3 000 | 02.01.03 |
| Oxyane | Av. de Satolas Green, 69330 Pusignan | CIVE | 3 000 | 02.01.03 |
| | | Issues de céréales | 800 | 02.01.03 |
| TOTAL Matières Agricoles | | | 6 800 | |

2.1.2 AUTRES MATIERES VEGETALES

Tableau 2 : Tonnage des autres matières soumises à 2781-1

| Intrants | Fournisseur | Adresse | Quantité annuelle (tonnes de MB) | Code déchet |
|------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------|
| Produit gras végétaux | SLR Environnement Lyon | 5 Rue de Fos-sur-Mer 69007 Lyon | 300 | 02.03.01 |
| Total | | | 300 | |

2.1.2.1 AUTRES MATIERE D'ORIGINE ANIMALE

Tableau 3 : Déchet d'origine d'animal

| Intrants | Fournisseur | Adresse | Quantité annuelle (tonnes de MB) | Code déchet | Fréquence de livraison | Distance d'approvisionnement |
|---|---------------------------|---|----------------------------------|-------------|-------------------------------|------------------------------|
| Soupe de biodéchets déconditionnés | SLR Environnement | 5 Rue de Fos-sur-Mer 69007 Lyon | 2 000 | 20.02.01 | 2 camions par semaine | Rayon de 30 km |
| Graisses IAA | SEDE Environnement | 6 Rue de Bretagne 38070 Saint-Quentin-Fallavier | 500 | 02.02.01 | 1 camion toutes les 3 semaine | 10 km |
| Déchet de traiteur SPA | Popy | 3 Rue du Maine, 38070 Saint-Quentin-Fallavier | 500 | 02.02.03 | 1 camion toutes les 3 semaine | 8 km |
| Déchet de pâtes SPA | Pastacorp Traiteur | 17 Av. de Montmartin, 69960 Corbas | 500 | 02.02.03 | 1 camion toutes les 3 semaine | 13 km |
| Biodéchets Restauration Hors Foyer | Groupe RDS | 16 Rue Fernand Pelloutier, 69200 Vénissieux | 1 000 | 20.01.08 | 1 camion par semaine | 16 km |
| Lait déclassé | Danone St Just Chaleyssin | ZI les Verchères, 60 Rte de Luzinay Saint Just-Chaleyssin | 500 | 02.05.99 | 1 camion toutes les 3 semaine | 11 km |
| Total | | | 5 000 | | | |

2.2 DESCRIPTION DU PROCEDE

La Figure 2 reprend les principaux équipements prévus sur l'installation.

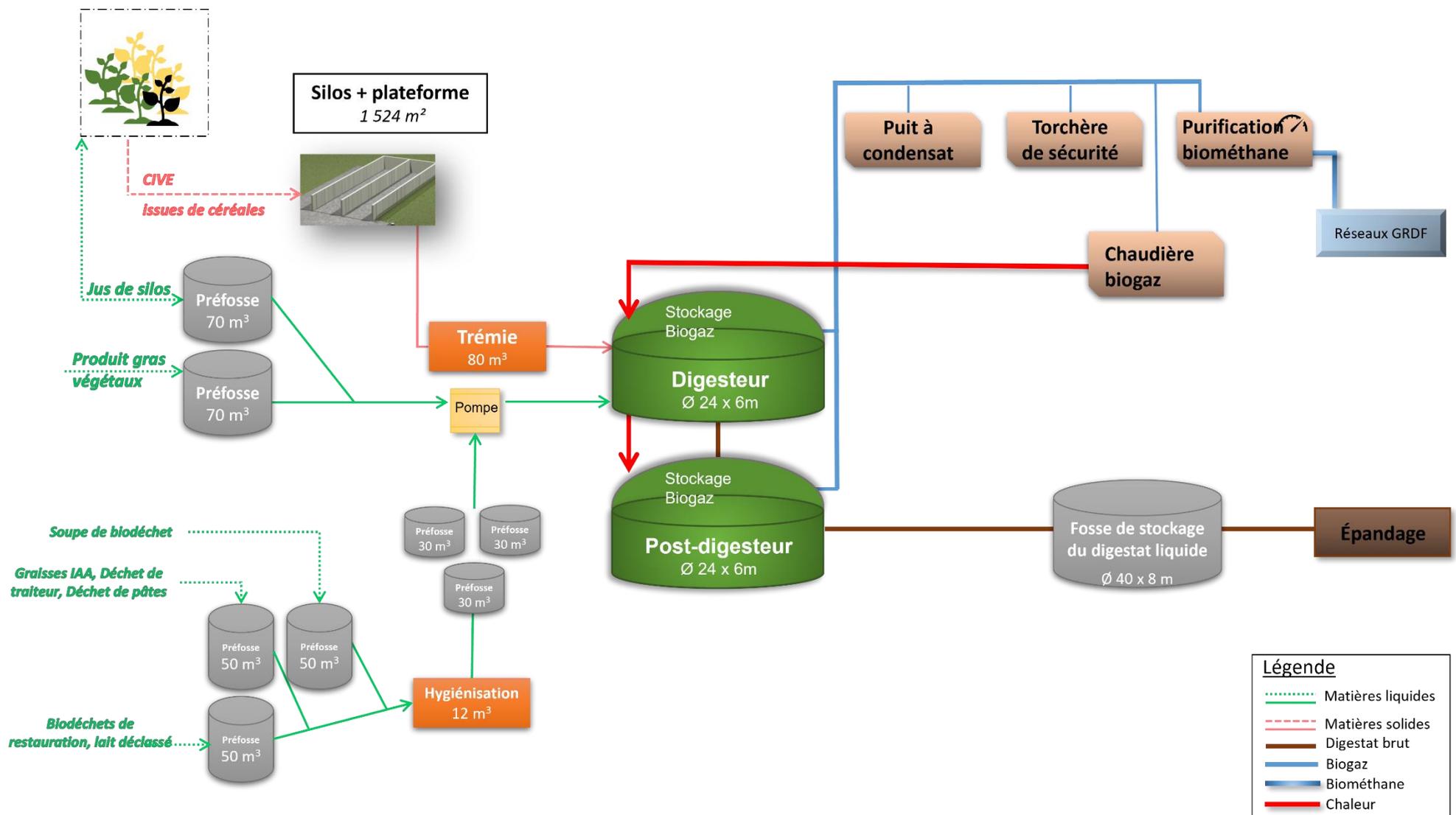


Figure 2 : Synoptique de l'installation

2.2.1 RECEPTIONS DES MATIERES :

L'accès au site de méthanisation se fait par le chemin des Grillères au sud de la parcelle par un portail. Le **site est entièrement clôturé**.

Le principe de la méthanisation implique qu'une partie des installations fonctionne en continu. Toutefois, il convient de noter qu'en dehors du fonctionnement de l'installation, le transit des matières n'est réalisé que dans les créneaux horaires suivants : du lundi au vendredi, de 8h00 à 18h00. Toute réception sur site donne lieu à **une pesée via le pont bascule**. Un bordereau de réception est édité et conservé sur site dans le registre *Entrées-Sorties*.

2.2.2 STOCKAGE DES MATIERES

Le détail des ouvrages est détaillé dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Capacité de stockage des intrants

| Intrants | Intitulé | Dimension | Volume (m ³) | Capacité de stockage (Tonne de MB) |
|---|------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------------|
| CIVE | Silos | 3 x 16m x 25m x 3m | 3 600 | 2 700 |
| Issues de céréales | Plateforme de stockage | 18m x 18m x 3m | 972 | 583 |
| Jus de silos | Préfosse enterrée 1 | 5,2m x 5,2m x 3m | 70 | 70 |
| Produit gras végétaux | Préfosse enterrée 2 | 5,2m x 5,2m x 3m | 70 | 70 |
| Soupe de biodéchets déconditionnés | Préfosse aérienne 3 | 3,9m x 5,0m x 3m | 50 | 50 |
| Graisses IAA, Déchets de traiteur, Déchets de soupes | Préfosse aérienne 4 | 3,9m x 5,0m x 3m | 50 | 50 |
| Biodéchets de restauration, lait déclassé | Préfosse aérienne 5 | 3,9m x 5,0m x 3m | 50 | 50 |
| Matières hygiénisées | 3 cuves de stockage | Ø2.10 m | 90 | 90 |

Les silos sont bâchés et compactés lors de leur confection afin de maintenir la matière végétale en condition anaérobie et protégée des intempéries. Le principe de l'ensilage permet de conserver les matières végétales sur de longues périodes, de 6 mois à 1 an.

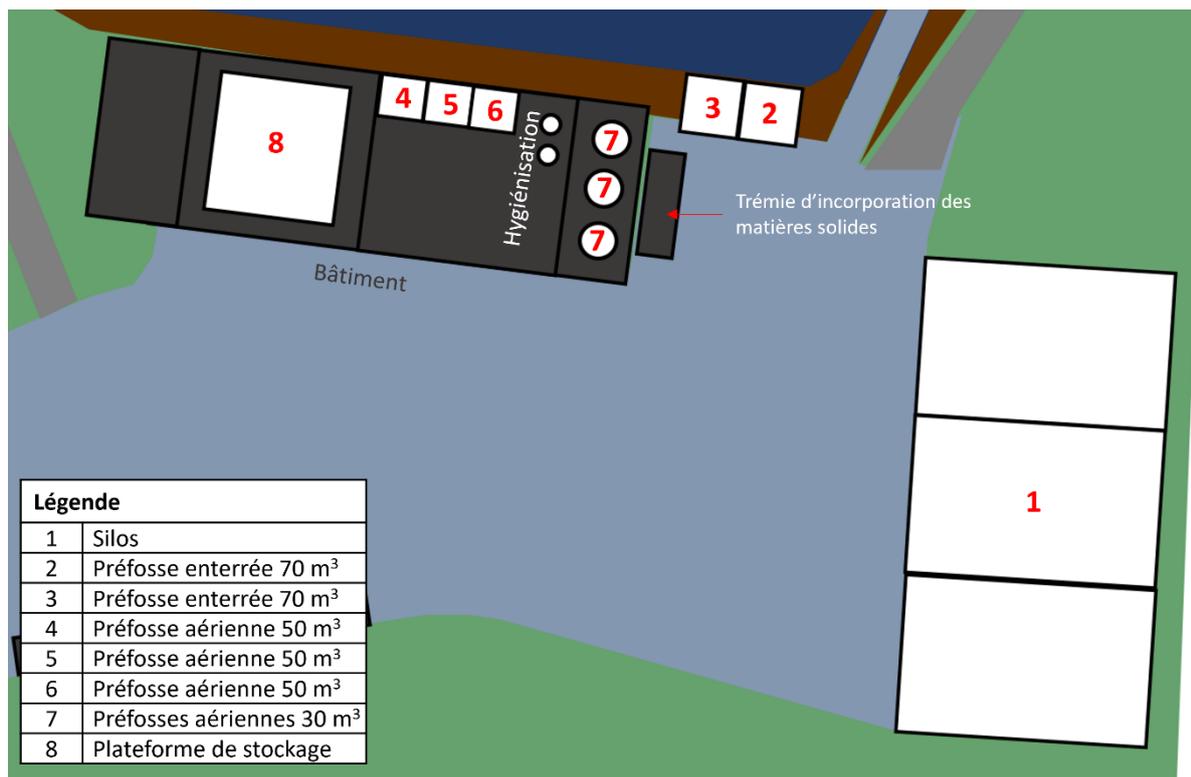


Figure 3: Localisation des zones de stockages des matières entrantes.

Les jus de stockage des silos et les eaux de pluies de la plateforme sont récupérés par gravité et envoyés vers la préfosse avant d'être incorporés dans le digesteur.

2.2.3 TRAITEMENT DES MATIERES PAR HYGIENISATION

Les sous-produit animaux sont traités par hygiénisation avant l'incorporation dans le digesteur. Une pompe broyeuse achemine la matière liquide dans une des quatre **cuves d'hygiénisation**. Celle-ci, d'un volume de 6 m³ chacune, est en acier inoxydable et calorifugée. Elle est équipée d'un agitateur, d'une sonde de température, d'un peson et d'un réseau de chaleur pour monter en température la matière. Ensuite, la matière hygiénisée est stockée dans les fosses de stockage de 30 m³ avant d'être incorporée dans le digesteur.

Un système d'enregistrement des tonnages et des températures permet de suivre et garantir la montée en température et le maintien des critères de l'hygiénisation (70°C / 1h).

L'hygiénisation est chauffée par une chaudière alimentée au gaz naturel, d'une puissance de 500 kW.



Figure 4 : Cuve d'hygiénisation

2.2.4 INTRODUCTION DES MATIERES

La **matière solide** est chargée quotidiennement dans la trémie qui incorpore progressivement la matière dans le digesteur.

La **trémie d'incorporation** est composée d'une vis avec des contre-couteaux/lames qui permettent de :

- Faire avancer la matière de manière homogène et régulière sans création de zone morte,
- Démêler les matières solides.

La trémie d'incorporation des matières solides est équipée d'un système de pesée des matières. La trémie est étanche pour éviter l'écoulement des jus.



Figure 5 : Photographie d'une trémie d'incorporation

En sortie de la trémie, les produits seront emmenés par une vis d'alimentation horizontale, et apportera la matière au système d'homogénéisation « Prémix » qui :

- **Broie et mélange** les intrants solides avec du digestat.
- **Récupère les corps étrangers** présents dans les intrants et préserve le process industriel en aval (ficelle, pierres, métaux,...).

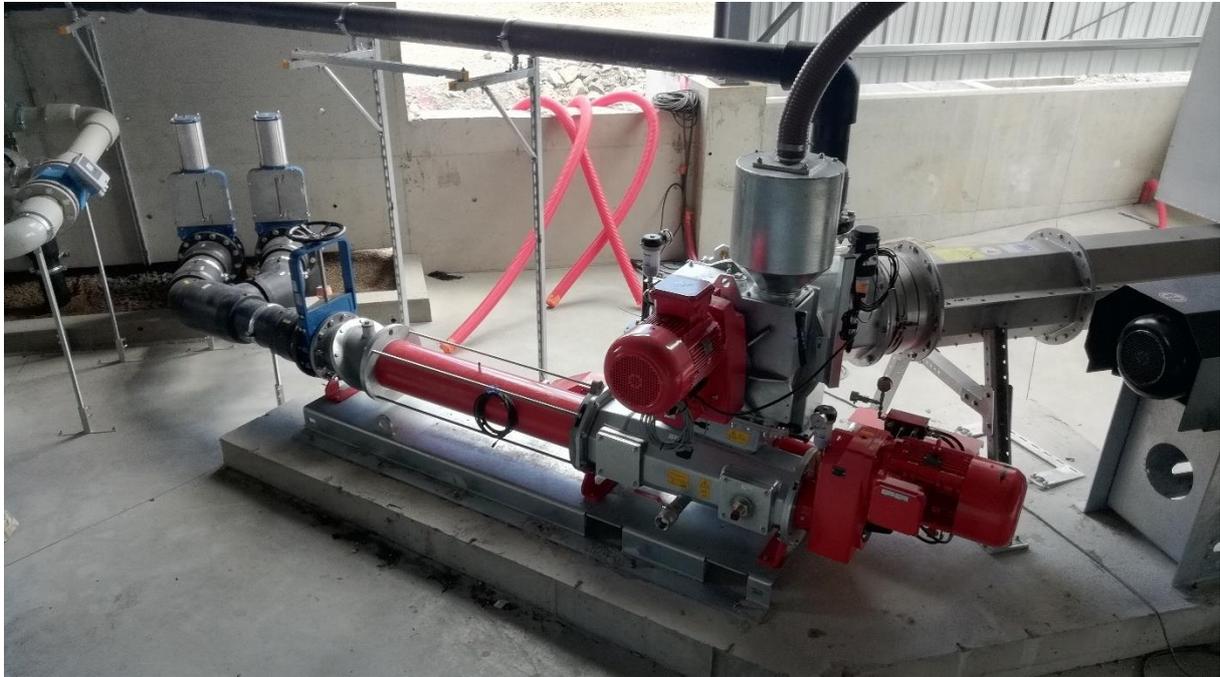


Figure 6 : Système de mélange de la matière "Prémix"

Les matières liquides sont incorporées dans le digesteur par pompage.

2.2.5 METHANISATION DES SUBSTRATS

La méthanisation se déroule ensuite dans une **cuve chauffée et agitée**. Cette solution technique a été choisie pour sa facilité à piloter. Cette technique permet d'obtenir une dégradation optimale de la matière organique. Les entrants vont séjourner environ 140 jours dans les cuves de méthanisation à environ 40°C (min 37°C – max 45°C).

La dalle du digesteur et la paroi sont réalisées en béton armé, couvert d'un revêtement intérieur afin de protéger le béton de la corrosion des matières digérées.

Le **chauffage du digesteur** est réalisé par des tuyaux placés sur le voile intérieur du digesteur. Les digesteurs sont agités afin d'éviter la sédimentation dans le fond, de faire tourner la matière et de casser la croûte pour laisser le gaz s'échapper. Ces agitateurs vont permettre de remuer la matière de manière homogène dans la cuve et assurer une bonne dégradation de la matière organique.

Tableau 5 : Dimension et caractéristique du digesteur

| | |
|--|----------------------|
| Dimension | Ø 24 - 6m H |
| Volume Brut | 2 714 m ³ |
| Volume net | 2 398 m ³ |
| Temps de rétention matière | 72 jours |
| Équipé d'un gazomètre et d'un système de détecteur de fuite | |

Un **post-digesteur** situé après le digesteur permet de stocker le digestat brut et de terminer la dégradation de la matière organique. Tout comme le digesteur, il est couvert, étanche, isolé, chauffé et agité.

Tableau 6 : Dimension et caractéristique du post-digesteur

| | |
|--|----------------------|
| Dimension | Ø 24 - 6m H |
| Volume Brut | 2 714 m ³ |
| Volume net | 2 398 m ³ |
| Temps de rétention matière | 72 jours |
| Équipé d'un gazomètre et d'un système de détecteur de fuite | |

Une **pompe centrale** et un jeu de vannes permettent de gérer les flux entre les différents réservoirs.



Figure 7 : Pompe centrale de transfert des matières

2.2.6 STOCKAGE DU BIOGAZ

Le **biogaz** produit dans le digesteur et le post-digesteur est stocké pour quelques heures dans le **gazomètre** (ou ciel gazeux) situé au sommet des cuves. Ce stockage s'effectue à basse pression, 5 mbar maximum. Le gazomètre est constitué d'une **double membrane en EPDM**.

Le volume des deux gazomètres est de 2 112 m³ soit une durée de stockage temporaire de 7 heures pour un débit moyen de 280 Nm³ de biogaz par heure.

Les gazomètres sont équipés d'une **soupape de sécurité** permettant d'éviter toute surpression. La soupape s'active lorsqu'il y a une dépression de 1 mbar ou une suppression de 6 mbar.



Figure 8 : Gazomètre et soupape de surpression

2.2.7 TRAITEMENT DU BIOGAZ

2.2.7.1 ÉPURATION DU BIOGAZ

Un premier traitement du biogaz a lieu à l'intérieur des gazomètres. Il est permis par une **pompe à injection de dioxygène** à faible débit pour capter le soufre produit. On veillera à maintenir des taux de dioxygène compris entre 0,2 et 0,4% dans le ciel gazeux. Grâce au dioxygène, les bactéries oxydent le soufre qui se minéralise. Un filet de désulfuration est présent pour augmenter le contact entre les bactéries et le sulfure d'hydrogène (H₂S) et réduire la quantité de soufre dès le digesteur.

En sortie de gazomètre, le biogaz est ensuite dirigé vers l'**unité de purification**. Ce container est équipé en usine de l'ensemble des organes de sécurité : ventilation en accord avec la réglementation ATEX, détecteur gaz etc.

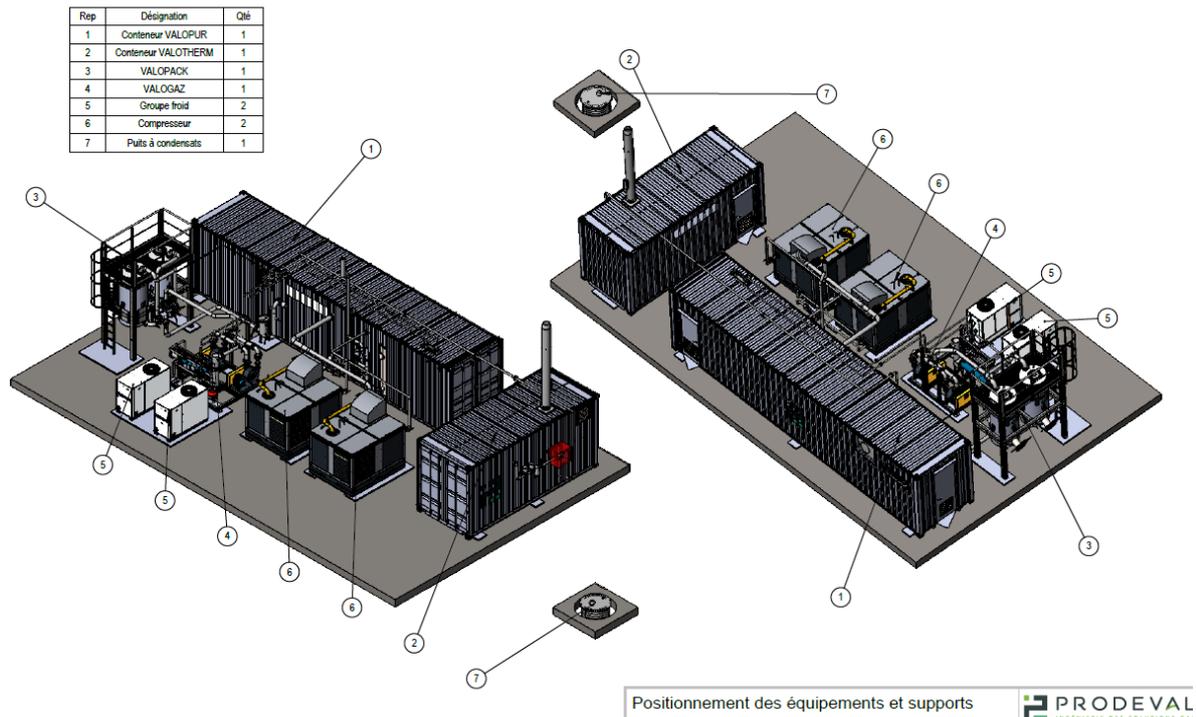


Figure 9 : Schéma du système de valorisation du biogaz

Le biogaz brut est composé à 55% de méthane (CH_4), 45% de dioxyde de carbone (CO_2). Il est chargé en eau et peut contenir des éléments indésirables comme le sulfure d'hydrogène en concentration très faible (quelques ppm). Il subit donc plusieurs traitements :

- **Séchage** : le biogaz brut est chargé en eau. L'eau présente dans le biogaz est condensée via un groupe froid. Les condensats sont envoyés par gravité vers un puits à condensat puis renvoyés en méthanisation par une pompe de relevage.
- **Désulfuration (ValoPack)** : le biogaz brut peut contenir du sulfure d'hydrogène. Celui-ci est retiré du biogaz par adsorption grâce à des filtres à charbon
- **Compression** : le biogaz est comprimé à 8 bar.
- **Décarbonation (Valopur)** : Le CO_2 est retiré du biogaz afin de ne conserver que le méthane, appelé également biométhane. Le CO_2 est relargué vers l'extérieur.

Une fois purifié, le biométhane est injecté dans le **réseau de distribution du gaz naturel**.

En parallèle, une **chaudière** biogaz (Valotherm), d'une puissance de 270 kW, brûle du biogaz afin de chauffer les digesteurs et le post-digesteur. Cette chaudière sera installée dans un conteneur métallique posé sur un massif béton. Elle dispose de sa propre armoire électrique et est pilotée depuis l'automate.

Grâce aux systèmes ValoPack et ValoGaz, le biogaz subit un pré-traitement avant d'être acheminer à la chaudière. Elle est raccordée sur la boucle d'eau chaude du système de chauffage du process de production de biogaz (digesteur et post-digesteur). La chaudière disposera d'une **cheminée d'évacuation** des gaz de combustion, avec une conduite d'évacuation des condensats et un piquage pour des analyses ponctuelles de la fumée.

La société Prodéval, constructeur de l'unité d'épuration, garantie un rendement épuratoire inférieur à 1%.

Tableau 7: Performances garanties par l'épuration Prodéval

| | Attendues au nominal | Garanties |
|--|----------------------|-----------|
| Rendement épuratoire (taux de récupération du CH ₄) | 99,5 % | > 99,3 % |
| Qualité biométhane | Type H | Type H |
| Consommation électrique spécifique de la ligne de complète (kWé/Nm ³ de biogaz à traiter) | 0,311* | < 0,35 * |
| Puissance thermique récupérée sur le refroidissement compresseur (eau chaude 75 °C max) | 34 kWth | NC |
| Disponibilité de l'unité (dans le cas d'une souscription à un contrat de maintenance) | 97 % | 97 % |

2.2.7.2 TORCHERE

En cas d'arrêt du purificateur, une **torchère** permettra de brûler le biogaz et donc d'éviter tout rejet de biogaz à l'atmosphère. Cette torchère sera de type flamme cachée et équipée de son propre surpresseur afin de garantir son fonctionnement en cas de panne du purificateur.



Figure 10: Torchère de sécurité

La torchère est allumée et éteinte par un contact externe ou par un contact automatique. La puissance dépend de la pression disponible et de la puissance calorifique. Ci-dessous les caractéristiques techniques :

- Pression du flux de gaz : min. 5 mbar, max. 50 mbar
- Capacité : 550 – 850 m³/h
- Puissance thermique : 3025 – 4675 kW
- Raccord du gaz : DN 125
- Hauteur totale : 6 848 mm
- Diamètre de la chambre de combustion : 955 mm

2.2.8 TRAITEMENT ET STOCKAGE DU DIGESTAT

Enfin, l'ensemble des matières sortant du post-digesteur (appelé digestat brut) est ensuite acheminé vers une fosse de stockage béton couverte et étanche.

Le Tableau 8 reprend les quantités prévisionnelles de digestat.

Tableau 8 : Production de digestat

| | |
|---------------|-----------------------|
| Digestat brut | 11 435 m ³ |
|---------------|-----------------------|

Tableau 9 : Dimension de la fosse de stockage de digestat liquide

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Dimension | Ø 40 - 8m H |
| Volume Brut | 10 053 m ³ |
| Capacité de stockage | 9 927 m ³ |
| Durée de stockage | 317 jours |

Les stockages des digestats permettront de **respecter les périodes d'épandage** avec un temps de stockage supérieur à la plus longue période d'interdiction d'épandage. L'ensemble de ces stockages permet donc de stocker le digestat sur **une période supérieure à quatre mois**.

2.2.9 EPANDAGE DU DIGESTAT

Le digestat sera épandu conformément à un plan d'épandage.