

Description précise du projet

SAS METHAVAL D'OR – Bougé-Chambalud

Florian ARNAUD – 06 73 98 79 92 – methavaldor@gmail.com



Dossier réalisé par SCARA Conseil

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

Édité le : 21 décembre 2022

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 végétales (Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique), des effluents d'élevage, 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, subit un traitement mécanique par séparation de phase afin d'extraire la partie liquide, stockée dans une fosse, et la partie solide stockée sur une plateforme dédiée à l'abris du bâtiment. Il est valorisé par épandage sur des parcelles agricoles des actionnaires de l'installation. L'épandage est contrôlé via un plan d'épandage.

1.2 VOLUME DES ACTIVITES

L'unité de méthanisation traite actuellement 8 687 tonnes de matière par an soit 23,7 tonnes par jour. Elle produit **870 000 Nm³** de biométhane par an, soit **un débit de 100 Nm³ CH₄ par heure**.

Elle fonctionne sous le régime déclaratif de la rubrique ICPE 2781-1. La déclaration a été réalisé le 01/07/2019. La référence de la preuve de dépôt est A-9-WW4BATGLS.

L'unité de méthanisation traitera 14 730 tonnes de matière par an soit 40,3 tonnes par jour, pour produire 1 305 000 Nm³ de biométhane par an soit un débit de 150 Nm³ CH₄ par heure.

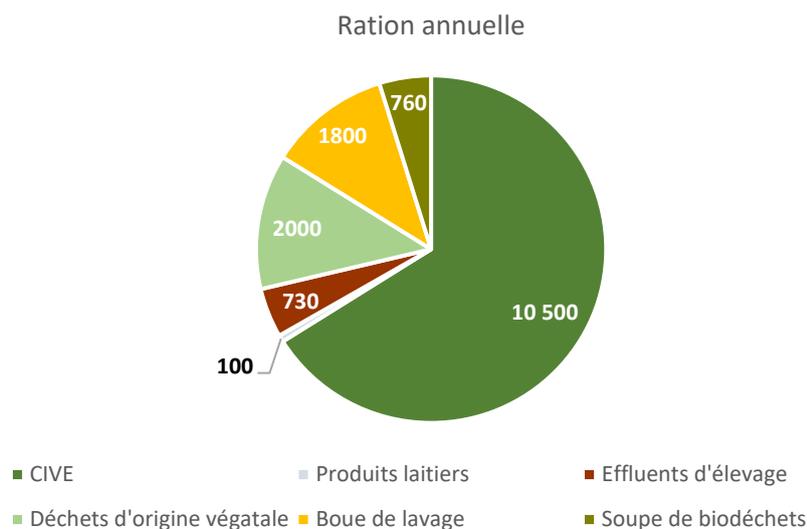
Elle produit actuellement **10 439 m³ de digestat liquide et 1 948 tonnes de digestat solide**.

2 DESCRIPTION DES ACTIVITES DE L'ETABLISSEMENT

2.1 NATURE ET CATEGORIE DE MATIERES

Les matières entrantes sont constituées de :

- 11 230 tonnes de matières végétales et d'effluents d'élevage provenant des exploitations agricoles des associés et voisines. Ces matières sont actuellement introduites dans le méthaniseur.
- 2 300 tonnes de déchets végétaux d'industries agroalimentaires.
- 1 200 tonnes de déchets exogènes d'origine animale tels que des produits laitiers et des biodéchets déconditionnés.



2.1.1 MATIERES PROVENANT DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Le Tableau 1 présente le détail des gisements d'origine agricole, produits par les exploitations agricoles des associés ou 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 Les épars	210 Chemin du cros 26 210 Saint-Sorlin-En-Valloire	CIVE	3 700	02.01.03
EI Florian Arnaud	500 Route de Bougé 26 210 Epinouze	CIVE	3 900	02.01.03
EI Laurent Arnaud	240 Quartier Saint Pierre 26 340 Aurel	CIVE	1 100	02.01.03
EARL Duclos	254 Chemin des blaches 38270 Jarcieu	CIVE	1 800	02.01.03
Font Rom	325 Rue des Sources 26 210 Manthes	Lisier de truite	730	02.01.06
TOTAL Matières Agricoles			11 230	

2.1.2 AUTRES MATIERES VEGETALES

Les autres gisements sont également soumis à la rubrique 2781-1. Le détail de ces gisements est présenté dans le Tableau 2.

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

Intrants	Fournisseur	Adresse	Quantité annuelle (tonnes de MB)	Code déchet
Déchets de fruits	Ravi Fruit	Les Clavettes 38150 Bougé-Chambalud	1 000	02.01.03
Boue de lavage	Ravi Fruit	Les Clavettes 38150 Bougé-Chambalud	300	02.03.05
Soupe végétale	RT Biosourcing	Rayon d'approvisionnement 30 km	200	02.03.01
Issues de céréales	Silos de Jarcieu	Chemin des Blaches 38270 Jarcieu	800	02.01.03
Total			2 300	

2.1.3 AUTRES MATIERE D'ORIGINE ANIMALE

Intrants	Fournisseur	Adresse	Quantité annuelle (tonnes de MB)	Code déchet	Fréquence de livraison
Lactosérum	Fromagerie Guilloteau	18 Parc d'Activités du Planil 42 410 Pélussin	100	02.05.01	1 camion / semaine
Soupe de biodéchets déconditionnés et hygiénisé	Nextri	Avenue des confignes 13 160 Châteaurenard	1 100	20.02.01	1 camions / semaine
Total			1 200		

2.2 DESCRIPTION DU PROCEDE

La Figure 1 reprend les principaux équipements prévus sur l'installation.

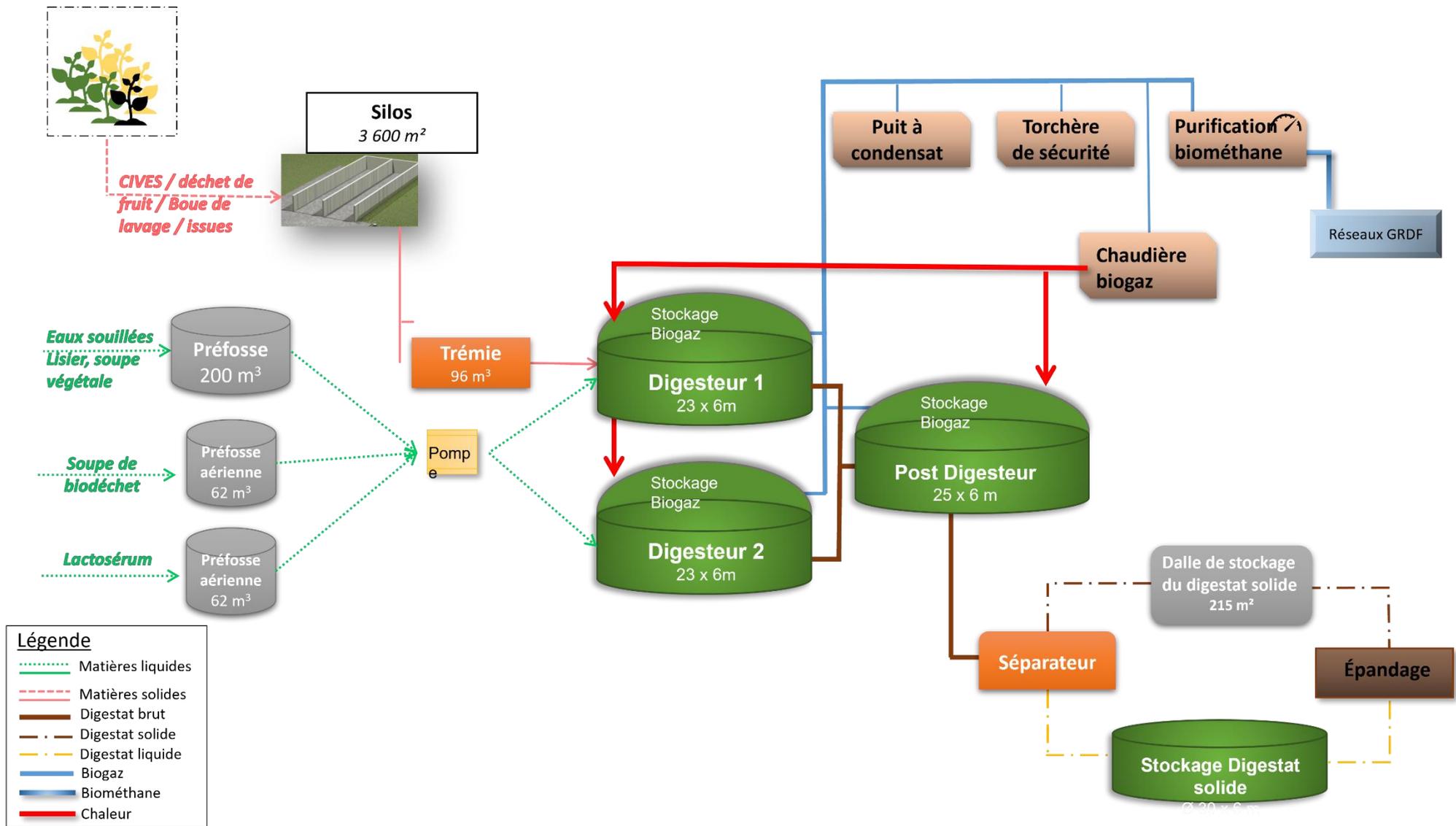


Figure 1 : Synoptique de l'installation

2.2.1 RECEPTIONS DES MATIERES :

L'accès au site de méthanisation se fait par le chemin au Sud-ouest de la parcelle via le portail. Le site sera 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 samedi, de 8h00 à 17h00. Toute réception sur site donne lieu à **une pesée via le pont bascule** (Figure 2). Un bordereau de réception est édité et conservé sur site dans le registre *Entrées-Sorties*.



Figure 2: Entrée du site (en arrière-plan) et pont-basculé (en premier plan) de la SAS METHA VAL D'OR

2.2.2 STOCKAGE DES MATIERES

Le détail des ouvrages est détaillé dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Capacité de stockage des intrants

Intrants	Intitulé	Dimension	Volume (m ³)	Capacité de stockage (Tonne de MB)	Figure
CIVE	Silos CIVE	53m x 20m x 3m 40m x 20m x 3m 60m x 17m x 3m	8 640	6 480	Figure 3
Autres matières solides	Silos	20 m x 20 m x 3 m	1 200	900	Figure 3
Lisier/ Soupe végétale	Préfosse enterrée	Ø 8m - 4m H	200	200	Figure 4
Lactosérum	Préfosse aérienne 1	Ø 5.6m – 3.8m H	62	62	Figure 4
Soupe de biodéchet	Préfosse aérienne 2	Ø 5.6m – 3.8m H	62	62	Figure 4

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: Silos de la SAS Méthaval d'or



Figure 4: Préfosses aériennes (à gauche) et préfosse enterrée (à droite)

La préfosse enterrée sera couverte au cours de l'année 2023.

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 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 ou de chemins préférentiels,

- 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.

Les matières liquides sont incorporées dans le digesteur par pompage.



Figure 5 : Photographie d'une trémie d'incorporation (à gauche) et des cuves de digestion surmontées de leurs gazomètres (arrière-plan)

2.2.4 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 169 jours dans les cuves de méthanisation à environ 43°C (min 37°C – max 45°C).

Le chauffage des digesteurs est réalisé par des tubes PE-Xc placés sur la face intérieure des cuves. 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.



Figure 6 : L'intérieur d'un digesteur avec le système de chauffage et de brassage

Tableau 4 : Dimension et caractéristique du digesteur

	Digesteur 1	Digesteur 2
Dimension	Ø 23 - 6m H	Ø 23 - 6m H
Volume Brut	2 490 m ³	2 490 m ³
Volume net	2 160 m ³	2 160 m ³
Temps de rétention matière	53 jours	53 jours
Équipé d'un gazomètre et d'un système de détecteur de fuite		

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

Tableau 5 : Dimension et caractéristique du post-digesteur

Dimension	Ø 25 - 6m H
Volume Brut	2 950 m ³
Volume net	2 550 m ³
Temps de rétention matière	63 jours
Équipé d'un gazomètre et d'un système de détecteur de fuite	

L'évacuation du digestat, entre chaque cuve, s'effectue grâce à des pompes à vis excentrée situées dans un local intermédiaire. Elles peuvent également servir pour la recirculation du digestat entre les fosses.



Figure 7 : Pompe entre le digesteur et post-digesteur, dans un local intermédiaire

2.2.5 STOCKAGE DU BIOGAZ

Le **biogaz** produit dans les digesteurs 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. Le gazomètre est constitué d'une double membrane en EPDM.

Le volume des trois gazomètres est de 6 264 m³ soit une durée de stockage temporaire de 20,88 heures pour un débit moyen de 300 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 3,5 mbar.



Figure 8 : Gazomètre et soupape de surpression

2.2.6.1 EPURATION DU BIOGAZ

Un premier traitement du biogaz a lieu à l'intérieur des gazomètres. L'**abattement du soufre** ne peut pas se faire par injection d'air car le système d'épuration est très sensible à la présence de diazote (N_2). Le premier traitement 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 passe sous forme minérale. Un filet de désulfuration est présent pour augmenter le contact entre les bactéries et le sulfure d'hydrogène (H_2S) 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** : 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** : 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, d'une puissance PCI de 400 kW, brûle du biogaz afin de chauffer les digesteurs et le post-digesteur. Cette chaudière sera installée dans un container métallique posé sur un massif béton. Elle dispose de sa propre armoire électrique et est pilotée depuis l'automate. 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.

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.

La société Agrikomp, constructeur de l'unité d'épuration, garantie une perte moyenne en méthane par rapport au volume en entrée égale à 0,6 %.

2.2.6.2 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 :

- Débit maximum de gaz 500 m³/h
- Pression minimale de 25 mbar

- Tube NW 100
- y compris contrôle de la flamme et sécurité anti retour de flamme

2.2.7 TRAITEMENT ET STOCKAGE DU DIGESTAT

Enfin, l'ensemble des matières sortant du post-digesteur (appelé digestat brut) est ensuite acheminé vers une étape de **séparation de phases**. Le séparateur est alimenté par le digestat brut (pâteux) et produit une fraction solide à 20 % de matière sèche et une fraction liquide à 4-5% de matière sèche.

Le Tableau 6 reprend les quantités prévisionnelles de digestat.

Tableau 6 : Production de digestat

Dont digestat solide	2 436 to
Dont digestat liquide	10 439 m ³

La fraction solide tombe du séparateur directement sur la dalle de stockage du digestat solide, à l'abri du bâtiment. La fraction liquide issue de la séparation de phases sera dirigée vers la fosse de stockage du digestat liquide.



Figure 11 : Séparateur de phase

La séparation de phase permet d'optimiser l'épandage sur les terres, et de limiter les pertes d'azote ammoniacal en adaptant les périodes et techniques d'épandage.

La phase solide est stockée sur une dalle, à l'abri du bâtiment

Tableau 7 : Dimension et caractéristique du stockage digestat solide

Dimension	20 m de L - 20 m de l – 3,5 m de h
Surface	240 m ²
Capacité de stockage	800 m ³
Durée de stockage	121 jours (4 mois)

Le digestat liquide est stocké dans une fosse en béton armé. La cuve de stockage sera couverte et étanche à la pluie, en 2023.

Tableau 8 : Dimension de la fosse de stockage de digestat liquide

Dimension	Ø 30 - 6m H
Volume Brut	4 240 m ³
Volume net	3 680 m ³
Durée de stockage	127 jours (4 mois)
Équipé d'un gazomètre et d'un système de détecteur de fuite	

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**.

2.2.8 EPANDAGE DU DIGESTAT

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