

Tableau 2 : Récapitulatif du gisement

	Tonnage annuel
Fumier bovin	15 350
Fumier équin	100
Fumier caprin	2 200
Déchets de stockage de silo	500
Fumier de canard	500
Paille	1 019
Ensilage de cultures intermédiaires	4 571
TOTAL	24 240

Les lisiers et fumiers représentent environ 75% de l'approvisionnement total en tonnage, soit 18 150t. Ils sont actuellement valorisés en épandage sur le sol des exploitations productrices ou de prêteurs de terres.

Afin d'assurer un taux de matière sèche optimal dans les digesteurs, la ration sera diluée avec la recirculation du digestat liquide ainsi que les eaux de lavage et les jus de stockage.

L'unité de méthanisation traitera en moyenne 24 240 t par an soit 66 t par jour. La saisonnalité du gisement évolue au cours de l'année en fonction de la disponibilité et du pouvoir méthanogène afin d'obtenir une production de biogaz linéaire.



Figure 6 : Approvisionnement en fumiers

VI. Réception et stockage des différentes biomasses

Les camions sont pesés à l'aide d'un pont bascule situé à l'entrée du site puis acheminés vers la zone de stockage selon le type de matière.

1. Matières solides odorantes

Après une vérification visuelle concernant le type de matière et l'absence d'inertes (cailloux, ...), le déchargement est réalisé à l'intérieur du bâtiment fermé de réception mis en dépression avec un système de traitement d'odeur. Il y a un silo de 24 m de long et 27 m de large avec des murs de 3,5 m, pour une surface totale de 648 m².

2. Matières solides végétales

Il s'agit de matières végétales peu odorantes type déchets de céréales ou ensilage. Leur production est saisonnière. Elles seront reçues puis ensilées sous bâche en vue d'un stockage prolongé sur une plateforme extérieure de 2750 m², proche du bâtiment de chargement.

3. Matières liquides

Les liquides seront déchargés dans une fosse béton circulaire, couverte et agitée, de 318 m³ (correspondant à un diamètre de 9 m et d'une hauteur de 5 m). Le déchargement s'effectuera par l'intermédiaire d'une connexion à un raccord pompier.

VII. Préparation des différentes biomasses

1. Matières solides

Les matières dépotées sont reprises au chargeur et déposées quotidiennement dans la trémie de 120 m³ placée sous le bâtiment. Cette trémie à fond mouvant placée sur pesons permet une insertion automatisée des intrants avec un dosage précis. Elle est équipée de vis de démêlage et est placée sur pesons.

En sortie de la trémie, les matières sont acheminées par vis de convoyage vers un système dédié de broyage et prémélange avec du digestat liquide. Cet équipement se trouve dans le bâtiment. Le mélange broyé, rendu pompable, est ensuite dirigé directement vers les digesteurs. Cette technologie permet une homogénéisation des intrants, une optimisation de la digestion qui suit et une réduction du temps d'agitation.

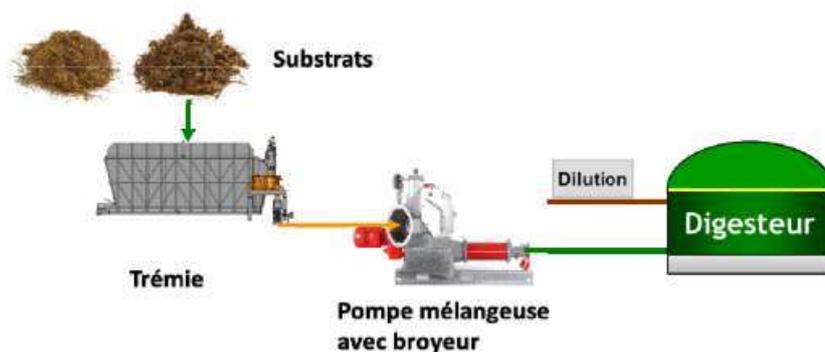


Figure 6 : Incorporation des matières solides

2. Matières liquides

Aucun prétraitement spécifique. La cuve de réception est couverte par une membrane et équipée d'un brasseur vertical de 7.5 kW.

Les liquides sont envoyés directement par pompage vers la digestion. Une station de pompage centralisée assure la distribution sur toute l'unité.

VIII. La méthanisation

1. Caractéristiques de la digestion

Les matières organiques sont dégradées par les micro-organismes anaérobies présents dans les digesteurs. Le système de digestion sera constitué de deux digesteurs et d'un post-digester, chacun isolé, brassé, bardé et protégé contre la corrosion du biogaz. Chaque ouvrage est équipé de plusieurs dispositifs de sécurité, afin d'assurer la surveillance du bon déroulement de la réaction de méthanisation : hublots de contrôle visuel, sonde de température, capteurs de niveau, trou d'homme, pressostat, vannes d'échantillonnage, d'arrêt et de sécurité, soupape de sécurité. Le temps de séjour dans les ouvrages de digestion, c'est-à-dire le délai théorique entre l'entrée d'une matière dans le digesteur et sa sortie dans le post-digester est de 60 jours environ.



Figure 7 : Dispositifs de sécurité sur les ouvrages de digestion

Le digesteur est une cuve circulaire en béton banché coulée sur place de 24 m de diamètre sur 6 m de hauteur. Il est chauffé pour des conditions mésophiles, équipé d'un toit à double membrane servant de réservoir de gaz. Ce digesteur est isolé avec 8 cm de Styrodur, et bardé de tôle acier.



Figure 8 : Structure d'un digesteur et agitateur vertical (moteur extérieur)

Ces ouvrages sont agités par 2 agitateurs à pâles.

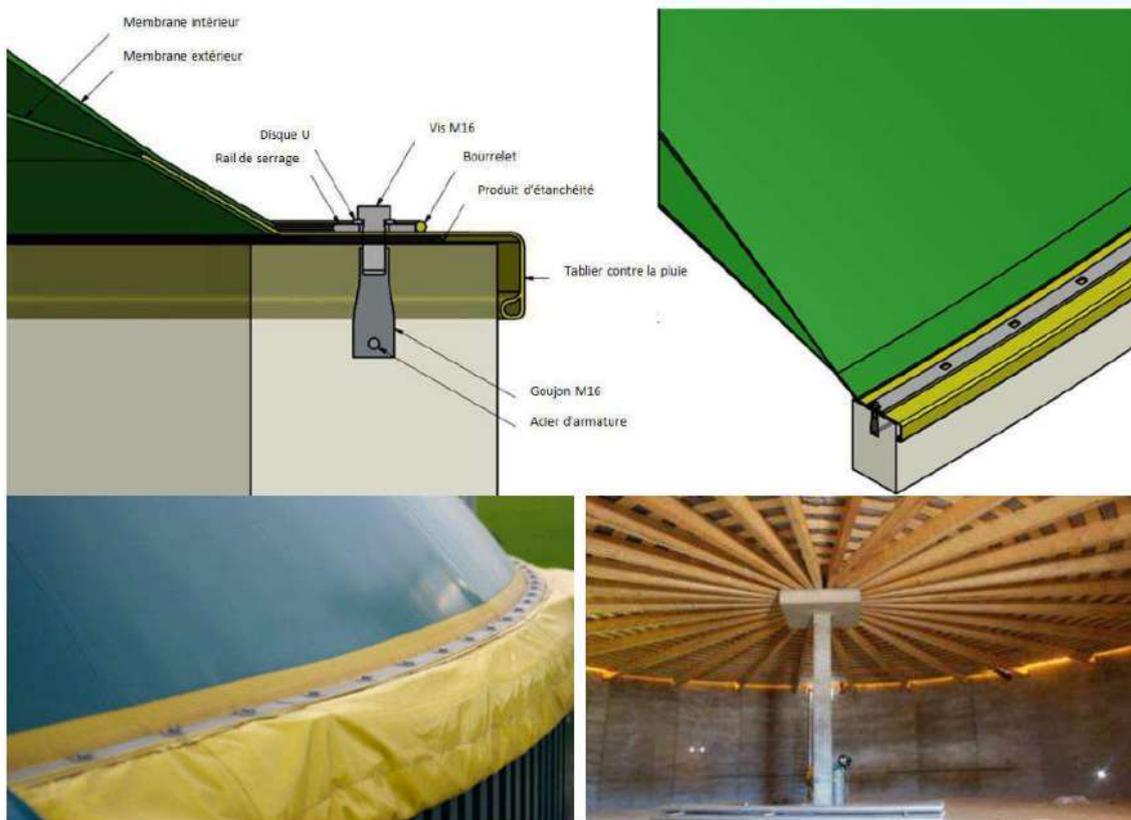


Figure 9 : Système de fixation

Le digesteur est équipé d'un système de chauffage (réseau de canalisation acier inox), pour les besoins thermiques de la réaction de digestion anaérobie. La température est maintenue à un régime mésophile (37-42 °C).



Figure 10 : Réseau de chauffage

Après plusieurs jours de rétention dans le digesteur, la matière est extraite par pompage et envoyée vers le post-digesteur.

Le post-digesteur est une cuve circulaire en béton banché coulée sur place, de 24 m de diamètre sur 6 m de hauteur. Il est chauffé pour des conditions mésophiles, équipé d'un toit à double membrane servant de réservoir de gaz. Ce post-digesteur est isolé avec 8 cm de Styrodur, et bardé de tôle acier. Cet ouvrage est agité par 2 agitateurs à pâles.

Après 60 jours de temps de rétention total, le digestat est vidangé par pompage vers le séparateur de phase.

2. Stockage de biogaz

Le stockage du biogaz correspond à un stockage tampon permettant de lisser les variations de production, et de prévenir les pannes éventuelles ou arrêts pour maintenance, en limitant ainsi les pertes de biogaz non valorisé.

Les digesteurs (2x1546 Nm³) et le post-digesteur (1546 Nm³) sont surmontés d'un dôme en PVC contenant le biogaz. Le dôme 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 à une pression de 2.5 mbar tandis que la membrane intérieure est gonflée par la pression de biogaz.

La conception des gazomètres est conforme aux normes françaises et supporte une charge de vent de catégorie IIIa. Ils sont résistants aux variations thermiques de -30 °C à +70 °C et ont une réaction au feu de classe B1.

La pression dans les gazomètres est de 5 mbar et des sondes de mesures sont prévues pour contrôler les quantités de biogaz stockées. En cas de surpression/sous-pression, le biogaz est dirigé en priorité vers la torchère via un surpresseur puis vers la soupape de sécurité. La pression de consigne de la torchère est de 70 mbar.

Sur chaque cuve, il est prévu un système de soupape de sous pression se déclenchant à 1.5 mbar de dépression et à 7 mbar de surpression. Ce système de sécurité contre les surpressions et les

dépressions est un mécanisme simple, robuste et efficace, largement éprouvé sur de nombreuses installations à travers le monde.

Il fonctionne sur un principe de bulle d'eau, de façon passive, et ne nécessite pas d'électricité. Ce système fonctionne en dernier recours, au cas où il y aurait une surpression de biogaz dans le digesteur si une panne de secteur empêche la torchère d'urgence de fonctionner :

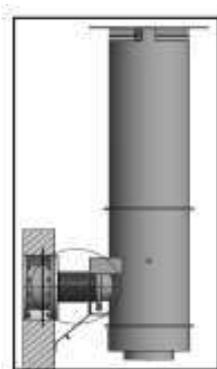


Figure 11 : Exemple de soupape

3. Synthèse sur les ouvrages de digestions

Les caractéristiques des ouvrages de digestion sont présentées ci-dessous :

Tableau 3 : Caractéristiques des ouvrages de digestion

Ouvrage	Matériaux	Diamètre	Hauteur	Volume net de liquide	Volume de gaz	Régime de température
Digesteur	Cuve béton isolée + bardage	24 m	6 m	2486 m ³	1546 m ³	37 °C - 42 °C
Post-digesteur	Cuve béton isolée + bardage	24 m	6 m	2486 m ³	1546 m ³	37 °C - 42 °C

IX. Gestion et valorisation du biogaz

1. Analyseur biogaz

Il est prévu d'analyser en continu la teneur en oxygène (O₂), en méthane (CH₄) et en sulfure d'hydrogène (H₂S) dans le biogaz dans toutes les cuves.