

**Pièces jointes au dossier de demande
d'enregistrement d'une installation
classée pour la protection de
l'environnement**

**PIECE JOINTE
N° 20**

Présentation du projet et détails techniques

**Présentation des impacts et nuisances et des
moyens mis en place pour les réduire et les
contrôler.**

Rubrique 2781-1 et 2781-2 : Méthanisation

SAS AGRI MORINIE

Etablissement faisant l'objet de la
demande :SAS AGRI MORINIE
583 Rue DU GENERAL DE GAULLE
REBECQUES
62120 SAINT AUGUSTIN
SIRET : 883 423 667 000 12

Sommaire

PARTIE 1 – PRESENTATION et DOSSIER TECHNIQUE.....	3
1. Présentation générale	3
2. Le projet.....	12
PARTIE 2 –DOCUMENT RELATIF AUX NUISANCES ET AUX RISQUES	30
1. Bruit généré par l'installation	30
2. Impact sur les émissions d'odeur	35
3. Emissions de Gaz à Effet de Serre	37
4. Impact sur l'autonomie énergétique	38
5. Gestion du digestat et impacts sur les éléments fertilisants.....	39
6. Gestion des déchets.....	41
7. Trafic routier.....	42
8. Risque incendie	43
9. Risque explosion	47
10. Protection de la qualité de l'eau.....	53

PARTIE 1 – PRESENTATION et DOSSIER TECHNIQUE

1. Présentation générale

a. Présentation de la SAS AGRI MORINIE

La SAS AGRI MORINIE est une société qui a été créée le 21 avril 2020 pour porter le projet de méthanisation d'un collectif d'agriculteurs de la région naturelle de l'audomarois.

Le groupe est constitué de 11 associés dont 7 exploitations associées :

Statut	Nom	Nom exploitant	adresse		SIRET	SAU
EARL	EARL DEHURTEVENT	M.DEHURTEVENT Benoit	613 RUE DU GENERAL DE GAULLE	62120 – SAINT AUGUSTIN	792 488 835 000 10	42,02
EARL	EARL du MARDYCK	M.LAISNE Benoit et Stéphane M.Courtin Olivier	56 rue bas	62120- AIRE SUR LA LYS	394 243 752 000 26	191 ,61
GAEC	GAEC de la FEUILLY	Mme.MONCHY Karine M.DENUNCQ Philippe	15 RUE HAUTE	62120- SAINT AUGUSTIN	419 478 060 000 17	192,88
GAEC	GAEC SAINT JEAN AU MONT	M et Mme ALLOUCHERY François et Angélique	324 rue de l'abbaye saint jean	62120- SAINT AUGUSTIN	418 240 628 000 28	234,30
SCEA	SCEA BARBIER	M.BARBIER Xavier	287 RUE BLONDEL	62120 – ROQUETOIRE	522 072 131 000 17	105,41
EARL	EARL Christophe DESCAMPS	M.DESCAMPS Christophe	66 RTE NATIONALE	62380 – SETQUES	513742 734 000 17	143,5
SCEA	SCEA DES TROIS CLOCHERS	M.LALOUX Thomas	204 C grand rue	62120- MAMETZ	895 347 201 000 17	125,37

Tableau 1 : liste des associés de la SAS AGRI MORINIE

Le but de ce projet est de valoriser les effluents d'élevage produits par les 7 exploitations associées (fumier et lisier de bovin, fumier de volaille et lisier de porc).

Dans le cadre du projet de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE, les intrants seront également complétés par des productions végétales issues des exploitations associées, des déchets agro-alimentaires locaux, déchets industriels locaux ainsi que des tontes de pelouse de paysagistes voisins.

Les objectifs du groupe porteur de ce projet de méthanisation sont divers :

- ➔ Pour les exploitations, porteuses du projet :
 - Une diversification des revenus grâce à la méthanisation pour mieux appréhender les fluctuations agricoles et améliorer le modèle économique des exploitations
 - Une production d'énergie verte, renouvelable et locale, dans un schéma d'économie circulaire et réduire la production de GES
 - Une participation aux objectifs de la troisième révolution industrielle en Hauts de France en injectant du biométhane dans le réseau de distribution GRDF,
- ➔ Pour les agriculteurs, utilisateurs de digestat :
 - Gagner en autonomie et diminuer l'utilisation des engrais chimiques sur l'exploitation,
 - Améliorer la gestion et la valorisation agronomiques des matières organiques issues de nos élevages
- ➔ Pour les fournisseurs de co-produits :
 - Voie de valorisation locale des matières,
 - Réponse à une problématique territoriale.

Le territoire où se situe le projet est « riche » de différentes matières organiques : co-produits agricoles, résidus de cultures, déchets verts, déchets de l'industrie agroalimentaire. Les exploitants ont la volonté de traiter des déchets locaux.

Ces matières premières qui seront incorporées dans l'unité de méthanisation seront précisées au point 2.a. « Les Intrants ».

Le digestat issu de l'unité de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE sera épandu sur les terres mises à disposition par les exploitations agricoles apporteurs de matières, mais aussi sur des parcelles d'exploitations voisines qui ont été mis à disposition auprès de la SAS. Au total, l'épandage pourra être réalisé sur plus de 2260 hectares de terres agricoles. Le parcellaire exact et les modalités d'épandage sont présentées dans le plan d'épandage joint à ce dossier d'enregistrement ICPE, et réalisé par la Chambre d'agriculture Nord-Pas-de-Calais.

Cette unité de méthanisation produira du biogaz qui sera épuré puis injecté sur le réseau de distribution de gaz GRDF, par le biais de la canalisation de gaz passant au Nord de la parcelle choisie pour l'implantation de l'unité de méthanisation.

Coordonnées de la société :

SAS AGRI MORINIE
583 Rue DU GENERAL DE GAULLE REBECQUES
62 120 SAINT AUGUSTIN

Contact :

Monsieur LAINE BENOIT
Tél : 06
E-mail : agrimorinie@gmail.com

Parcelles d'implantation du projet de méthanisation : sur environ 46780 m² sur les parcelles ZC n°25.26.27.28.29 et 30, sur la commune de ECQUES.

Plan de situation du projet au 1/25 000^e

[\(Pièce jointe n°1 CERFA 15679*03\)](#)

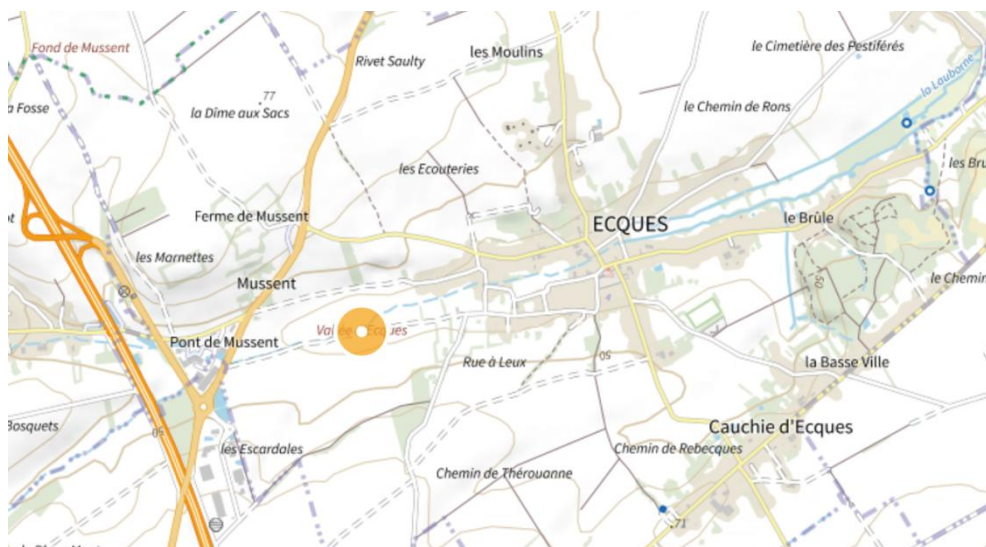


Figure 1 : plan de situation générale

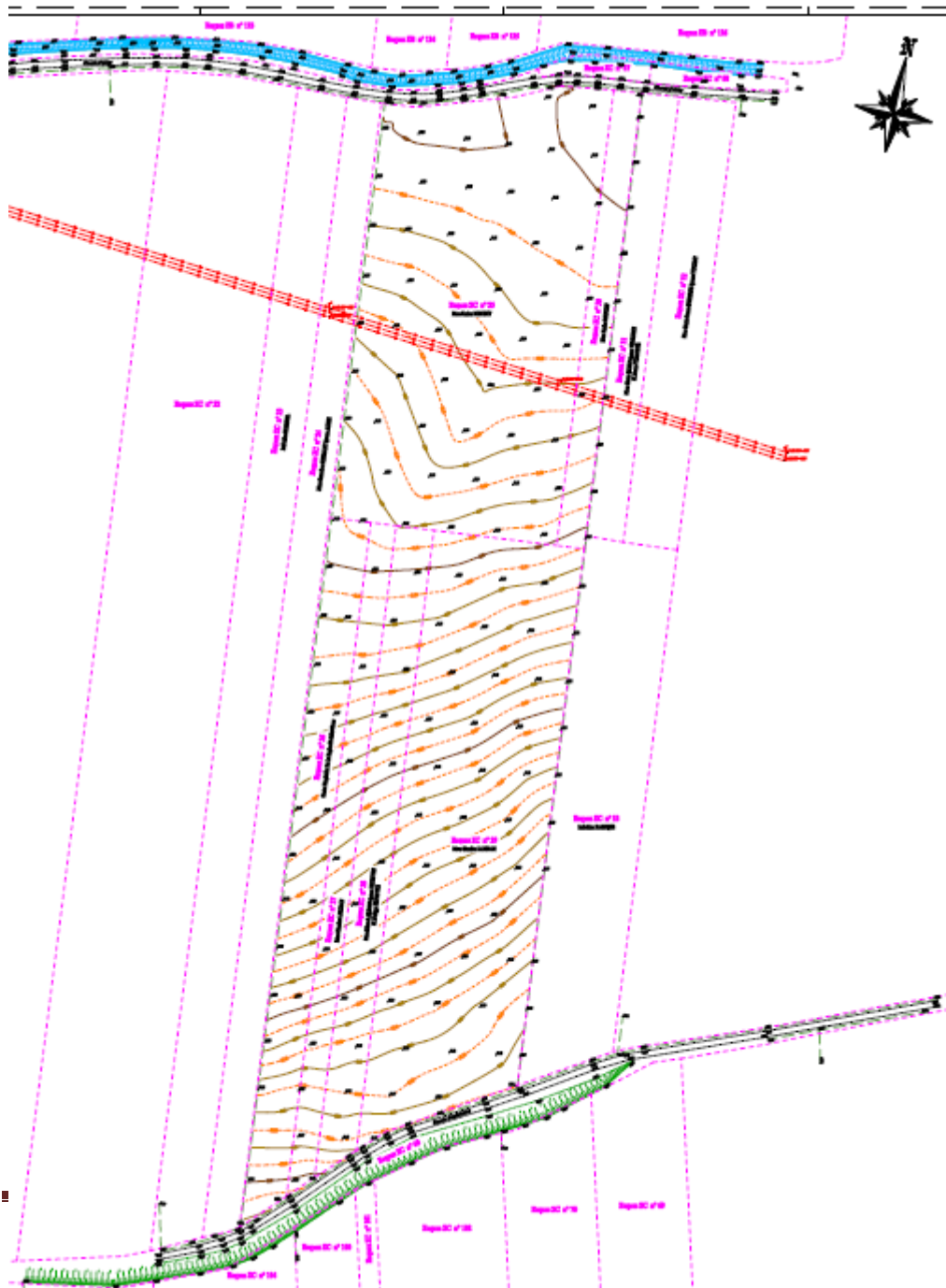
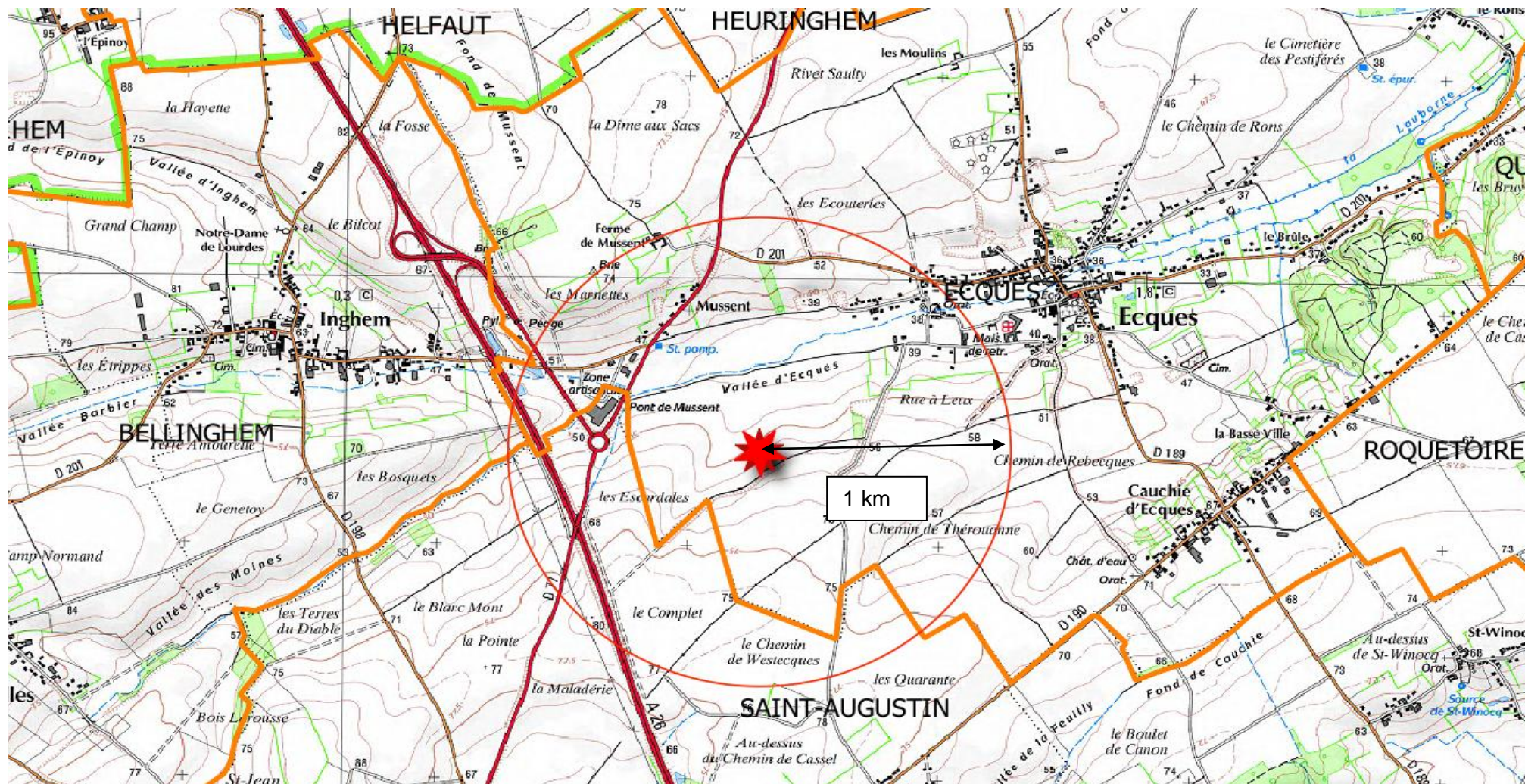


Figure 2 : Plan avec les découpages cadastraux

Parcelles d'implantation :
ZC n°25.26.27.28.29 et 30, sur la commune
d'ECQUES.

Trois communes ont une partie de leur territoire dans un rayon d'un kilomètre autour du projet d'unité de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE :
ECQUES, SAINT AUGUSTIN et dans une moindre mesure BELLINGHEM



Source : QGIS

Figure 3 : Carte IGN avec le rayon des 1 km et les limites communales

Localisation du projet par rapport à :

	Réglementation d'implantation	Distance réelle du projet
Habitation	200 m des digesteurs	415 m (tiers à l'est) 463 m d'une entreprise à l'ouest
Cours d'eau BCAE	35 m	610 m de la Lauborne
Points d'eau	35 m	617 m
Captages d'eau destinés à l'alimentation humaine	50 m	3.9 km
ZNIEFF	/	2 km de la ZNIEFF de type I « Les bruyères d'Ecques » FR310013771
NATURA 2000	/	> 4 kms
Monument historique	Zonage 500 m	> 500 m

Tableau 2 : distance vis-à-vis du projet

Le site du projet n'est pas situé dans le périmètre d'un parc national, d'un parc naturel régional, d'une réserve naturelle, ou d'un site Natura 2000.

Le site du projet de méthanisation est situé sur la commune d'ECQUES (62 129) dans le département du Pas-de-Calais. Le projet est situé à un peu plus d'1 km à l'Ouest de la commune d'ECQUES (au niveau de la vallée d'Ecques). Globalement le projet se situe à 9 kms au sud de Saint-Omer.

Le secteur possède de légers reliefs, est essentiellement à vocation agricole avec de grandes parcelles en cultures essentiellement.

Le site prévu pour accueillir les installations de méthanisation est desservie par :

- un chemin AFR référencé ZC n°93 au nord de la parcelle, et nommé : « Chemin d'Ablay ». Ce chemin donne accès à la D77.

Les premières habitations de tiers se situent à plus de 400 m du futur site de méthanisation.

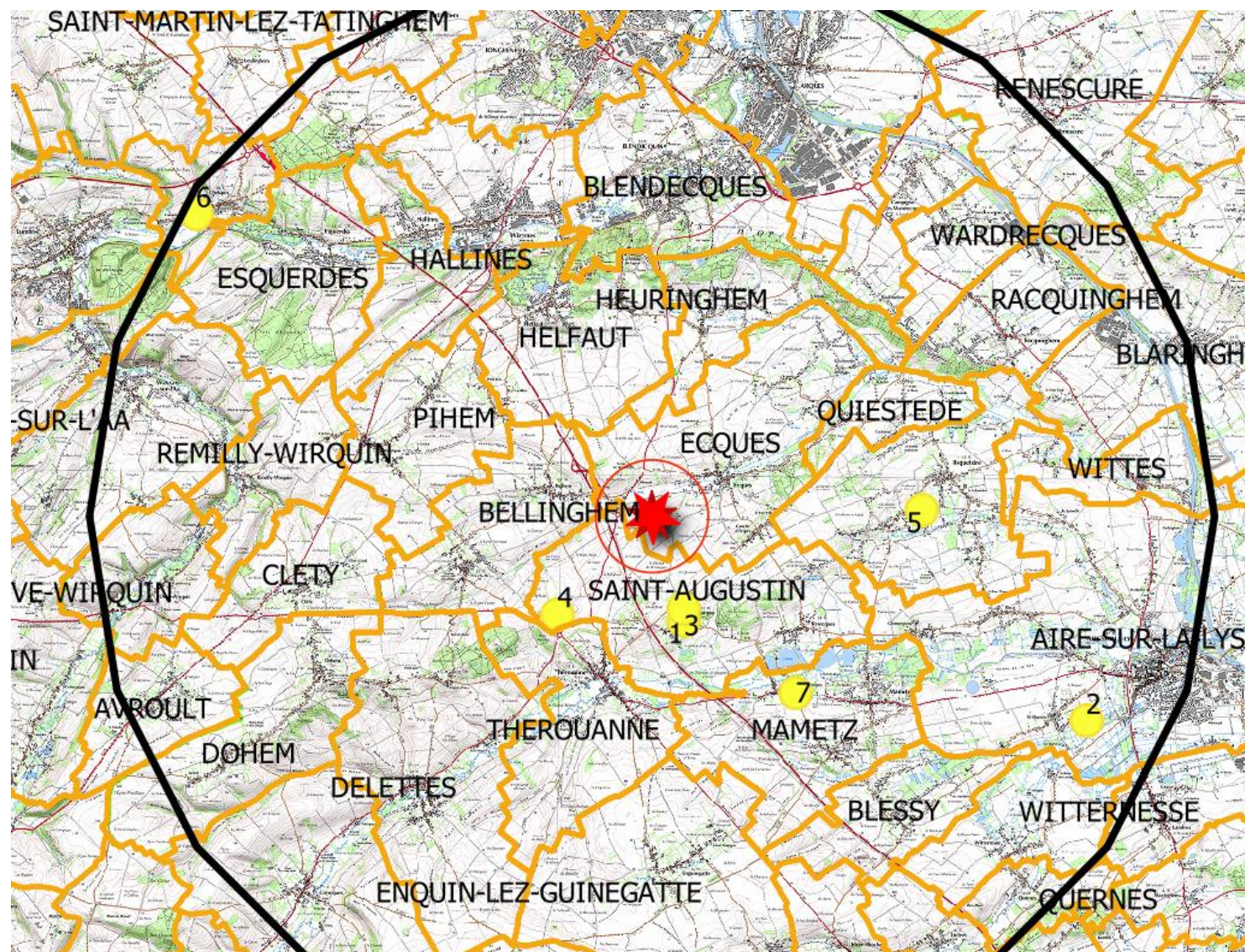
L'espace réservé au projet est libre de tout aménagement et se trouve classé en terrain agricole (A du PLU). Le terrain est actuellement en propriété de plusieurs intervenants : M.Lefebvre, la CHRISO a signé un accord de principe pour une parcelle, des membres de la famille de karine Monchy). Un compromis de vente est actuellement en cours pour que la SAS AGRI MORINIE puisse être l'unique propriétaire.






Cf Plans de masse des abords et de l'ensemble de l'installation en pages suivantes

(Pièces jointe n°2 CERFA 15679*03)

(Pièces jointe n°3 CERFA 15679*03)

Les exploitations associées au projet de la SAS AGRI MORINIE se situent tous dans un rayon de 10 kilomètres autour du site choisi pour l'implantation de l'unité de méthanisation.



-  site de methanisation
-  limites communales
-  rayon d'1 km autour du site
-  rayon 10 km autour du site
-  sièges des gérants

N°	Nom
1	EARL DEHURTEVENT
2	EARL du MARDYCK
3	GAEC de la FEULLY
4	GAEC SAINT JEAN AU MONT
5	EARL BARBIER Xavier
6	EARL Christophe DESCAMPS
7	SCEA DES TROIS CLOCHERS

Figure 4 : Situation des gérants de la SAS

Le site choisi est également correctement centré vis-à-vis du parcellaire d'épandage :

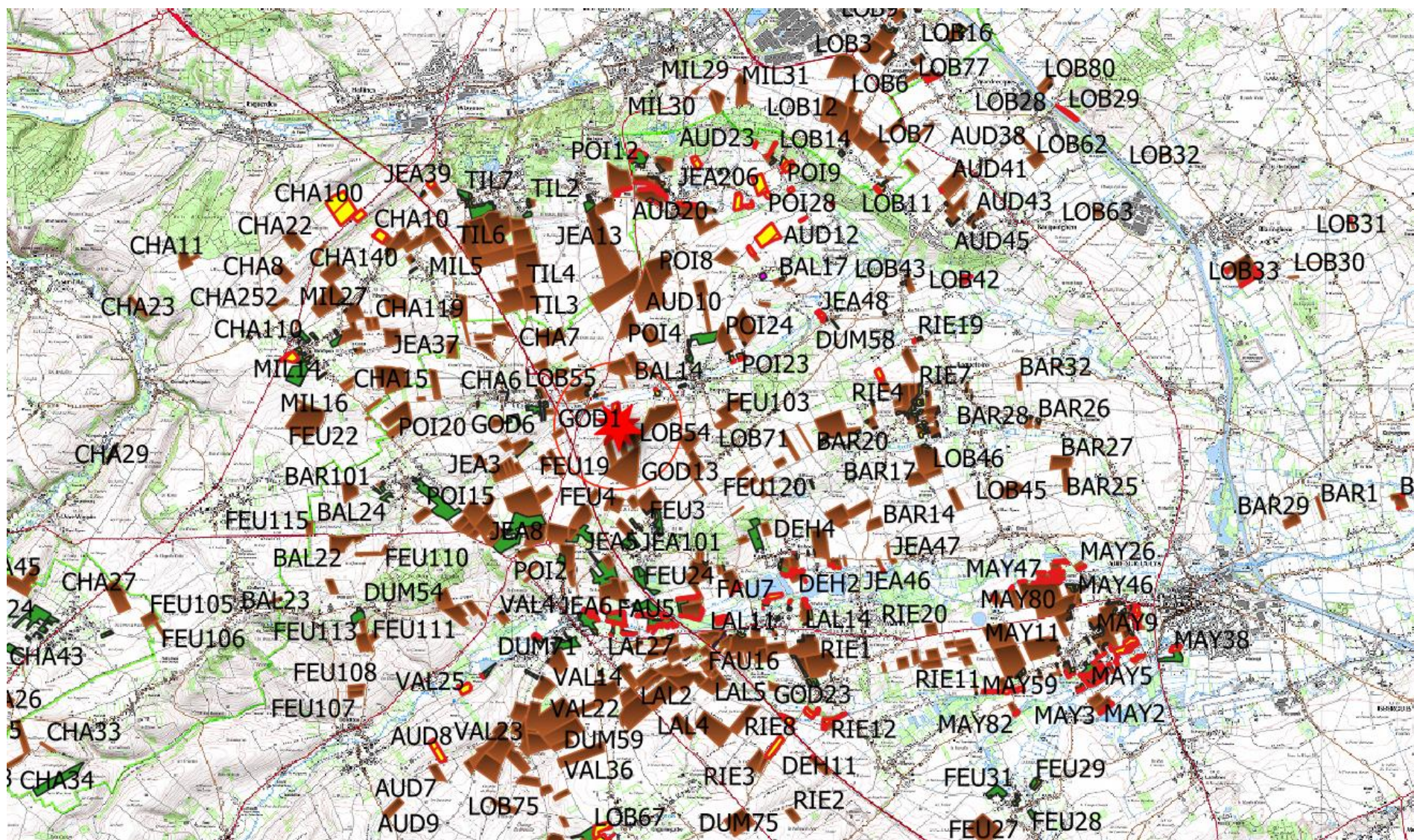


Figure 5 : vue partielle du plan d'épandage et la localisation du site de méthanisation et son rayon d'1 km.

b. Classement ICPE

Dans le cadre de son projet de méthanisation agricole, la SAS AGRI MORINIE sera classée selon les rubriques ICPE suivantes :

Une rubrique 2781, concernant spécifiquement les installations de méthanisation, a été créée par le décret n°2009-1341 du 29 Octobre 2009. Cette rubrique est la seule réglementant l'activité de méthanisation.

Classement 2781-1-b :

Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production.

1. Méthanisation de matières végétales brutes, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires.

b) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 T /j et inférieure à 100 T /j.

Selon la rubrique 2781-1-b, l'installation de méthanisation projetée par la SAS AGRI MORINIE entre dans le cadre de l'enregistrement, les intrants traités étant principalement des effluents d'élevage et des matières végétales brutes ou transformées, dans des quantités comprises entre 30 tonnes par jour et 100 tonnes par jour (moyenne de **88.89** tonnes /jour).

Classement 2781-2-b :

Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production.

2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux.

b) La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 T /j.

Selon la rubrique 2781-2-b, l'installation de méthanisation projetée par la SAS AGRI MORINIE entre dans le cadre de l'enregistrement, une partie des intrants traités étant des biodéchets issus d'industries, dans des quantités inférieures à 100 tonnes par jour (moyenne de **10.95T**/Jour de déchets non dangereux tonnes /jour).

Le total de matières intrantes est de **99.84** T/jour : la quantité maximale est inférieure aux 100 T/jour.

Classement 2910-C : Non classé

Depuis la parution de l'arrêté ministériel du 3 aout 2018, les appareils de combustion consommant du biogaz produit par une unité de méthanisation classé sous la rubrique 2781 -1, et dont la puissance thermique totale est inférieure à 1 MW ne relèvent plus de la réglementation ICPE.

Dans le cas de la SAS AGRI MORINIE, la puissance thermique de la chaudière biogaz utilisée sur le site sera de 300 kW, donc inférieure à 1 MW.

c. Qu'est-ce que le biogaz

Le biogaz est un gaz produit par des bactéries lors de la décomposition de matière organique dans des conditions spécifiques : l'absence totale d'oxygène et de lumière (anaérobiose stricte).

La méthanisation est donc un phénomène totalement naturel, et du biogaz se dégage fréquemment des matières organiques en décomposition présentant des poches anaérobies (tas de fumier, lisier stocké dans une fosse, mais aussi dans le sol).

Ce biogaz est composé de plusieurs gaz, dans les proportions suivantes : 60 % de méthane (CH₄), 39 % de dioxyde de carbone (CO₂) et 1 % d'autres gaz (ammoniac, etc.).

Le méthane étant un gaz énergétique et à fort effet de serre (28 fois plus que le CO₂), il est donc intéressant de le capter et de le valoriser, afin de produire une énergie renouvelable et de réduire l'impact des élevages sur le changement climatique.

d. Principe d'une installation de méthanisation

Le principe fondamental d'une unité de méthanisation est de recréer et d'optimiser les conditions naturelles de vie des bactéries méthanogènes et de valoriser le méthane qu'elles produisent.

La matière digérée, appelée digestat, est valorisable par épandage comme amendement de bonne qualité, ou peut subir des post-traitements (séparation de phases, compostage, etc.). Ce produit est liquide et quasiment totalement désodorisé. Les nuisances liées à l'épandage sont ainsi considérablement réduites.

L'installation projetée est constituée de 1 préfosse de mélange dans le but de préparer la matière, 2 digesteurs (fosses béton circulaires de digestion), suivis d'un post-digester. Le biogaz est récupéré en continu puis envoyé dans une unité d'épuration qui permettra de séparer le CO₂ et le CH₄. Seul le méthane est conservé puis injecté sur le réseau de distribution de gaz de GRDF.

Le stockage tampon du biogaz produit s'effectue en partie haute du digesteur et du post-digester, dans une membrane fixée par un système étanche (gazomètre). Les fosses de digestion sont protégées contre les pressions de gaz inadmissibles par un système anti-surpression afin d'éviter tout risque.

A l'issue de la digestion, le digestat en sortie du post-digester sera conduit vers 2 poches souples de stockage en géomembrane.

Schéma de principe de l'installation Biogaz

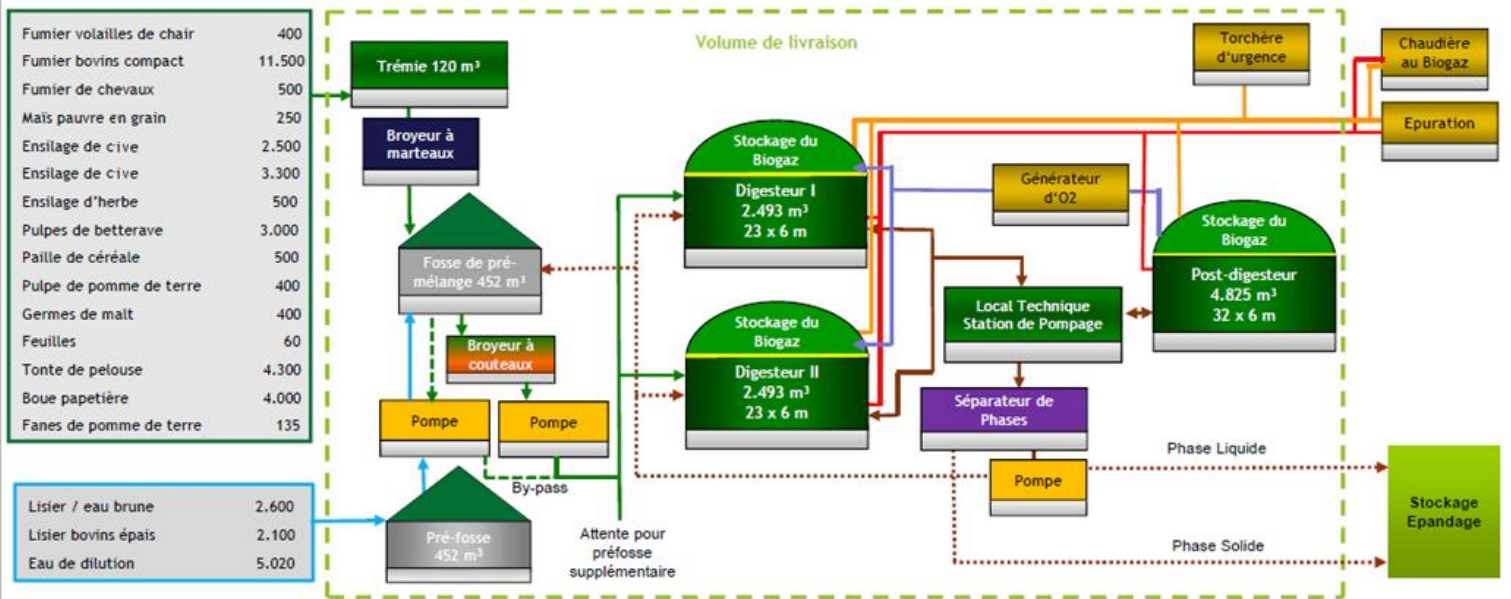


Figure 6 : schématisation de l'installation

2. Le projet

a. Les intrants

Les intrants sont de trois types :

- les effluents (fumiers et lisiers) produits par les activités des élevages ;
- les matières végétales fermentescibles, permettant d'optimiser et de régulariser la production de gaz au cours de l'année ;
- les déchets d'industries agroalimentaires ou de collectivités, permettant une valorisation locale de ces déchets.
- Les déchets d'industries de papeterie permettant également une valorisation locale de ces déchets



Figure 7 : Incorporateur de matières solides de 120 m³

Ce sont ces intrants qui vont alimenter l'installation, et produire l'énergie. Afin de garantir le bon fonctionnement du processus biologique, il est donc important de fournir une ration équilibrée tout au long de l'année.

Total intrants	Effluents d'élevages	Végétaux bruts agricoles	Déchets végétaux IAA /collectivités	Biodéchets industriels
36 445 T / an	47%	20 %	22 %	11 %
99.84 T / jour				

Tableau 3 : répartition des intrants par catégorie

La SAS AGRI MORINIE utilisera principalement des effluents d'élevage et des matières végétales brutes (sous formes d'ensilages) provenant des exploitations agricoles appartenant aux porteurs de projet. Ces matières serviront de base à la ration de l'unité de méthanisation.

Le reste des matières entrantes en méthanisation sera composé de déchets végétaux et de biodéchets provenant des activités d'entreprises agroalimentaires ou de collectivités locales. On compte 11% provenant de l'industrie de papeterie. Ces matières permettront de compléter efficacement la ration du digesteur (forte productivité de biogaz) tout en proposant à ces sociétés une solution de valorisation locale pour leurs déchets.

Matières traitées	Tonnage annuel	Rubrique ICPE	Distance d'approvisionnement/Site de méthanisation
Effluents d'élevage (lisier bovin, fumier bovin, fumier volaille, fumier équin)	17 100 T /an	2781-1-b	10 km
Végétaux bruts agricoles : CIVE, ensilage d'herbe, fanes de PDT, paille	7 185 T /an	2781-1-b	15 km
Déchets végétaux IAA /collectivités : - drêches de brasserie, - pulpes de betterave, - féculs de PdT, - tontes de pelouse	8 160 T /an - 400 T/an - 3000 T/an - 400 T/an - 4360 T/an	2781-1-b	- 11 km - 20 km - 53 km - 12 km
Déchets industriels Boues papetières	4 000 T /an	2781-2-b	- 10 km
Total	36 445 T /an	-	

Tableau 4 : Classification des intrants et distance d'approvisionnement

➤ Gisement d'effluents d'élevage

Au total, 8 exploitations agricoles dont 7 provenant des associés apporteront divers effluents d'élevages (lisiers, fumiers) afin de valoriser ces matières agricoles.

Les tonnages récupérés sont stables tout au long de l'année, les animaux restant majoritairement en bâtiment. On note que 82% des effluents d'élevage sont produits par les exploitations des gérants : ce qui marque une bonne part d'autonomie dans l'alimentation globale du site de méthanisation. De plus, les exploitations sont toutes situées dans un rayon de 10 Km, ce qui limite les niveaux de déplacement.

Ces effluents sont actuellement stockés sur chaque exploitation productrice avant d'être épandus bruts sur leurs terres agricoles.

➤ **Gisement de biomasses végétales agricoles brutes**

Les exploitations agricoles gérantes du site de méthanisation cultiveront des espèces végétales destinées à être ensilées pour entrer en méthanisation. Une partie de ces ensilages sera issue :

- de couverts végétaux permettant la couverture hivernale des sols (CIVE = Culture Intermédiaire à Vocation Energétique). Il s'agit du seigle immature essentiellement. Des CIVE d'été seront également implantées.

Au total, 260 Ha seront mobilisés pour la production végétale, soit une mise à disposition moyenne de 37.50 Ha par exploitation.

Ces matières seront ensilées ce qui leur permettra d'être accessibles toute l'année pour compléter la ration du digesteur. Le parcellaire des gérants est situé dans un rayon de 15 km au maximum.

➤ **Gisement de déchets végétaux agricoles, issus d'industries agroalimentaires ou de collectivités**

Ces déchets végétaux issus de différentes entreprises Agro-Alimentaires auront l'avantage d'être accessibles toute l'année pour venir compléter la ration du digesteur, soit grâce à un stockage de type ensilage, soit selon leurs périodes de production.

➤ **Gisement de biodéchets d'industries**

Une industrie locale de papèterie aura l'opportunité de valoriser leurs biodéchets grâce à l'unité de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE. Ces déchets non dangereux pour l'environnement ne nécessitent pas d'hygiénisation, permettant leur incorporation dans l'unité de méthanisation projetée. Ils seront accessibles également toute l'année.

➤ **Bilan matière de l'installation**

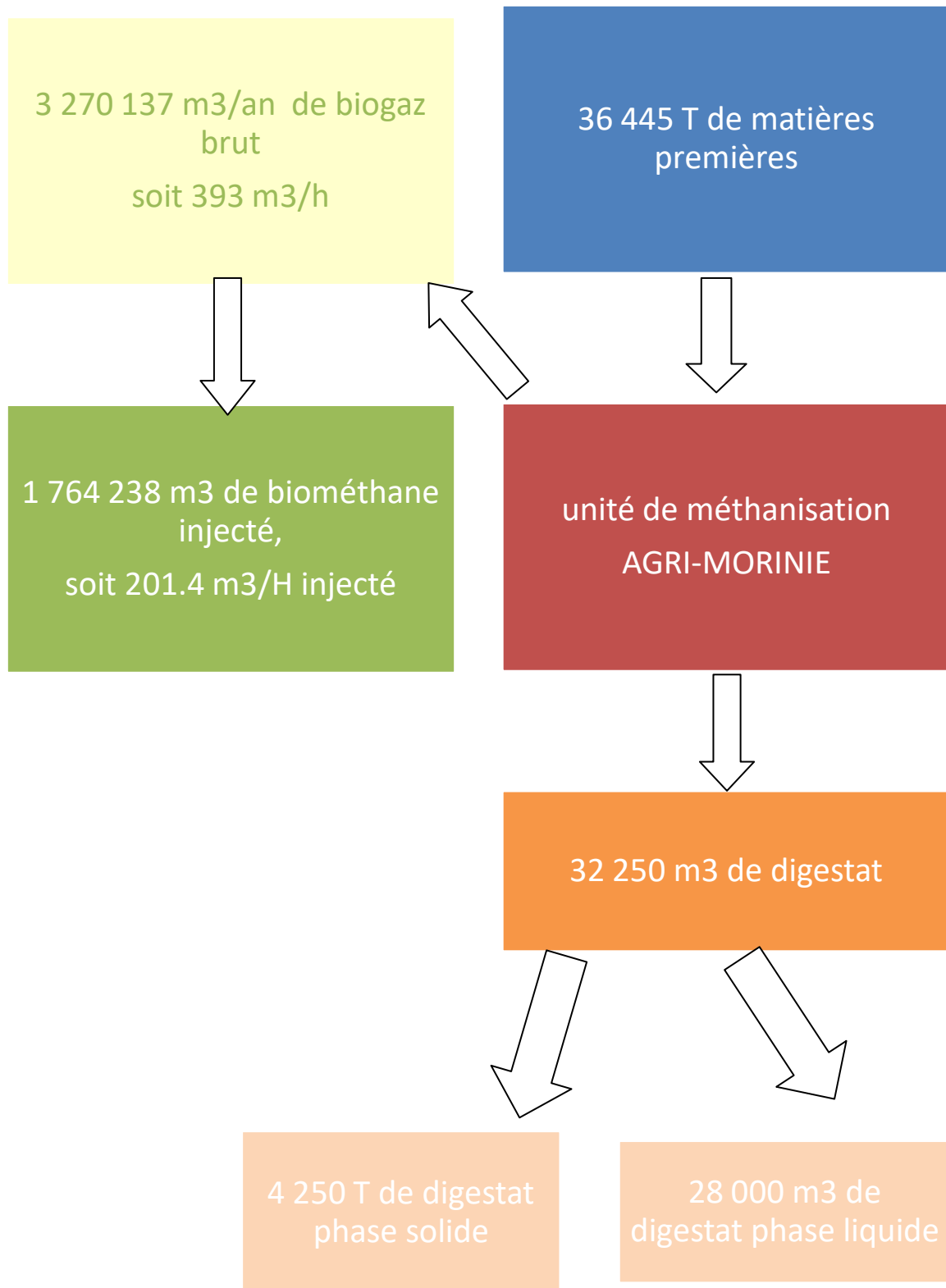


Figure 8 : DIAGRAMME de production

b. Les installations de digestion

➤ Préfosses de stockage

* 1 préfosse à construire est prévue afin de pouvoir réceptionner les intrants liquides:



Figure 9 : cuve de 452 m3 pour le stockage des liquides

- Une préfosse aérienne de 12 mètres de diamètre pour 4 mètres de profondeur permettra la réception des effluents liquides d'élevage (lisier bovin et porcin). Cette préfosse présentera un volume brut de 452 m³ et un volume utile de 424 m³. Elle sera enterrée d'1 m pour la mise hors gel, couverte d'une couverture pluviale en PVC et équipée d'un agitateur à moteur immergé d'une puissance de 11 kW. Elle dispose d'une sonde de niveau par radar et un dispositif anti-débordement pour mesurer la quantité de liquides introduits et des sondes de niveau qui permettront de mesurer la quantité de matière présente dans la préfosse. Un capteur de pression sera présent pour éviter tout dysfonctionnement.



Figure 10 : Cuves MIP tel qu'il est prévu

* 3 préfosses aériennes préfabriquées de 70 m³ en polyester sont prévues afin de pouvoir réceptionner les intrants liquides. Elles sont entièrement fermées, de diamètre de 3.5 m et hauteur de 6.60 m.

➤ Stockage des matières premières solides

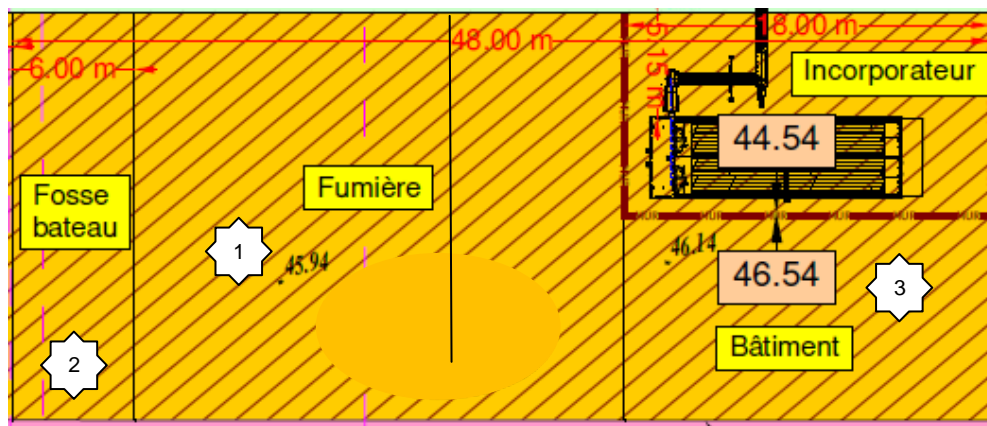


Figure 11 : bâtiment de stockage intrants solides

Il est prévu de créer un bâtiment couvert de 72 m x 20. Seuls 54 m seront destinés aux matières premières, l'autre partie étant destinée au stockage des digestats solides. Le bâtiment intrants sera compartimenté en différentes parties :

- 24 m x 20 m pour le stockage du fumier et autres matières (1). Actuellement, les fumiers sont stockés en fumières sur les différentes exploitations agricoles apporteurs de matières. Il est prévu de créer une plateforme de reprise sous bâtiment directement sur le site de la méthanisation qui accueillera les fumiers de ces exploitations. Sans être cloisonnées,

d'autres matières végétales telles que les tontes de pelouse pourront être stockées à côté.

- 5 m x 20 m : sera formé en fosse bateau (2). Il s'agit d'un silo à contre-pente pour assurer le stockage de matières qui tiennent mal en tas et ayant beaucoup de jus comme les fanes de pomme de terre, les déchets de légumes....ou ne tenant pas facilement en tas.
- une zone de 18 m x 20 m servira à l'emplacement de l'incorporeur des matières solides et sa zone de manœuvre (3).

Les ensilages végétaux agricoles, ainsi que les déchets végétaux extérieurs pouvant être ensilés, seront stockés dans des silos à construire. 4 silos de 18 m x 50 m seront construits afin de permettre une rotation et une durée de stockage suffisantes selon les végétaux ensilés.

Ces silos des intrants solides seront construits face à la zone de l'incorporeur afin d'optimiser le temps de chargement de ces matières.

L'ensemble des jus provenant des différents stockages sont collectés et envoyés dans la préfosse à lisier pour être traités dans le système de méthanisation. Il n'y a aucun rejet dans le milieu naturel.

L'ensemble des matières sera donc à couvert :

- soit sous bâtiment
- soit en silos bâchés.

➤ **L'incorporeur des matières premières solides**

* La trémie de démêlage :

Le système d'alimentation du digesteur en matières solides permet d'incorporer dans le digesteur les intrants solides. Les matières solides représentent un volume d'incorporation moyen de 115 m³/jour.

Afin de faciliter le travail sur le site inhérent au chargement des matières solides, il est prévu un incorporeur de matières solides à fond mouvant d'une capacité de 120 m³ au niveau du digesteur. Ce volume permettra de limiter à 1 fois la phase de chargement nécessaire dans la journée. Son but est de démêler la matière solide.

Le système est composé de :

- Une trémie en acier avec fond mouvant, pouvant contenir un volume variable en fonction de la taille de l'installation ;
- Un système d'introduction par une vis sans fin ;
- des fraises de décompactage de la matière ;
- Une commande automatique programmable avec système de pesée intégré.

Ce système est équipé d'un interrupteur d'arrêt d'urgence (bouton qui assure un arrêt immédiat de la machine et sa mise hors tension).

Les parois du système sont supérieures à hauteur d'homme (partie haute de la trémie de remplissage à plus de 2 m du sol). Il n'y a donc pas de risque de chute dans le système lors de l'utilisation.

* Un concasseur :

Une fois la matière démêlée dans la trémie, elle passe dans le broyeur à impacts Biogrinder, qui est un concasseur modulaire polyvalent, capable de broyer tout type de matières végétales et fumiers. Les matières entrent en contact avec les marteaux montés en étoile sur le rotor tournant à grande vitesse avant d'être projetés contre les barres de stator et les parois renforcées du corps de la chambre de broyage. Lorsque la finesse voulue est atteinte,

les matériaux passent alors à travers la grille d'évacuation pour rejoindre la préfosse de pré-mélange.

* Une préfosse de pré-mélange :

Une seconde préfosse identique à celle du stockage des intrants liquides sera positionnée après le concassage des matières premières solides. Elle aura de 12 m de diamètre pour 4 m de profondeur (452 m³ R/424 m³ utiles) et servira de cuve de pré-mélange.

Cette cuve permettra de recevoir les intrants solides pré-découpés et de les diluer avec les intrants liquides si le mélange était trop sec. Un agitateur à pales de 22 KW sera inséré dans la cuve pour homogénéiser en permanence le mélange.

Elle servira également de zone de stockage de la matière préparée afin qu'elle soit incorporée automatiquement le week-end, sans intervention sur le site. Ceci a pour but de limiter les nuisances éventuelles durant cette période. Elle sera également couverte par une bâche PVC pour limiter les nuisances olfactives. Ce système n'exclut pas la présence des gérants sur le site pour assurer la supervision de la méthanisation.

L'introduction de ces différentes matières liquides dans le digesteur s'effectuera grâce à une pompe de transfert à rotor excentré d'une puissance de 15 kW.

Elle sera équipée de :

- 1 sonde de niveau par radar pour mesurer la quantité de matière présente
- 1 dispositif anti-débordement pour mesurer la quantité de matières stockées
- 1 capteur de pression pour éviter tout dysfonctionnement.

* Le broyeur à couteaux

Une fois les intrants Le système de démêlage de la matière est complété par un système de broyage en sortie de l'incorporateur. Il s'agit d'un broyeur à couteaux qui découpent la matière en tronçon de 3.5 cm avec système de dépierrage automatique pour éviter l'incorporation de corps étrangers dans le méthaniseur.

Le dosage de la matière est effectué grâce à ce système qui permet, avant introduction dans le digesteur :

- La séparation des corps étrangers ;
- Le broyage des derniers gros éléments et de la matière fibreuse.

➤ Les digesteurs

Les digesteurs (2 digesteurs suivis d'un post-digesteur dans le cadre de ce projet) sont des fosses circulaires en béton armé de 6 mètres de hauteur, partiellement enterrées. Ils sont destinés à la fermentation et conçus pour cet usage : il s'agit d'un volume à l'abri de l'air et de la lumière, contenant du substrat sur une hauteur de 5,2 mètres (réserve de 0,8 mètres).



Figure 12 : Digesteur et son gazomètre

Leur volume est dimensionné spécifiquement par rapport aux caractéristiques du projet, de façon à permettre un temps de rétention optimal de la matière, afin qu'elle soit correctement digérée.

Le digesteur est alimenté par pompage depuis les préfosses. Les matières solides sont incorporées après préparation de la matière.

Dans le cadre du projet, au vu des caractéristiques des intrants, mais aussi de la volonté de faciliter l'évolutivité du site, le digesteur sera suivi d'un post-digesteur. Cette 3ème fosse permettra d'optimiser la digestion et de faciliter le dégagement gazeux.

Ces 3 fosses seront enterrées sur un mètre de profondeur.

Le diamètre des cuves de digestion sera de 23 mètres pour les digesteurs et 32 m pour le post-digesteur ; ce qui permettra un temps de rétention hydraulique (TRH) de jours au total (21 jours dans chaque digesteur et 42 jours dans le post-digesteur).

Ces dimensions respectent aussi une charge globale de matières organiques introduites par mètre cube de digesteur et par jour de 4,01 kg MO /m³/jour.

Bilan Digesteur :

- Dimensions : Ø 23 m, hauteur 6 m
- Volume brut : 2 492 m³
- Volume net : 2 160 m³
- Temps de Rétention Hydraulique : 21 j
- Charge organique : 4 kg MO /m³ /j

Bilan post-Digesteur :

- Dimensions : Ø 32 m, hauteur 6 m
- Volume brut : 4 825m³
- Volume net : 4 182 m³
- Temps de Rétention Hydraulique : 32 j

	Diamètre [m]	Volume de matières en digestion [m ³]	Volume du gazomètre [m ³]	Volume de stockage max de biogaz [m ³]	Différentiel lié au stockage réel [m ³]	Quantité totale max de biométhane [kg]
Digesteur 1	23	2 160	1415	1727	312	114,5
Digesteur 2	23	2 160	1415	1727	312	114,5
Post-digesteur	32	4 182	2861	3464	603	221
		8502	5691	6918	1227	450

Tableau 5 : volume de gaz stocké sur site

Les risques de pollution ponctuelle liés aux fosses de digestion sont limités de plusieurs manières :

- Fosse en béton avec enduit d'étanchéité sur les 2 derniers mètres contre la corrosion chimique liée au gaz, à garantie décennale pour les digesteurs et 4 m pour le post-digesteur ;
- Surveillance quotidienne de la vidange des préfosses et des installations par l'exploitant afin de garantir tout risque de débordement ;
- Test de l'étanchéité des fosses en cas d'incohérence (entre les volumes entrés et les volumes épandus) ;
- Détecteur de sur-remplissage des fosses avec alarme stoppant l'alimentation en matière.

- *Agitateurs à pales*

Ce système de brassage est spécialement conçu pour les substrats à forte contrainte mécanique.

Ses 3 pales placées sur un axe en rotation génèrent des courants de sens différents, qui permettent un mélange homogène du substrat, même à haute teneur en matière sèche, empêchant ainsi la formation de couche de surface.



Figure 13 : agitateur à pales du digesteur

La faible vitesse de rotation, conjuguée à l'inclinaison des pales, permet de préserver la population bactérienne.

Sa consommation électrique est faible (puissance 15 kW), et l'entretien est aisé, puisque toutes les pièces principales sont à l'extérieur des fosses de digestion.

2 agitateurs à pales sont installés par fosse de digestion (digesteur), mais 1 seul dans le post-digesteur. Par-contre, il sera complété par un mixeur électrique d'une puissance de rotation de 200 tr/min afin d'homogénéiser la fosse.

- *Système de chauffage*



Figure 14 : boucle de chauffage interne aux digesteurs

Des canalisations Inox pour la circulation d'eau chaude sont installées à l'intérieur des digesteurs pour assurer leur mise en chauffe par échange thermique. Le chauffage des cuves peut être programmé pour maintenir la température de la matière à 42°C en mésophilie, mais est conçu également pour le passage en thermophilie à 55°C.

Il n'y a pas de chauffage direct de la matière pour éviter tout risque d'incendie. C'est un système d'échangeur de chaleur.

- *Contrôle du niveau : hublot de visualisation et sondes de niveau*

Hublots de visualisation :

Pour un contrôle optique de l'intérieur des fosses fermées, des hublots sont mis en place en partie supérieure des fosses de digestion. Un système lumineux antidéflagrant (lampe installée dans le hublot) permet l'éclairage de l'intérieur du digesteur et du post-digesteur.

Sonde de niveau :

Afin d'éviter un trop grand remplissage des fosses, une sonde de niveau est présente dans les digesteurs ainsi que dans le post-digesteur.

- *Pilotage du matériel et sécurité : l'armoire de commande du digesteur*

L'armoire de commande du digesteur permet le pilotage et le contrôle de la pompe d'alimentation des matières liquides et du système d'introduction des matières solides, ainsi que du système de fixation et d'étanchéité des membranes de stockage du biogaz.

Lorsque des valeurs hors limite sont détectées, le signal d'alarme se déclenche et alerte par téléphone la personne qui a la responsabilité de l'exploitation de l'installation.

- *La double-membrane pour le stockage du biogaz*

Le stockage du biogaz est réalisé sous une membrane double peau PVC en forme de coupole.

La qualité des matériaux proposés assure une bonne durabilité de la membrane avec une porosité très faible à long terme.

Le digesteur et le post-digesteur disposeront d'une couverture double-membrane ce qui permettra d'augmenter l'autonomie de stockage. Grâce aux 3 gazomètres, l'installation pourra stocker un volume total de près de 6918 m³ de biogaz. La déformation des gazomètres permet un stockage supplémentaire de 1227 m³ soit une autonomie de près de 3.8 heures (450 Kg de stockage de biométhane)



- *Sécurité anti sur et sous-pression*

Les digesteurs et le post-digesteur sont protégés contre les surpressions et les dépressions grâce à un dispositif qui régule la pression et protège les membranes de stockage ainsi que les fosses des surcharges inadmissibles.

La hauteur de la colonne, et sa position en partie haute des ouvrages, élimine tout risque d'intoxication ou d'odeurs lors du déchargement en gaz.



Figure 16 : système de sécurité

Ils sont dimensionnés pour passer les débits requis, conçus et disposés pour que leur bon fonctionnement ne soit entravé ni par la mousse, ni par le gel, ni par la corrosion, ni par quelque obstacle que ce soit.

Ils sont positionnés sur le côté latéral des digesteurs, en dehors des zones de passage. Ils seront régulièrement contrôlés par les responsables de site.

- *Elimination de l'hydrogène sulfuré du biogaz*

Un filet avec sangles est installé en partie haute des fosses équipées d'une membrane de stockage du gaz. Il offre une grande surface de colonisation pour des bactéries qui, par l'injection d'une faible quantité d'oxygène pur, transforment l'hydrogène sulfuré (H₂S) en soufre, qui se dépose sur le filet.

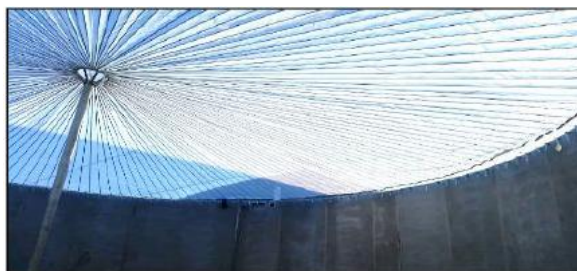


Figure 17 : filet de désulfuration

On obtient ainsi la production, soit de soufre solide qui vient se précipiter sur le filet et les sangles et qui tombe dans le digestat ; soit de SO_4^{2-} en solution directement dans le digestat, matières ne présentant aucun risque, et intéressantes pour la fertilisation des plantes.

Afin de faciliter et d'optimiser cette réaction, 2 systèmes de désulfuration sont mis en place :

- un **injecteur de Chlorure ferrique** : Système permettant l'incorporation de sels de Chlorure de Fer dans les digesteurs.
- un **injecteur d'oxygène** : une infime quantité d'oxygène est introduite dans le digesteur et le post-digesteur. Cette quantité d'oxygène est calculée et finement ajustée par débitmètre dont les caractéristiques (limitation de la quantité d'oxygène introduite en fonction de la production de biogaz, à moins de 7 % de la Limite Inférieure d'Explosivité) empêchent toute formation d'atmosphère explosive. Ce générateur utilise la technologie dite PSA, pour Pressure Swing Adsorption, ou Séparation par Pressurisation Alternée. Les gaz composant l'air ambiant sont mis sous pression via le générateur. Une fois comprimés, ils passent à travers plusieurs filtres et un tamis moléculaire absorbant l'oxygène de l'air. Ce dernier est ensuite relâché pour son utilisation finale.

c. Traitement du digestat et ouvrages de stockage

Un traitement du digestat par séparation de phase est envisagé.



Figure 18 : Séparateur de phase

Le séparateur de phase est équipé d'un disque en rotation qui permet de collecter la matière riche en matière sèche et d'évacuer la phase liquide.

Au total, deux types d'ouvrages de stockage sont prévus pour stocker le digestat de l'unité de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE :

- 2 poches souples de stockage sur site respectivement de 7500 m³ utiles et 6500 m³ utiles. Elles sont positionnées à l'intérieur d'une géomembrane qui assure leurs rétentions. Le volume anticipé de digestat brut produit par l'unité de méthanisation est de 32 250 m³ qui sera réparti en 28000 m³ de phase liquide et 4250 T de phase solide. Les dimensions des deux poches permettront de stocker le digestat en phase liquide sur une durée de 6 mois.

Un complément de stockage sera assuré par le post-digester qui sera utilisé en stockage de digestat brut cette fois-ci. Il garantira une capacité de stockage de 1.55 mois supplémentaires, sans pour autant dégrader la capacité de digestion de cette fosse.

La totalité des capacités de stockage représente 7.55 mois, ce qui est supérieur aux recommandations faites par le guide méthodologique des épandages de digestats établi par l'Agence de l'Eau Artois Picardie.

3 ouvrages dédiés au stockage du digestat sont donc initialement prévus, complétés par le post-digester :

Type de Stockage	Couverture	Dimensions	Vol. brut (m ³)	Vol. utile(m ³)	Précipitations à stocker (m ³)	Durée de stockage
Poche 1	Pluviale	72 m *	7 600	7500	0	3.22 mois
		42 m				
Poche 2	Pluviale	72 m *	6 600	6500	0	2.78 mois
		38 m				
Post-digester béton Digestat Brut	Gazomètre	∅ 32 m	4 825	4 182	0	1.56 mois
		Ht : 6 m				
TOTAL				18 182	0	7.55 mois

Tableau 6 : Descriptif des ouvrages de stockage du digestat

- Un bâtiment de 22 m x 20 m pour assurer le stockage de la phase solide, dans le prolongement de la zone de stockage des matières premières à couvert. Le bâtiment sera cloisonné avec le stockage des intrants pour éviter la contamination croisée. Le stockage du digestat peut monter jusqu'à 5 m de hauteur et la zone aura une capacité de stockage de 5 mois à couvert avant déstockage en bout de champ.

Bilan Stockage

Durée de stockage digestat des phases liquides : 7.55 mois

Volume de digestat phase liquide à stocker : 28 000 m³

Nombre de fosses : deux poches + le post-digester soit 18 182 m³

Bâtiment couvert de stockage de la phase solide : 440 m²

Volume total de précipitations à stocker : 0

d. Valorisation du biogaz

Le biogaz sera épuré en biométhane contenant une teneur de 97% de CH₄, valorisable par injection dans le réseau de gaz naturel de GrDF. Les gérants vont utiliser la technologie ALAT proposé par Air Liquide en système modulaire et compact.



Figure 18 : conteneur épurateur et ses annexes

Les étapes de traitement du système d'épuration sont :

- Un prétraitement pour sécher le biogaz et éliminer les polluants tels que l'hydrogène sulfuré (H₂S)
- Une **compression** volumétrique « basse Consommation » pour permettre les conditions de séparation par membranes du méthane (CH₄) et du dioxyde de carbone (CO₂)
- La **séparation** du dioxyde de carbone (CO₂) basée sur des modules membranaires.

L'élément clé de l'unité d'épuration est l'étape d'abattement du dioxyde de carbone (CO₂) et d'une partie des composés résiduels (H₂S, O₂, H₂O) qui sont séparés du bio méthane (CH₄) par perméation sélective. A l'issue du passage du biogaz dans les modules de membranes, on obtient donc deux types de gaz :

- Un gaz pauvre enrichi en CO₂, et envoyé à l'évent. Ce gaz pauvre peut être traité par oxydation thermique avant d'être envoyé à l'évent
- Le biométhane CH₄, qui est valorisable en fonction des besoins du client

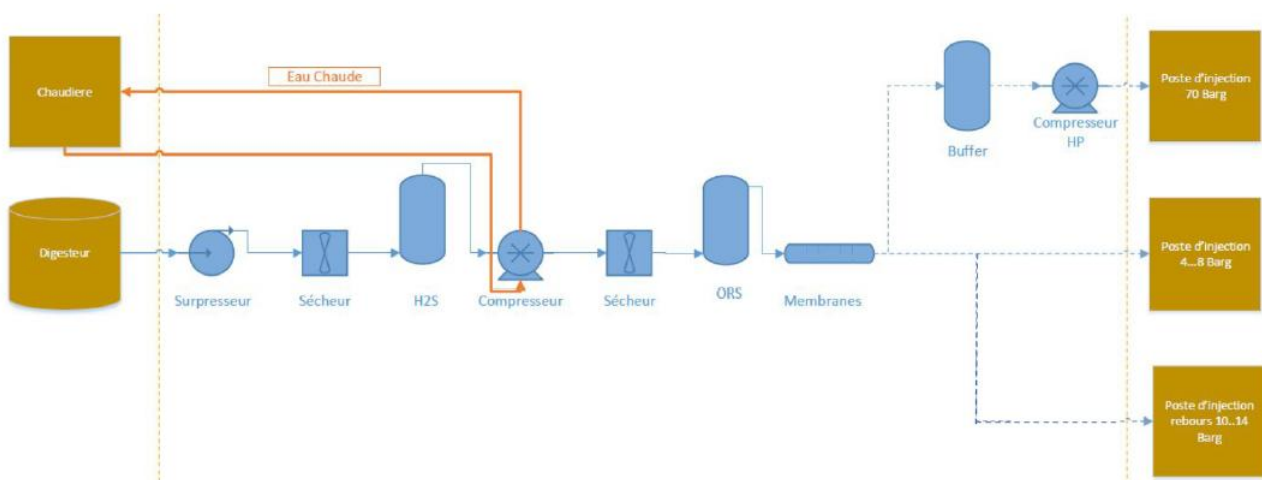


Figure 19 : schématisation du procédé d'Air Liquide

* **Surpresseur** : Il permet d'augmenter la pression du biogaz entrant afin de passer la perte de charge de l'étape du prétraitement et assurer la pression d'entrée requise au compresseur MP (env. 70 mbar).

* **Sécheur** : il est assuré par un échangeur de chaleur tubulaire gaz/eau glacée et permet de refroidir le biogaz à environ 5°C. L'eau glacée est produite par un groupe froid. Les condensats ainsi générés sont collectés dans un pot à condensats.

* **Désulfurisation** : est assurée par un filtre à charbon actif afin de réduire la teneur en H₂S sous la limite requise pour la qualité du biométhane.

* **Le compresseur MP (Moyenne Pression)** : est un compresseur à vis lubrifié qui permet la montée en pression du biogaz prétraité afin d'assurer une séparation CH₄ / CO₂ la plus efficace possible dans le module membranaire. Une récupération de la chaleur à partir du circuit d'huile du compresseur est intégrée : la chaleur récupérée est mise à disposition à travers un échangeur de chaleur eau/huile situé dans le compresseur : de l'eau est fournie à ≥80°C et nécessaire au niveau du retour à ≥65°C.

* **Le module membranaire** :

La différence de taille des molécules de biogaz entraîne des vitesses de diffusion différentes au travers des parois membranaires, permettant ainsi de séparer le méthane (vitesse de diffusion faible) des autres composés (dioxyde de carbone, eau, azote, oxygène, etc...).

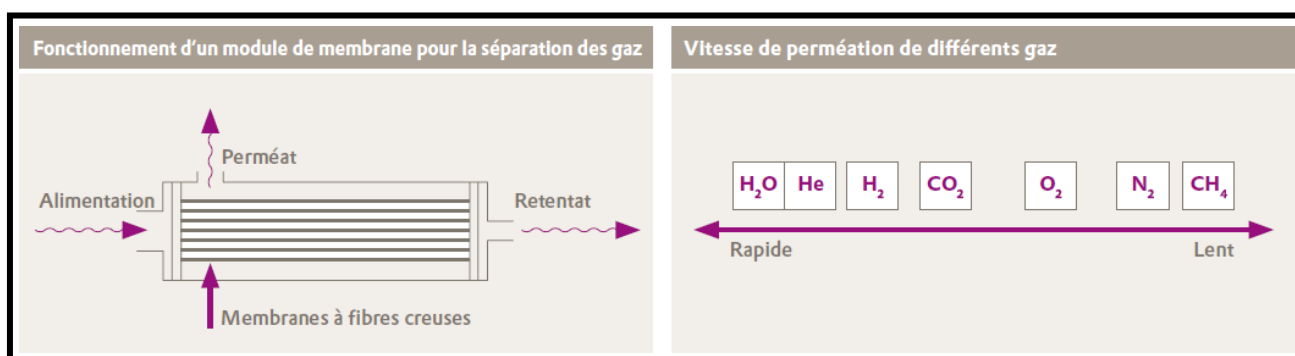


Figure 20 : Schématisation du module membranaire

Le nombre de modules membranaires et leur configuration multi-étagée permet d'atteindre et de garantir des performances épuratoires élevées, équivalentes à 99.5 %.

Comparativement à d'autres technologies, les variations de la qualité du biogaz ne perturbent pas le fonctionnement de le procédé d'épuration membranaire.

Le régulateur de vitesse du compresseur permet d'assurer une flexibilité de fonctionnement sur une large plage de débit en biogaz.

De plus, la technologie membranaire ne nécessite aucun consommable autre que le charbon actif pour le traitement des résidus d'huile du compresseur. Ce procédé simple ne consomme pas d'eau ni d'absorbants (amines, glycols).

Avec de telles performances, les pertes au sein des off-gaz sont ainsi limitées à 0.5 %, ce qui montre la très bonne efficacité de fonctionnement du système d'épuration, pour une consommation énergétique maîtrisée.

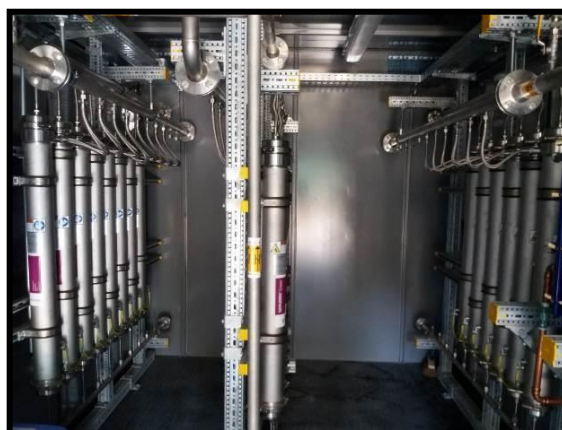


Figure 21 : Le système membranaire

Les modules de membranes à fibres creuses séparent le flux de biogaz brut pré-épuré en rétentat, enrichi en méthane, et en perméat contenant du dioxyde de carbone.

L'ensemble du système d'épuration est régulé automatiquement : pour simplifier l'opérabilité de l'unité, et afin de s'assurer de la sécurité des hommes et des équipements, l'unité ainsi que le suivi du procédé correspondant sont automatisés.

L'unité d'épuration sera conçue et fabriquée en conformité avec les Exigences Essentielles de Santé et de Sécurité pertinentes de la Directive Machine 2006/42/CE.

Les autres directives Européennes applicables à l'unité d'épuration AL-AT et à sa conception sont :

- Code des équipements sous pression – European PED : 2014/68/EU
- Conformité électromagnétique (EMC) : 2014/30/EU
- Directive Basse Tension : 2014/35/EU

Ainsi :

- Chaque capteur peut générer une alarme sur un seuil haut et ou bas, l'exploitant ayant la possibilité d'activer ou désactiver ces actions à distance ou via l'interface IHM .
- Chaque capteur peut générer un arrêt sur un seuil très haut et/ou un seuil très bas. Le redémarrage de l'unité nécessite la présence d'un opérateur afin de désactiver l'alarme correspondante et de vérifier la raison de l'activation de celle-ci. Les modifications des conditions d'arrêt de l'unité sont soumises à l'approbation par AL-AT.
- Les fonctions telles que les étapes de séchage et la filtration sont contrôlées automatiquement et génèrent des alarmes en cas de perte de charge ou de dysfonctionnement. Ceci permet de s'assurer du bon déroulement du procédé.
- La qualité du biométhane est régulée avec un analyseur de CO₂ en ligne, afin d'optimiser la consommation énergétique de l'unité. Un mode secondaire régulant en pression, permet de réaliser l'étalonnage de l'analyseur tout en continuant la production du biométhane.

- ELECTRICITÉ-CONTRÔLE-COMMANDE

- Protection de l'armoire électrique

Les unités d'épuration sont la plupart du temps isolées et soumises à des contraintes météorologiques orageuses.

L'armoire électrique est protégée contre les surintensités et les surtensions par des disjoncteurs et des parasurtenseurs. Le rôle d'un parafoudre ou parasurtenseur est de protéger l'installation électrique contre les surtensions en général. Ces dernières peuvent avoir comme origine la foudre mais aussi la manœuvre d'appareils électriques.

Le parafoudre protège aussi bien les circuits de puissance (monophasé ou triphasé) que les circuits de commande, bus informatiques, vidéo-surveillance, photovoltaïque.

Une coupure ou micro coupure de tension aura pour effet d'arrêter les installations du site de biométhanisation (pompe à eau, compresseur d'air, compresseurs de gaz, etc...) et est gérée comme un arrêt EIS qui nécessitera un réarmement pour des raisons de sécurité lorsque la tension du réseau sera revenue.

L'automate Programmable SIEMENS utilisé est alimenté par une alimentation stabilisée en 24Vdc. Les données en mémoire sont rémanentes et ne nécessitent aucune mise à jour ou réécriture lors d'une mise sous tension de l'unité d'épuration.

- Supervision de l'épurateur

La supervision des unités d'épuration est effectuée directement sur site par l'écran industriel SIEMENS qui permet d'opérer intégralement l'unité d'épuration. En plus de l'écran industriel SIEMENS, l'unité d'épuration peut également être supervisée par accès distant en utilisant un Browser Ethernet (Chrome, Safari, Firefox, etc..) depuis l'ordinateur PC ou bien les SmartPhone des gérants.

L'implantation du système d'épuration :

L'unité d'AIR LIQUIDE est containerisée et entièrement modularisée afin de réduire les travaux de montage sur site. La liste des équipements principaux est donnée à titre indicatif.

- Équipements dans les conteneurs : (A)
 - o Skid de séchage post-compression
 - o Filtration finale en sortie de compression
 - o Modules de membranes
 - o Armoires électriques et de contrôle commande.
- Équipements situés à l'extérieur du conteneur principal :
 - o Skid de séchage du biogaz brut avec surpresseur (1)
 - o Compresseur biogaz (2)
 - o Groupe froid (3)
 - o Pots d'adsorbant pour l'abattement de l'H₂S et/ou des COV (4)

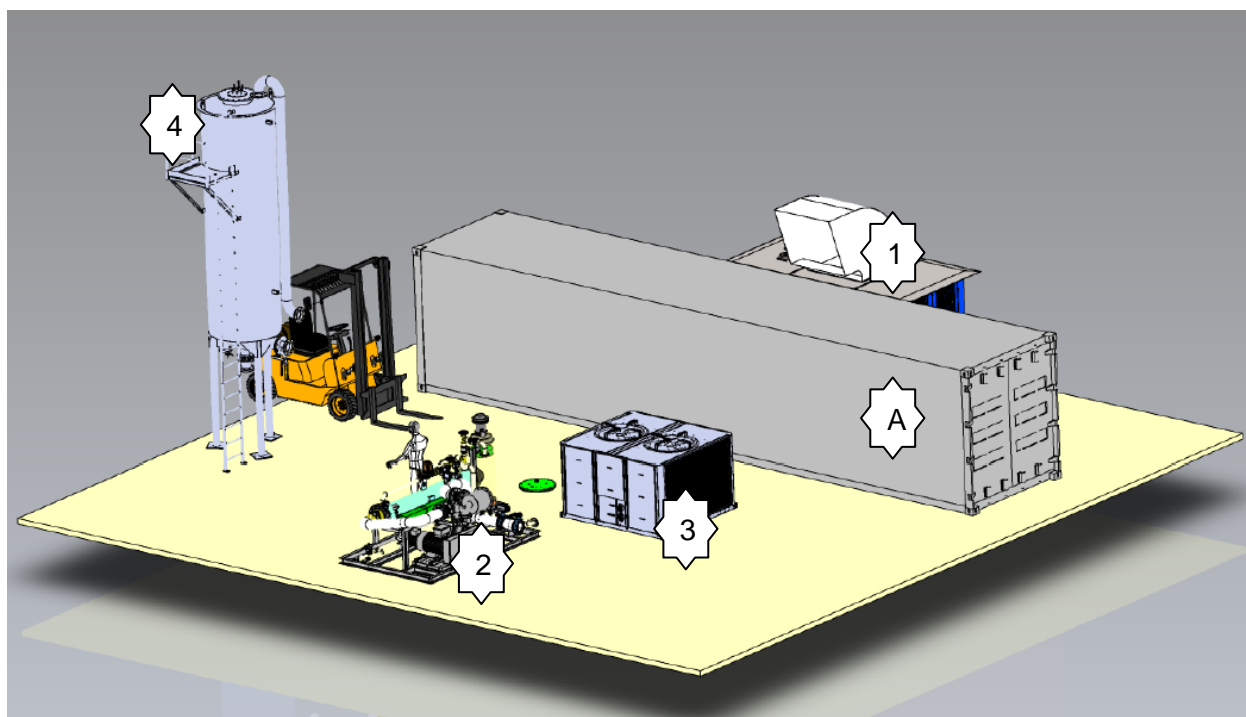


Figure 22 : Exemple d'implantation du système d'épuration

- *Liaisons avec le poste d'injection GRDF*

Le poste d'injection GRDF dispose d'une entrée biométhane et d'un retour biométhane non conforme, que l'on prévoit en retour dans le process au niveau du gazomètre des fosses de digestion.

De plus, il est prévu que l'automate du local d'épuration prenne en compte en entrée les signaux d'information qui seront disponibles depuis le poste d'injection.



Figure 19 : Container GRDF

- *Chaudière biogaz*

Une chaudière automatique fonctionnant au biogaz brut, d'une puissance de 300 kW, sera présente sur le site. Cette chaudière sera installée dans un container métallique posé sur un massif bétonné.

L'ensemble des équipements est choisi et dimensionné selon les caractéristiques du biogaz. La chaudière dispose de sa propre armoire électrique et est pilotée depuis l'automate. Grâce au compresseur intégré, le biogaz est acheminé depuis l'unité de production de biogaz jusqu'à la chaudière à basse température. Le module d'épuration du gaz intégré permet le fonctionnement avec du biogaz brut.

La chaudière disposera d'une cheminée d'évacuation des gaz de combustion et sera raccordée sur la boucle d'eau chaude du système de chauffage du process de production de biogaz (aux 2 digesteurs le cas échéant).

- *Conduites de gaz*

Le prélèvement du biogaz a lieu au milieu du post-digester en partie supérieure.

Le biogaz est acheminé vers le local technique d'épuration par des conduites en polyéthylène (PE) qui sont posées en double dans le sol (en fonction de la configuration d'installation).

Les différentes canalisations sont repérées par des pictogrammes en fonction du fluide qu'elles transportent. Elles sont repérées sur un plan de construction, établi avant la réalisation des travaux et mis à jour en fonction d'éventuelles modifications.

En amont de cette vanne et jusqu'au local d'épuration, la conduite est en acier inoxydable. Une compensation de potentiel est réalisée par la mise à la terre du local et de l'armoire de commande.

- *Condensats*

Le biogaz étant saturé en eau, un système de récupération des condensats est installé sur les conduites entre les fosses de digestion et le local technique.

Au point le plus bas de la conduite, se trouve un siphon servant à séparer les condensats, installé dans un puits.

Les condensats s'évacuent par gravité dans une canalisation vers un autre puits. Là, ils seront pompés au moyen d'une pompe submersible (corps inox avec interrupteur à flotteur) pour être dirigés vers le process.

Toute la zone inférieure des puits (destinée au stockage de l'eau) est parfaitement étanche. Les canalisations de gaz ainsi que les puits de récupération des condensats sont totalement enterrés.



Figure 24 : puits à condensats

- *Torchère*

En cas de fonctionnement anormal de l'installation aboutissant à une indisponibilité du système d'épuration, une torchère, d'un débit maximal de 436 Nm³/H est présente sur l'installation pour détruire le biogaz.

La torchère est munie d'un dispositif anti-retour de flamme. L'emplacement est prévu en dehors de toute zone ATEX et en dehors des zones de passage.

La torchère est fournie sous forme d'une unité fonctionnelle complète qui s'insère après l'unité d'épuration du gaz. Le gaz non traité peut ainsi être brûlé lors du démarrage, et le biogaz épuré peut être brûlé en cas de surproduction et d'arrêt.



Figure 21 : torchère flamme cachée

La torchère consiste en un support de brûleur (qui est un tuyau d'alimentation conduisant au cône du brûleur) associé à un allumage automatique. Cette torchère sera située à une distance minimale de 10 m de tous locaux techniques et 15 m des ouvrages contenant du biogaz. Dans le projet, elle a été positionnée à 15 m de toute implantation.

Elle sera mise en place avant le remplissage des digesteurs afin d'être mise en fonctionnement dès la mise en chauffe du méthaniseur.

Le torchage n'est réalisé qu'en cas de dépassement de la capacité de stockage et d'impossibilité d'injecter dans le réseau. Les 3 gazomètres présents sur site permettent une quinzaine d'heures de stockage de la production de gaz. L'utilisation de la torchère est une situation de secours : La durée d'utilisation et la quantité de gaz brûlé seront recensés et enregistrés. Au-delà de 3 utilisations supérieures à 6 heures, les gérants s'engagent à communiquer auprès de l'inspection des ICPE un bilan de ces événements, une analyse de leurs causes et proposer des mesures correctives de nature à les éviter.

En cas de dysfonctionnement de la torchère, la solution ultime est l'utilisation d'évents positionnés sur les digesteurs pour éviter toute surpression.

e. Utilisation de l'énergie produite

L'intégralité du biométhane produit est injectée sur le réseau de distribution du gaz. Chaque année, ce sont donc 36080 MWh PCS d'énergie qui sont produits.

Cela correspond aux besoins en chauffage et eau chaude sanitaire de 3 300 foyers environ, composés de 4 personnes pour une surface moyenne de 120 m².

PARTIE 2 – DOCUMENT RELATIF AUX NUISANCES ET AUX RISQUES

1. Bruit généré par l'installation

a. Définition

On peut définir le bruit comme un ensemble de sons non désirés et créant une sensation auditive désagréable.

Un bruit est défini par son intensité et sa fréquence. L'intensité sonore se mesure en décibel (dB). Cependant, pour tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine, qui n'est pas identique en fonction des fréquences sonores, on utilise des filtres qui pondèrent les niveaux en fonction des fréquences. Le filtre A étant le filtre le plus représentatif de l'oreille humaine. Le niveau sonore sera donc exprimé en dB (A) pour la suite de ce chapitre. L'échelle est logarithmique, un bruit de 70 dB (A) est ressenti comme deux fois moins fort qu'un bruit de 80 dB (A).

Les décibels ne s'additionnent pas. Deux bruits à 60 dB ne donnent pas un bruit à 120 dB, mais un bruit de 63 dB. Lorsque la différence de niveau sonore entre deux bruits est supérieure à 10 dB, le niveau perçu est celui du bruit le plus fort. La table ci-après précise cette notion :

Différence entre les niveaux sonores en dB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
Valeur à ajouter au bruit le plus fort en dB	3	2,6	2,1	1,8	1,5	1,3	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0

Tableau 7 : Table de calcul des additions de bruits

Différents exemples de niveau de bruit sont présentés dans le tableau suivant :

Bruit	Ordre de grandeur en dB (A)	Sensation auditive
Bruissement de feuille	20	
Silence diurne à la campagne	45	
Automobile isolée au ralenti à 10 mètres	60	Seuil de risque et de fatigue
Restaurant bruyant	70	
Klaxons	85	Seuil de risque pour l'audition
Marteau piqueur	120	Seuil de douleur
Avion à réaction au décollage	130	

Tableau 8 : Niveaux sonores

L'intensité du bruit diminue dès que l'on s'éloigne de son origine. Ainsi, l'intensité diminue de 6 dB (A) lorsque l'on double la distance entre la source et le point de réception comme le montre le tableau suivant :

Distance (m)	50	75	100	125	150	175	200	400
Modification du niveau sonore dB (A)	+ 6	+ 2,5	0	- 2	- 3,5	- 4,9	- 6	- 12

Tableau 9 : Evolution de l'intensité sonore en fonction de la distance

b. Le cadre réglementaire

Les arrêtés du 20 août 1985 fixent les limites admissibles de bruit en limite de propriété de l'installation projetée, en zone rurale.

Niveaux- Limites admissibles de bruit en dB (A)		
Jour 7 h à 20 h	Période intermédiaire 20h - 22h et 6h - 7h	Nuit 22h - 6h
60	55	50

L'arrêté du 7 février 2005 fixe l'émergence¹ maximale à ne pas dépasser pour les bruits de l'élevage en limite de propriété des tiers :

Période de 6h à 22h	
Durée cumulée d'apparition du bruit T	Emergence maximale en dB (A)
T < 20 mn	10
20 mn < T < 45 mn	9
45 mn < T < 120 mn	7
120 mn < T < 240 mn	6
T > 240 mn	5

Période de 22h à 6h

3 dB (A)

à l'exception de la période de chargement ou de déchargement des animaux

Ces niveaux ont été actualisés dans l'article 50 de l'arrêté ministériel du 12 août 2010, réglementant les installations de méthanisation soumises à enregistrement (rubrique 2781) :

- Les émissions sonores de l'installation ne sont pas être à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT (incluant le bruit de l'installation)	EMERGENCE ADMISSIBLE Pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	EMERGENCE ADMISSIBLE Pour la période allant de 22 heures à 7 heures sauf dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

- De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

¹ Emergence : différence entre le bruit ambiant lorsque l'installation fonctionne et le bruit résiduel lorsque l'installation n'est pas en fonctionnement.

c. Impact du projet sur le bruit

Comme toute exploitation agricole, le fonctionnement de l'installation pourra être source de bruit. La gêne éventuellement causée dépend de leur intensité et de leur durée.

Sur un site de méthanisation, le bruit a des origines diverses :

- le bruit lié aux manœuvres du matériel de chargement
- aux mécanisations diverses comme les mixeurs, le compresseur du système d'épuration, les pompes ou encore l'incorporateur....
- le bruit occasionné par les différents transports liés aux arrivées de matières premières ou sorties digestats

Une étude de bruit a été réalisée avant réalisation du projet, afin d'obtenir le niveau de bruit résiduel. Les résultats sont situés en annexe n°1 de cette PJ20. Une 2^{ème} étude sera réalisée dans les 6 mois suivant la mise en route de l'installation afin de vérifier le L lim en limite de propriété du site et de celui du 1^{er} tiers afin de conforter l'approche théorique.

	Distance vis-à-vis du site de méthanisation
1 ^{er} tiers au nord-ouest	400 m
tiers au nord-Est	415 m
Industrie (Envelnor Packaging) à l'ouest	463 m
D77	445 m
E15	575 m

Tableau 10 : distance vis-à-vis de la méthanisation

✓ Le bruit lié aux manœuvres

Les gérants vont intervenir en activité « courante » aux heures « d'entreprise », c'est-à-dire entre 7H à 19H. La durée de chargement des matières pourra durer 1 heure/jour. Le reste de l'activité consiste au nettoyage du site, accueil des chargements, enregistrement des sorties de matières, maintenance.....

La capacité de l'incorporateur de 120 m³ assure la possibilité de remplissage de la totalité des matières premières solides en 1 seule fois. Seul le samedi, l'incorporation pourra être réalisée 2 fois en vue de l'approche du dimanche, où il n'y aura pas d'intervention. La cuve de dilution servira de tampon pour alimenter les digesteurs.

✓ Le bruit lié aux équipements

La méthanisation est une activité en continue : de ce fait, il existe des équipements qui sont actionnées en permanence, comme les compresseurs liés à l'épuration du gaz. D'autres sont actionnées par intermittence programmée comme les pompes ou les mixeurs.

On note que le compresseur est le système le plus bruyant sur le site de méthanisation. Les données fournisseurs affirment un niveau sonore de 80 dB.

Concernant les mixeurs, ils sont immergés dans les cuves, seul leur moteur est en extérieur. Les pompes sont enfermées dans un local technique.

✓ Le bruit lié aux transports

Selon le chapitre 7 sur le trafic routier, il est estimé à 9.5 camions/jour (matières entrantes et sortantes). Il faut compter également certaines entrées liées aux maintenances, livraison de pièces,

éléments de consommation du méthaniseur (charbon actif, huiles....).

Le trafic n'est cependant pas linéaire sur l'année, il existe des chantiers temporaires :

- Les périodes d'ensilage du maïs, de l'herbe, des CIVE
- entrée de pulpes de betterave liée à la saisonnalité (d'octobre à janvier)

Ces types de chantier n'ont pas lieu la nuit et restent de durée limitée sur l'année.

L'impact du projet sur les niveaux sonores de la zone sera très faible et toujours en deçà des valeurs réglementaires en raison :

Des caractéristiques techniques du projet : emprise relativement large autour des zones les plus bruyantes, confinement des sources principales de bruit à l'intérieur de bâtiments fermés, capotage des installations bruyantes, mur dans le local technique...

Des caractéristiques du milieu environnant : les tiers les plus proches sont à 400 m de la limite de propriété de l'unité.

L'ambiance sonore des secteurs environnants ne sera pas affectée par le projet. Les mesures prises seront les suivantes :

- Les véhicules de transport, et les matériels de manutention seront conformes à la réglementation en vigueur (les engins de chantier au décret du 23 janvier 1995) ;
- Les horaires de travail seront du lundi au dimanche de 8 h à 17 h ;
- Il n'y aura pas d'utilisation d'appareil de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.), sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Le matériel utilisé sur place est à l'origine de bruits potentiels sur deux activités :

- Le compresseur, qui fonctionnera en continu hors période de maintenance. (valeur mesurée à 1 m du conteneur : 82 dB (A)) ;
- Le chargement des matières solides avec un télescopique (valeur mesurée lors de l'accélération du chargeur 70 dB (A) à proximité immédiate), sur une durée de 1 h par jour en moyenne selon la ration du méthaniseur.

d. Estimation des nuisances

On prendra le bruit généré par le compresseur de l'épuration comme étant la nuisance la plus importante (niveau décibel le plus élevé, nuisance générée en permanence).

L'écart étant ≥ 10 dB (A), on ne cumule pas les deux nuisances mais on conserve uniquement les 82 dB(A) mesurés à 1 m du compresseur.

Le tiers le plus proche étant à 400 m environ, l'atténuation de la nuisance sonore ferait passer le niveau sonore résiduel au niveau du premier tiers en deçà des 40 dB (règle de la perte de 6 dB (A) à chaque doublement de surface). On a donc un niveau sonore qui serait imperceptible car sous le niveau du silence diurne. Il ne pourrait y avoir perception de l'activité par le tiers le plus proche.

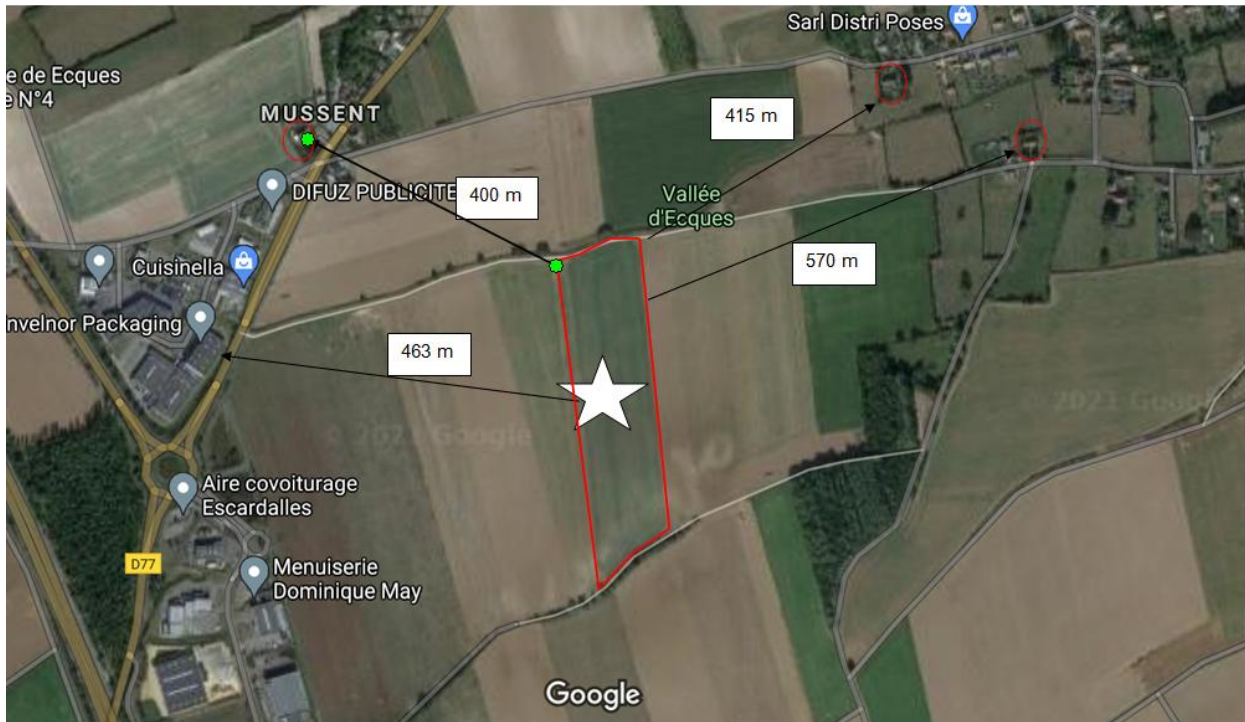


Figure 26 : Plan des distances vis-à-vis de l'unité de méthanisation

e. Mesures envisagées

La 1^{ère} mesure permettant de limiter les nuisances vis-à-vis des tiers, aura été le choix de la parcelle, située à 400 m des 1ers tiers. C'est l'effet distance qui semble être le paramètre le plus important car à cette distance, le bruit est pas ou très peu perceptible.

Les activités liées aux engins motorisés (transport, dé-chargement....) ne sont effectuées que de jours.

Les systèmes générant des nuisances sonores sont équipés de manière à diminuer le bruit :

-La chaudière et le système d'épuration seront insérés dans des containers entièrement fermés qui permettent de les isoler phoniquement. L'admission et le refoulement d'air de ventilation des locaux sont équipés de caissons d'insonorisation, diminuant considérablement le bruit généré. On compte cependant :

- o Skid de séchage du biogaz brut avec surpresseur
- o Compresseur biogaz
- o Groupe froid

qui sont motorisés et qui sont situés sur dalle extérieure devant le container de l'épurateur. Ces éléments ne sont pas en caisson et sont générateurs de bruit. C'est l'effet distance qui sera le meilleur allié pour réduire les nuisances éventuelles.

Une étude de bruit pour mesurer le niveau résiduel a été réalisée et présentée en annexe n°1 de la PJ20

2. Impact sur les émissions d'odeur

a. Origines des odeurs

L'odeur est un mélange d'un grand nombre de molécules organiques ou minérales volatiles ayant des propriétés physico-chimiques très différentes.

Leur perception est très subjective et varie d'un individu à un autre en fonction du passé olfactif de chacun. Deux procédés permettent de caractériser les odeurs : l'olfactométrie (jury d'odeur visant à déterminer la concentration d'un gaz) et l'analyse physico-chimique.

Le projet de méthanisation agricole incorpore majoritairement des effluents d'élevage (47%). Les grandes familles de polluants olfactifs rencontrées en élevage sont :

- Les composés azotés (NH_3 : ammoniac) issus de la dégradation de l'urée et de différents composés azotés contenus dans l'urine sous l'action de l'uréase, enzyme contenu dans les fèces ;
- Les composés soufrés (H_2S : Hydrogène sulfuré) ;
- Les composés carbonés oxydés ;
- Les composés organiques volatils (AGV : Acides Gras Volatils).

L'émission d'une odeur est liée à la volatilité des composés chimiques qui la composent, à la température et au mouvement de l'air dans le milieu où elle est produite.

➤ Odeurs au stockage

Elles proviennent de la volatilisation des molécules odorantes et dépendent :

- De la surface de contact entre air et liquide ;
- Du niveau de remplissage de la fosse (si celle-ci n'est pas couverte) ;
- De l'agitation des effluents lors des transferts et des reprises

L'influence du climat sur les émissions d'odeurs au stockage existe également avec une plus grande volatilisation des molécules en été.

➤ Odeurs à l'épandage

L'émission d'odeurs lors de l'épandage et dans les heures qui suivent est basée sur le même principe que celui explicité pour les bâtiments et les fosses à savoir l'importance de la surface de contact entre les liquides et l'air.

La cinétique des odeurs à l'épandage peut être représentée par une courbe qui décroît de manière exponentielle et comprenant :

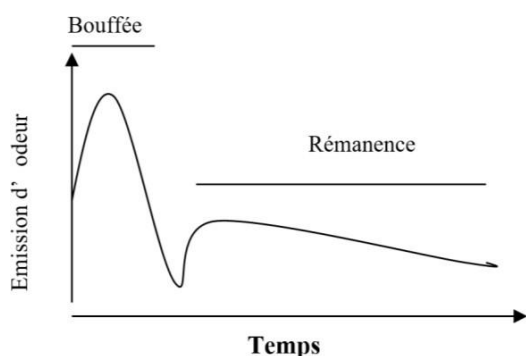


Figure 27 : Schématisation des émissions d'odeurs

- La bouffée : qui résulte de la mise sous pression du lisier et dépend de la surface de contact entre lisier et air (cette bouffée se retrouve également pour du fumier mais dans une moindre mesure, l'azote étant plus sous forme organique que minérale donc moins volatilisable) ;
- La rémanence : liée aux effluents qui restent en surface d'où l'importance de l'enfouissement lorsque que cela est possible.

b. Impact de la méthanisation sur les émissions d'odeurs

La méthanisation, qui est une digestion anaérobie, impose la couverture des fosses de fermentation. Les rejets gazeux qui se produisent lors de cette phase sont piégés par la membrane de stockage du biogaz de sorte qu'aucune émission d'odeur n'a lieu autour des fosses de méthanisation.

La fermentation anaérobie modifie les composantes des effluents traités. Ces derniers, une fois sortis du post-digesteur, sont presque totalement « digérés ». Il s'agit alors d'un effluent, le digestat, stabilisé. Il n'est plus source de mauvaises odeurs. Pour exemple, selon les études, la baisse dans les effluents des teneurs en Acides Gras Volatils est estimée entre 80 et 97 %. Ceci est mis en évidence par une expérience réalisée par Hansen en 2004 (figure ci-dessous) qui a mesuré les teneurs de 4 AGV dans les lisiers méthanisés ou non. Il a observé une diminution importante des concentrations après la méthanisation.

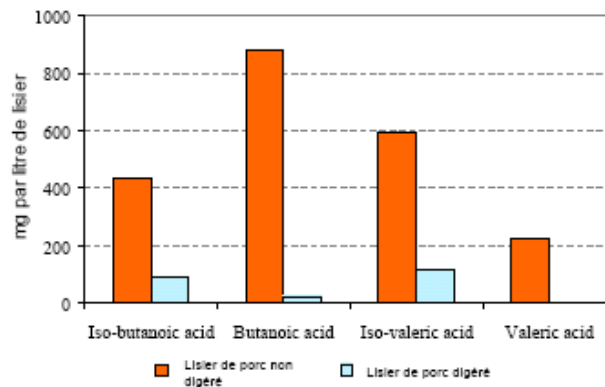


Figure 28 : mesures des teneurs en AGV des lisiers méthanisés ou non

Le produit peut donc être manipulé et épandu sans occasionner de nuisances pour le voisinage, du fait de l'absence d'odeurs.

c. Mesures envisagées pour limiter la dispersion d'odeur

➤ Au niveau du pré-stockage des matières

Les matières premières liquides seront stockées dans une préfosse couverte. Ces matières seront introduites par un processus automatique de pompage dans le digesteur, sans manipulation particulière. La couverture limite le contact air-effluent et la dispersion des odeurs.

Certains intrants seront confinés et traités en absence d'oxygène : comme les cultures d'ensilage en silo bâché. Il s'agit d'un mode de conservation qui limite le phénomène d'odeur.

Les matières premières solides qui présentent un risque d'odeur seront stockées dans un bâtiment de stockage fermé.

La cuve de dilution sera couverte pour éviter également le risque d'émission d'odeur.

Le matériel d'incorporation des intrants solides dans le digesteur a été dimensionné pour pouvoir contenir une quantité suffisante pour permettre l'optimisation journalière de l'alimentation du digesteur. Cela permet de limiter les manipulations de matières.

➤ **Au niveau du process de méthanisation**

Le digesteur et le post-digesteur sont couverts hermétiquement par la double-membrane de stockage de biogaz (gazomètre), ce qui empêche la diffusion des odeurs venant des matières en cours de digestion. Les fosses de stockage sont des poches souples, entièrement fermées. Toutefois, elles sont utilisées pour stocker une matière (le digestat en phase liquide) quasiment exempte de molécules odorantes.

L'orifice du système de protection anti-surpression est situé à plus de 5 m de hauteur par rapport au niveau du sol, afin de favoriser la diffusion des gaz. Ce système fonctionne très rarement, et seulement en cas de fonctionnement anormal du système.

➤ **Au niveau de l'épandage**

L'adaptation des techniques d'épandage est primordiale pour ne pas augmenter les émissions de NH_3 lors de cette étape. Dans le cas présent, les matières épandues seront des digestats en phase liquide et solide issus de l'unité de méthanisation.

Les émissions d'ammoniac contenu dans le digestat en phase liquide seront gérées par l'emploi de pendillards à socs, permettant son enfouissement immédiat.

Les épandages de digestats sont réalisés à 15 m des tiers avec un dispositif d'épandage avec enfouissement immédiat et seront repoussés à 50 m en cas d'utilisation d'une rampe à pendillards (sur le blé par exemple). De plus, le plan d'épandage des digestats de la SAS AGRI MORINIE, disponible en PJ19 de ce dossier d'enregistrement, et réalisé par la Chambre d'agriculture Nord-Pas-de-Calais, a permis entre autres de définir les zones d'exclusion d'épandage liées aux tiers.

Concernant les épandages de digestat solide, les gérants s'emploieront à l'enfouir sous les 24 heures après épandage. Cependant, ce produit digéré est sans odeur avant épandage.

Une étude d'odeur pour analyser les niveaux de la situation de départ a été réalisée et présentée en annexe n°2 de cette PJ20. Elle confère la présence initiale d'odeurs liées à des élevages porcins présents dans un rayon 2 km autour de la future unité de méthanisation. Des odeurs liés aux épandages lors des périodes d'intervention.

3. Emissions de Gaz à Effet de Serre

a. Baisse des émissions de méthane

Lors de la méthanisation, toutes les émissions de méthane provenant de la dégradation de la matière organique sont maîtrisées. Ce gaz, le CH_4 , a un potentiel de contribution à l'effet de serre 28 fois plus important* que le CO_2 (pouvoir de réchauffement global à 100 ans).

La méthanisation permet donc de capter, valoriser et transformer en un produit moins nocif pour l'environnement le méthane qui se dégage naturellement de la matière en dégradation (présence de poches anaérobies...).

b. Vidange accidentelle de biogaz dans l'atmosphère

Certains accidents de fonctionnement de l'unité de méthanisation peuvent mener à la vidange partielle, voire totale, de la capacité de stockage située au-dessus du digesteur. En effet, même si la membrane souple et élastique permet le stockage d'une grande quantité de biogaz, et l'adaptation de la taille de stockage à la quantité de gaz produite, du gaz peut s'échapper.

- Fonctionnement de la soupape anti-surpression, en cas de trop forte production de gaz, ou bien en cas d'arrêt prolongé de l'unité d'épuration. Les quantités qui s'échappent alors sont de l'ordre de quelques dizaines de mètres cubes de biogaz, qui se dissolvent dans l'air. L'impact est une pollution de l'air par quelques kilogrammes de méthane, et la production d'odeur, qui peut être ressentie plusieurs dizaines de mètres autour de l'unité. Ce type de déchargements est relativement rare ;
- Accident (déchirure) de la membrane de stockage de biogaz : la couverture du digesteur est composée d'une membrane, qui sert au stockage du gaz. En cas de perte de biogaz, ce dernier s'échappe. Il est alors ventilé et mélangé instantanément à l'air. Des mesures de sécurité (ventilation, mesures organisationnelles) sont alors mises en œuvre. La résistance à la déchirure et l'isolement du site font que ce type d'incidents est extrêmement rare.

On notera également que les stockages de biogaz seront reliés à une torchère, qui permet, en cas d'arrêt prolongé du système d'épuration, et donc d'indisponibilité des ouvrages de valorisation du biogaz, de brûler le méthane produit. Seul du dioxyde de carbone est alors rejeté dans l'atmosphère.

Pour rappel, la torchère sera située à une distance minimale de 10 m des locaux techniques et 15 m des ouvrages présents sur le site.

4. Impact sur l'autonomie énergétique

a. Production d'énergie renouvelable « propre »

Dans le cadre du projet, l'énergie produite via le biogaz provient uniquement de ressources renouvelables, issues de la biomasse. Les intrants dans le digesteur sont en effet soit des effluents d'élevages (lisiers, fumiers, ...), soit des matières végétales (brutes ou issues de sociétés du secteur agricole), soit des déchets de collectivités et d'industries agroalimentaires (boues, huiles, ...). On note que 10% provient de l'industrie de papèterie. Seule la quantité de dioxyde de carbone que la plante avait préalablement prélevée dans l'atmosphère est donc rejetée.

Cette énergie verte pourra alors être utilisée en remplacement d'énergie fossile du style électrique ou gaz naturel. L'intégralité de la production sera injectée sur le réseau de transport du gaz de ville.

b. Economies d'engrais minéraux

Le digestat viendra en substitution des apports d'engrais minéraux pour la fertilisation des cultures.

L'intérêt est bien évidemment économique, mais est aussi environnemental : non seulement les engrais minéraux consomment beaucoup d'énergie lors de leur fabrication (procédé Haber Bosch avec apport de gaz naturel), de leur transport et de leur épandage, mais ils sont aussi générateurs de volatilisations de gaz à effet de serre. On estime que, pour 1 kg d'azote épandu à partir d'ammonitrate, 20 g sont perdus sous la forme d'ammoniaque, 80 g sous la forme de NO_x et 12,5 g sous la forme de N_2O .

Les engrais minéraux azotés sont largement à l'origine de volatilisation d'ammoniac, puisqu'ils génèrent 9 % des quantités de ce gaz en France.

5. Gestion du digestat et impacts sur les éléments fertilisants

a. Eléments fertilisants

Le plan d'épandage de la SAS AGRI MORINIE reprend les éléments apportés par le digestat issu de l'unité de méthanisation projetée.

Le plan d'épandage associé est disponible en PJ20 de ce dossier de demande d'enregistrement ICPE.

Le biogaz ne contient de l'azote que sous forme de traces (ammoniaque, diazote). On peut donc considérer que la baisse de quantité d'azote entre la matière introduite et le digestat est négligeable.

Toutes les quantités d'azotes apportées par le biais des intrants se retrouvent dans le digestat).

Les quantités d'azote à épandre passent, dans le digestat brut, à 154 800 unités grâce à l'ajout de coproduits. Ces produits seront épandus sur les terres mises à disposition par les exploitations agricoles apporteuses de matières participant au projet.

La SAS AGRI MORINIE dispose aujourd'hui près de 2250 hectares de surface agricole utile (SAU) dont 2009.09 hectares de surface potentiellement épandable (SPE) grâce aux exploitations agricoles repreneuses de digestat.

Cf. plan d'épandage de la SAS AGRI MORINIE PJ20

Les conditions réductrices du digesteur (absence d'oxygène et de lumière) font néanmoins que cet azote, présent au départ sous des formes majoritairement organiques (nitrates, nitrites), passe à des formes minérales, et plus particulièrement à la forme NH_3 (azote ammoniacal, $\frac{2}{3}$ de l'azote total environ).

Cette forme, cationique (chargée positivement en solution, NH_4^+), est facilement fixée par les colloïdes du sol. Il est facilement assimilable par la plante, sa disponibilité est ainsi augmentée de 30 à 60 %, et l'action est rapide. On estime que la prise d'azote par la plante augmente de 10 à 85 % pour un digestat par rapport à un lisier non digéré.

On estime que le taux d'équivalence par rapport à un engrais minéral passe de 0,5 pour le lisier à 0,75 pour le digestat.

➤ Lixiviation de l'azote

La digestion anaérobie augmente la fraction ammoniacale de l'azote dans le produit épandu. Par cette baisse de la fraction organique (passage pour un lisier bovin de 45 % à 25 % d'azote organique), on diminue selon la même proportion les quantités d'azote lixivié.

En effet, la lixiviation est surtout liée à la fraction organique de l'azote. La fraction ammoniacale, est rapidement assimilable par la plante et n'est pas lixiviable. L'emploi de matériel d'épandage assurant l'enfouissement immédiat permet également de conserver cette part d'azote ammoniacale et éviter les dégagements sous forme d'ammoniac.

➤ Phosphore, potassium

De même que pour l'azote, les quantités de nutriments (dont le phosphore) sont identiques en sortie de digesteur aux quantités introduites. Les nutriments se retrouvent eux aussi sous forme ionisée, donc sont facilement assimilables par les plantes. On considère que le phosphore est assimilable à 85% et 100% pour le potassium.

Les quantités de phosphore (P_2O_5) et de potassium (K_2O) apportées par les co-substrats font également envisager des économies d'engrais minéraux. Il s'agit d'un engrais complet.

b. Bilan nutriments

Les digestats bruts subissent une séparation de phase par traitement mécanique. Les éléments NPK migrent de façon différente dans les phases. Le bilan des nutriments est développé dans la PJ19 « Aptitude à l'épandage »

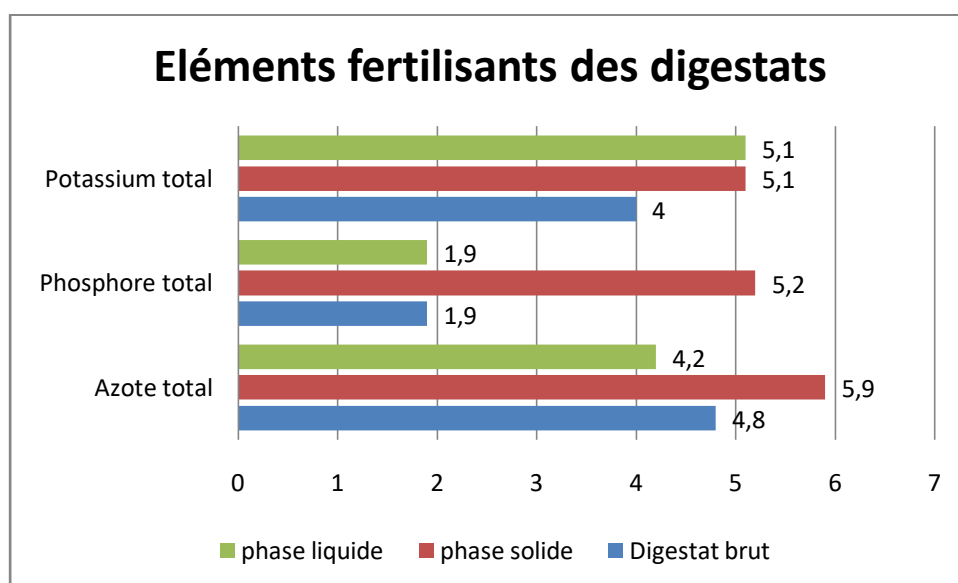


Figure 29 : Bilan des nutriments

c. Un produit utilisable sur tous types de cultures

➤ Un produit fluide et non acide

Au cours de la méthanisation, la digestion de la matière entraîne une baisse de la viscosité du substrat. Le digestat est ainsi un produit fluide (les blocs de matière ont été digérés), dont

la teneur en matières sèches est voisine de 5 à 10 %. La séparation de phase accentue ce phénomène en concentrant la matière sèche dans la phase solide. Il s'agit donc d'un produit qui ne risque pas d'adhérer aux feuillages végétaux, donc évite l'étouffement de la plante.

Le pH du substrat augmente lui d'environ une unité, pour avoisiner 8 au moment de l'épandage. Cette valeur permet de pouvoir l'utiliser sur un couvert végétal sans risque de griller les feuilles.

➤ **Un produit exempt de graines et propagules**

Les matières végétales constituent une part importante des intrants dans le digesteur. Qu'il s'agisse d'issues de céréales, de pailles, voire de matières ensilées, ce sont fréquemment des parties contenant des graines.

Le risque éventuel de propagation de graines et autres propagules est pourtant très faible, puisque les graines sont soit digérées, soit dénaturées dans le digesteur. Des essais menés par le SATEGE Nord-Pas-de-Calais montrent que les graines d'adventices perdent de leur capacité germinative au cours de la digestion. On peut ainsi épandre le digestat sur une culture en place sans risque de voir se propager des cultures adventices.

d. Bilan, mesures envisagées

Le respect des prescriptions du plan d'épandage évoqué dans le dossier d'aptitude à l'épandage en PJ19 est le principal garant d'une bonne utilisation des engrais organiques et minéraux et d'un impact limité voir nul sur les eaux.

L'emploi d'un matériel d'épandage adéquat (de type pendillards à socs), permettra d'avoir une répartition des matières épandues très homogène, et un déroulement des travaux d'épandage dans les meilleures conditions. Les capacités de stockage importantes permettent d'intervenir lors des périodes climatiques et agronomiques les plus favorables.

Le plan d'épandage a permis d'écarter les terres inaptées à l'épandage des effluents pour raison pédologique (pente, sols inaptés à l'épandage...). Des exclusions réglementaires de distances par rapport aux cours d'eau ont été prises pour limiter le risque de ruissellement d'effluents organiques vers les eaux de surfaces.

Le digestat sera épandu sur les terres mises à disposition par 18 prêteurs (apporteurs ou non de matières premières alimentant l'unité de méthanisation).

6. Gestion des déchets

La digestion anaérobie en elle-même ne génère aucun déchet : en effet, les matières sont triées à la source, et sont donc fournies sur site exemptes de tout élément non digestible.

Les eaux résiduaires et jus éventuels sont collectés, et dirigés vers l'installation (préfosses), afin d'être digérés avant d'être épandus. L'intégralité des matières digérées est épandue sur des terres agricoles, incluses dans un plan d'épandage.

Les déchets de type emballages, huiles et autres déchets liés à l'exploitation quotidienne de l'unité de méthanisation seront traités dans les filières adéquates d'enlèvement et/ou de recyclage.

7. Trafic routier

Le fonctionnement de l'installation de méthanisation génèrera un trafic interne au site dû aux opérations de chargement des matières premières solides à effectuer avec des chargeurs frontaux (type télescopique). Ce trafic n'engendre pas de nuisance externe.

Le trafic routier qui sera engendré par l'unité de méthanisation sera constitué par les opérations d'apport de matière et d'enlèvement de digestat.

Les impacts sur le réseau routier sont les suivants :

➤ Intrants

- Apport des 2600 m³ /an d'effluents d'élevages liquides (masse volumique moyenne (MVx) = 1) : 118 tonnes à lisier de 22 m³ ;
- Apport des 1490 m³ /an d'effluents d'élevages solides : 60 remorques agricoles de 25 T ;
- Apport des 10 500 m³ /an d'ensilage de végétaux bruts : 420 remorques agricoles de 25 m³ ;
- Apport des 17 500 m³ /an de déchets végétaux extérieurs : 700 remorques agricoles de 25 m³ ;
- Apport des 4000 T /an de déchets de papeterie (MVx = 1) : 133 camions de 30 T

Les intrants se situent tous dans un rayon raisonnable (jusqu'à environ 20 kms), hormis les féculés de PdT qui sont à 53 Km, mais le tonnage ne représente que 1% du total des matières entrantes .

Environ 1430 trajets seront effectués régulièrement sur l'année, soit environ 4 transports par jour. 420 trajets seront effectués en période d'ensilage uniquement.

➤ Sortants

- L'enlèvement des 28 000 m³ de digestat en phase liquide (masse volumique moyenne = 1) s'effectuera par tonne à lisier de 22 m³. 1273 transports seront nécessaires.
- L'enlèvement des 4 250 T de digestat en phase solide s'effectuera par tracto-benne de 25 T. 170 transports seront nécessaires.

Les sortants engendreront un trafic annuel total d'environ 1 443 voyages de tracteurs (environ 4 par jour). Ces voyages viendront en partie en substitution des trajets déjà réalisés annuellement lors des épandages des fumiers et des lisiers par les exploitations apportées de matières.

➤ Total

Le trafic routier engendré par l'installation de méthanisation sera donc au total de 2 873 véhicules, soit en moyenne environ 7.8 véhicules par jour. Le trafic routier est cependant à relativiser avec le trafic existant déjà à proximité des exploitations des porteurs de projet et au passage global de la départementale.

8. Risque incendie

Les matières entraînant un risque d'incendie sur une installation de méthanisation sont le biogaz (stockage et épuration), ainsi que les matières organiques présentant un fort taux de matière sèche (de type déchets de céréales), ... dans le cas d'un stockage trop prolongé et en présence d'un échauffement.

Cependant, les incendies de stocks de matières premières sont générateurs de fumées importantes mais d'émissions de flammes de taille plus ou moins importante.

Dans le cas présent, les matières végétales présentes seront surtout des ensilages et pulpes de betteraves, donc conservés par voie humide ; ou des matières végétales présentant un faible taux de matière sèche (tontes de pelouses, déchets de légumes ...), ou des boues pelletables présentant un niveau de matière sèche très limité.. Les incendies sur ces types de matières sont donc très peu probables.

Les zones sensibles à un risque d'incendie sont donc le local technique, le local d'épuration et la partie de stockage du biogaz. Ces deux zones seront éloignées de 10 mètres minimums des bâtiments les plus proches, diminuant considérablement le risque de propagation d'incendie.

➤ Probabilité d'occurrence d'un incendie

D'après le retour d'expériences enregistré sur la base ARIA, l'incendie est un **Evènement probable** (peut se produire pendant la durée de vie de l'installation).

➤ Cinétique d'un incendie

La survenance d'un incendie étant souvent due à un événement ponctuel (court-circuit), les moyens d'alerte et de lutte présents sur le site sont prépondérants. Un début d'incendie pourra facilement être maîtrisé au moyen d'un extincteur. Si l'incendie ne peut pas être maîtrisé dès son démarrage, le bâtiment touché sera très probablement détruit.

Diverses mesures de protection existent :

a. Au niveau du stockage de biogaz

Le stockage du biogaz s'effectue en partie haute des fosses de digestion (digesteur et post-digesteur dans le cadre de ce projet), sous la membrane en PE/PVC. Aucune source d'inflammation mécanique ou électrique n'est présente dans cette partie de sorte que le gaz ne peut s'enflammer de manière accidentelle.

Une distance de sécurité de 10 mètres est respectée entre les dispositifs de stockage de gaz et les bâtiments les plus proches. Cette distance permet d'éviter le risque de propagation d'incendie aux bâtiments existants.

bâtiment	Distance /Stockage biogaz
Local électrique	10 m
Local épuration	12 m
Bâtiment administratif	12 m
Bâtiment stockage intrants/digestat	18 m

Tableau 11 : distance entre les gazomètres et les bâtiments

Seul le local pompe est situé entre les 2 digesteurs. Il est réalisé en béton et dispose des caractéristiques suivantes :

- la caractéristique de réaction au feu minimale suivante : matériaux de classe A1 selon NF EN 13 501-1 (incombustible) ;
- les caractéristiques de résistance au feu minimales suivantes :
 - murs extérieurs et murs séparatifs REI 120 (coupe-feu de degré 2heures) ;
 - planchers REI 120 (coupe-feu de degré 2 heures) ;

avec R : capacité portante ; E : étanchéité au feu et I : Isolation thermique.

Les toitures et couvertures de toiture répondent à la classe BROOF (t3), pour un temps de passage du feu au travers de la toiture supérieur à 30 minutes (classe T 30) et pour une durée de la propagation du feu à la surface de la toiture supérieure à 30 minutes (indice 1).

Les ouvertures effectuées dans les éléments séparatifs (passage de gaines et canalisations, de convoyeurs) sont munies de dispositifs assurant un degré coupe-feu équivalent à celui exigé pour ces éléments séparatifs.

b. Au niveau des conduites de gaz

Pour éviter la propagation du feu au reste des installations, chaque conduite de gaz est équipée d'une vanne d'arrêt installée sur le mur extérieur du local technique. Au niveau de la conduite d'alimentation de la chaudière, un anti-retour de flamme est installé.

Un contrat de maintenance sera réalisé afin de vérifier l'étanchéité des canalisations de biogaz. Le constructeur garantit également que les canalisations sont résistantes au gel.

c. Au niveau du local d'épuration, du local chaudière et du local d'injection

Le biogaz est utilisé en continu, de telle sorte qu'il n'y a qu'un stockage tampon minimal.

➤ Aération

Les locaux sont équipés d'une aération par flux d'air forcé pour éviter la formation d'atmosphère combustible. Pour garantir l'aération forcée, celui-ci est équipé de capteurs de pression différentielle.

Sa capacité de renouvellement d'air est égale à 12 fois le volume du container.

➤ Dispositif de détection de gaz

Dans les 3 locaux, un dispositif de signalisation de présence de gaz est installé avec des sondes de méthane. Il conduit à la coupure.

Le système de surveillance et de contrôle de présence de gaz fonctionne de manière autocontrôlée. Il est enclenché de manière redondante afin de surveiller en permanence l'aération efficace des locaux.

Un contrat de maintenance de ce dispositif permet également de garantir le bon fonctionnement du dispositif.

➤ **Armoire de commande du local d'épuration**

A l'intérieur du local d'épuration, deux interrupteurs d'arrêt d'urgence sont présents, visant l'arrêt immédiat de la ligne d'épuration. Sur le mur extérieur du local, est installé un interrupteur d'arrêt d'urgence permettant l'arrêt simultané de la ligne d'épuration.

d. Court-circuit électrique

La prévention de ces risques est assurée par la réalisation de l'installation électrique conformément aux normes en vigueur. Le site recevra le Consuel. Une maintenance annuelle des installations électriques permet de garantir le bon entretien des installations électriques.

L'installation est conçue de manière à résister aux aléas climatiques, sauf catastrophe naturelle exceptionnelle.

e. Risques climatiques : risque foudre

L'exposition à la foudre est définie par deux indices. Ce sont la densité de foudroiement (niveau Ng, nombre d'impacts foudre par an et par km²), et le niveau kéraunique (niveau Nk, nombre de coups de tonnerre entendus par zone sachant que la foudre frappe environ 1 fois pour 10 coups de tonnerre entendus, $Nk = 10 Ng$). Ng et Nk sont utilisés pour définir les zones où la pose de protection foudre devient obligatoire (Norme NF C 15-100 protection contre la foudre). Cela correspond à une valeur de $Ng > 25$.

L'un comme l'autre sont moyens dans la zone d'implantation du projet. En effet, la densité de foudroiement est de 1,2 ; et le niveau kéraunique de 12. Cela classe le Pas-de-Calais dans les départements avec un risque de foudre moyen.

Cela amène à la conclusion que le risque d'impact sur l'unité de méthanisation reste possible. Toutefois, des mesures de sécurité ont été prévues, puisque le local technique et le local épurateur sont équipés contre la foudre, et que tous les équipements électriques sont reliés à la terre.

➤ **Mesures de prévention du risque incendie : zone de sécurité**

La zone de sécurité n'a pas de caractère législatif propre.

Il s'agit de recommandations contenues dans le document « Règles de sécurité des installations de biogaz agricoles ».

Ce document, élaboré par l'INERIS et par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, constitue la norme de sécurité sur les installations de biogaz agricoles.

La zone de sécurité a un but de protection contre les dommages liés à un incendie, en évitant sa propagation. Il définit ainsi les distances entre l'installation et les bâtiments les plus proches, mais aussi entre l'installation et les différents locaux.

« En l'absence de réglementation spécifique aux installations, il faut respecter une distance d'au moins 10 mètres autour de l'unité de combustion, autour des installations de stockage de biogaz (ex. digesteur, post-digesteur, réservoir de gaz) et autour de tout autre stockage de combustible »

« Si les bâtiments ne respectent pas ces distances de sécurité, ils doivent être conçus comme des espaces coupe-feu »

➤ **Dispositions pratiques**

Dans le cas de l'installation de méthanisation agricole de la SAS AGRI MORINIE, la zone de sécurité sera en pratique de plus de 10 m autour des fosses munies d'un gazomètre. Dans cette zone aucun bâtiment ne sera construit.

Concernant le local épuration, la chaudière et le local d'injection, la distance à respecter sera au minimum de 10 m entre les digesteurs et les différents locaux.

f. Moyens de lutte contre l'incendie

Les chemins d'exploitation permettent la circulation d'un camion de 18 tonnes jusqu'au site de méthanisation, donnant accès via 2 chemins. Les engins de secours pourront circuler de part et d'autres des installations sans rencontrer d'obstacle.

Le numéro de téléphone du plus proche **Centre de Secours de Sapeurs-Pompiers** est affiché dans le local technique, ainsi que les consignes à tenir en cas d'incendie.

Les Centres d'Intervention et de Secours (CIS) les plus proches sont ceux de :
- 62219 – LONGUENESSE à 8 km d'Ecques.

Un accord du SDIS est en annexe n°2 : il confirme la date de rencontre avec les gérants du site de méthanisation en juillet 2021. Lors de la réunion, ont été présentés :

- les capacités de stockage des eaux incendie,
- le positionnement des poteaux incendie
- les accès et zones de retournement.

➤ **Extincteurs**

Concernant le local technique, des extincteurs portatifs ABC et CO₂, (pour les installations électriques) seront installés. Ils seront disposés à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles.

Cf plan des locaux et des dispositifs de sécurité en PJ6 annexe n°5 – Plan de circulation

➤ **Réserve d'eau**

Une poche souple d'un volume total de 360 m³ sera présente au sud du site, derrière les des silos de stockage des matières premières. 2 poteaux incendie placés le long de l'axe de desserte du site permettent d'avoir de l'eau dans un rayon de moins de 200 m en tout point du site.

Le biogaz étant considéré comme un gaz, il engendre des feux de classe C. Dans ce cas, l'eau ne sera pas utilisée en tant que moyen d'extinction mais afin d'éviter la propagation de l'incendie aux bâtiments alentours.

Un bassin de récupération des eaux d'incendie usées est prévu sur le site. Nommé bassin de rétention incendie sur les plans, il présentera un volume de 640 m³. Un système d'obturation du bassin permet de confiner ces eaux usées et d'éviter leur entrée dans le bassin de tamponnement des eaux pluviales pour un retour au milieu naturel.

Un bassin de tamponnement des eaux pluviales de 990 m³ servira au tamponnement progressif de ces eaux à hauteur de 2L/s dans le milieu naturel. Ces bassins seront précédés d'un séparateur à hydrocarbures afin d'être sûr de n'infiltrer que des eaux non souillées. Le filtre sera régulièrement surveillé et les rétentats seront envoyés en filière de traitement spécialisée.

Une note de calcul des différents ouvrages de rétention, réalisée par le bureau d'étude VIALE est présentée en annexe 5 de ce dossier de demande d'enregistrement ICPE

Le personnel évoluant sur l'installation sera formé aux managements et à l'utilisation des systèmes de sécurité.

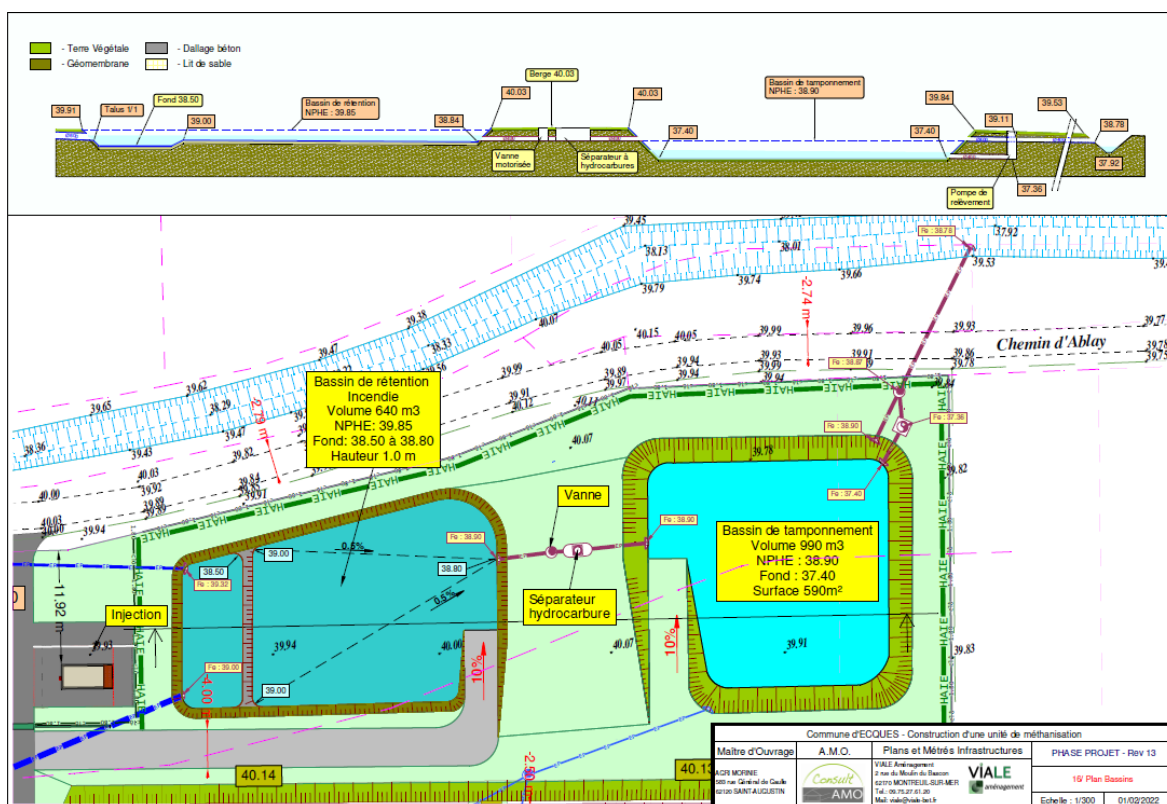


Figure 30 : implantation des bassins de rétention au nord du site

9. Risque explosion

a. Qu'est-ce que le biogaz ?

Le biogaz est un mélange de méthane et de dioxyde de carbone.

		Biogaz / Gaz de décharge	Méthane
Densité	kg/m ³	1,2	0,72
Température d'inflammation	°C	700	650
Conditions d'explosion	% en Vol.	6 - 12	4,4 - 16,5
Pouvoir calorifique	kWh /Nm ³	Env. 5 - 6	10

Proportion / %	Elément	Formule chimique
50 - 70	Méthane	CH ₄
30 - 50	Dioxyde de carbone	CO ₂
Env. 1 - 2	Autres gaz Hydrogène sulfuré Ammoniac Dihydrogène Diazote Oxygène	H ₂ S NH ₃ H ₂ N ₂ O ₂

Tableau 12 : Caractéristiques du biogaz

Une explosion (ou inflammation d'une ATEX - ATmosphère EXplosive) se produit lorsque les conditions suivantes sont réunies simultanément :

- Présence d'un gaz combustible (ici le méthane du biogaz) ;
- Présence d'un comburant : l'oxygène de l'air ;
- Présence d'une source d'inflammation ;
- Concentration du gaz combustible comprise dans son domaine d'explosivité (LIE - LES) ;
- Présence d'un confinement.

Le biogaz produit, par sa composition, n'est pas très explosif. Les teneurs en méthane (environ 60 %) et en CO₂ (environ 40 %) étant trop importantes comme le montre le graphique :

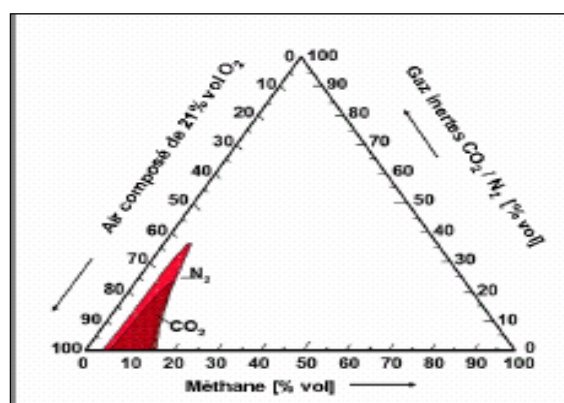


Figure 31 : Schématisation des risques d'explosion des mélanges de méthane

Le biogaz, comme cela a été développé, n'est pas un gaz pur, mais un mélange de gaz, essentiellement du méthane et du dioxyde de carbone, dont la proportion varie en fonction de la nature des matières traitées et des conditions de traitement.

Le biogaz produit dans des digesteurs agricoles, et stocké dans le ciel gazeux de ces digesteurs, est un gaz saturé en vapeur d'eau. Il s'agit d'un gaz produit par un phénomène biologique complexe, dont les caractéristiques peuvent présenter des variations.

La présence du CO₂, gaz inerte, diminue la réactivité du méthane. La vapeur d'eau intervient elle aussi comme un gaz inerte.

D'après ces valeurs, et selon le guide de l'INERIS « Règles de sécurité dans les installations de méthanisation agricoles », en fonctionnement normal, il n'existe aucune zone dans laquelle est susceptible de se former une atmosphère explosive (ATEX).

A l'intérieur d'un digesteur, par exemple, il n'y a pas assez d'air (comburant) pour qu'une ATEX puisse se former dans le ciel gazeux du digesteur. Seules des phases de fonctionnement dégradées (avec une introduction d'air importante) sont susceptibles de conduire à la formation d'une ATEX.

Les facteurs de risques d'explosion sont de deux types : le risque d'incendie, et le risque de surpression.

Les sécurités anti-incendie prévues sur les installations prévalent également pour le risque d'explosion.

b. Localisation des risques

L'installation fait l'objet d'un classement en zones ATEX pendant la phase de conception.

➤ **Zone ATEX**

Une zone ATEX est une zone dans laquelle une atmosphère explosive (ATEX) est susceptible de se former.

Ce classement est établi conformément à la directive 1999/92/CE du 16 décembre 1999 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques d'atmosphères explosives, transposée en droit français par les décrets n°2002-1553 et 2002-1554 du 24 décembre 2002. Deux arrêtés du 8 juillet 2003 complètent les deux décrets en transposant les annexes de la directive.

Définition des zones

Zone 0 : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment ;

➤ Explications

La zone 0 ne concerne jamais les installations de biogaz en fonctionnement normal. Même dans la cuve de fermentation, aucun mélange explosible n'est présent.

Zone 1 : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal ;

➤ Explications

Une présence occasionnelle de mélanges inflammables pour les installations de biogaz se trouve par exemple autour de l'embouchure de conduites d'évacuation des dispositifs de contrôle de surpression et des torchères à gaz. En cas d'excédent de gaz, le gaz est évacué dans l'air par cette embouchure.

Zone 2 : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.

Ces zones sont donc définies selon les risques spécifiquement liés à l'installation (inventaire des produits explosifs et caractéristiques propres, mise en œuvre dans le process, identification des sources d'inflammation potentielles, etc.).

➤ Explications

Une présence de courte durée de mélanges de gaz inflammables peut apparaître généralement en cas de pannes et lors des travaux d'entretien.

Dans la zone de la cuve de fermentation, ceci concerne les ouvertures de nettoyage et de maintenance et l'intérieur d'un digesteur utilisé en continu. Pour le stockage du gaz, ceci concerne le réservoir de gaz et l'environnement des ouvertures d'aération et de purge.

➤ **Zone de sécurité**

La zone de sécurité prévue dans le cadre de la lutte contre l'incendie, participe aussi à la réduction des risques de dommages en cas d'explosion.

c. Dispositions pratiques ATEX

Zone ATEX

Selon les règles citées précédemment, sont classées en zone ATEX les installations suivantes :

➤ **Zone 1**

- Extrémité de la sécurité anti-surpression . Cette zone est une sphère de rayon 1 m autour de l'extrémité du tube.

➤ **Zone 2**

- Stockage de biogaz réservoir souple sur les fosses de digestion en béton armé : distance de protection de 3 m, sur la partie supérieure.
- Puits de récupération des condensats de la conduite de gaz : demi-sphère de rayon 3 m autour de l'extrémité du puits, et intérieur du puits.

L'emplacement de chacune de ces zones est signalé.

Tous les équipements seront spécifiquement adaptés à la zone de leur utilisation (marquage Ex). Des mesures techniques et organisationnelles (documentation, formation, signalisation, maintenance) en rapport avec chaque zone sont mises en place.

Cf. Plan des zonages ATEX en PJ6 annexe n°4

d. Autres mesures prises en compte afin d'éviter tout risque d'explosion

➤ Etanchéité des digesteurs

Afin de garantir l'atmosphère anaérobie mais aussi d'empêcher l'entrée d'air et la formation d'atmosphère explosive, les digesteurs sont totalement étanches à l'air.

Toutes les zones de traversée de la paroi des digesteurs (hublots de visualisation...) sont maintenues parfaitement étanches et régulièrement vérifiées.

Trappe d'entrée dans la cuve

Fourniture et installation d'une ouverture de 800 x 800 mm, écoutille de fermeture vissée en inox 1.4571, y-compris joints d'étanchéité.



Figure 32 : photo type d'une trappe d'entrée dans la cuve

Les membranes de stockage de gaz sont fixées par un système étanche et équipée d'un système de contrôle avec alarme. Elles sont régulièrement vérifiées.

Raccord tubulaire pour conduite en PE-HD, soudé, DN 225, jusqu'au plancher du digesteur au max., fixation, robinet d'arrêt et joint d'étanchéité annulaire.



Figure 33 : raccord au niveau des conduites de méthane

➤ Sécurité anti-surpression

Le gaz n'est pas sous pression dans le stockage.

Le Bioguard[®] est un système qui protège les digesteurs contre les surpressions et les dépressions. Il régule la pression et protège la membrane de stockage ainsi que le digesteur des surcharges inadmissibles.

La hauteur de la colonne, et sa position en partie haute du digesteur éliminent tout risque d'intoxication ou d'odeurs lors du déchargement en gaz.

Soupape de sur-sous pression avec traversée de paroi

Raccord tubulaire DN 150, en inox 1.4301, soupape de sur-sous pression avec liquide de barrage, situé 1 m au dessus du bord supérieur de la cuve, fixation et joint d'étanchéité annulaire.

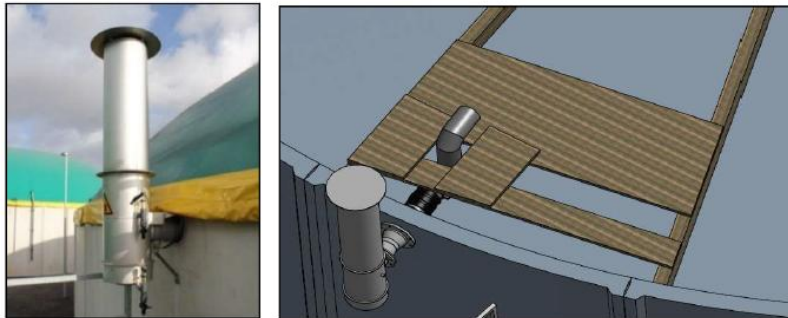


Figure 34 : photo type et schématisation de la soupape

➤ Mise à la terre

Tous les équipements métalliques électriques mis en place sur le site sont reliés à la terre.

➤ Matériel et mesures organisationnelles

Une signalisation adaptée au zonage ATEX est mise en place par le constructeur en fin de montage de l'installation.

Les équipements et matériels (électriques et non électriques) montés par le constructeur sur l'installation seront conformes à la directive 2014/34/UE.

L'exploitant est formé à la sécurité et à la maîtrise des risques par le constructeur avant et en cours du démarrage de l'installation. Un document relatif à la protection contre les explosions est remis par le constructeur.

Le personnel d'exploitation éventuellement appelé à travailler sur l'installation est formé et informé sur les risques incendie et explosion et sur les règles de sécurité.

Les dispositifs de sécurité sont vérifiés et contrôlés suivant un plan de maintenance défini par le constructeur.

e. Caractérisation du risque d'explosion

En Allemagne, 8 000 unités fonctionnent à ce jour. Sur ces 8 000 unités, 2 000 sont construites avec un réservoir souple Biolene[®] et depuis 15 ans aucun accident d'explosion

n'a été recensé.

Des tests d'explosion et d'inflammation du système de stockage souple en milieu ouvert ont été effectués à la demande d'agriKomp par le TÜV en juin 2003. Le rapport stipule que « le gaz s'écoulant s'enflamme et se consume et qu'il n'y a aucune explosion car le gaz s'échappe à faible pression. On peut affirmer que les membranes EPDM peuvent être utilisées comme stockage de Biogaz sur des digesteurs sans risque d'explosion et de dégât mécanique ».

10. Protection de la qualité de l'eau

a. Impact sur les consommations d'eau

Le processus de méthanisation ne consomme pas d'eau provenant du réseau d'adduction. Il ne nécessite pas de puiser dans les réserves naturelles.

L'eau nécessaire au processus de méthanisation est fournie par les matières premières liquides. L'impact du projet sur l'épuisement de la ressource en eau est donc nul.

Les eaux pluviales du bâtiment de stockage seront récupérées afin de servir d'eaux de lavage pour les véhicules circulant sur le site. La consommation est estimée à moins d'1 m³ par jour.

b. Impact général sur la qualité des eaux superficielles

Les impacts d'une unité de méthanisation sont principalement liés aux matières gérées : les matières premières et la matière digérée. Les risques peuvent être classés en deux catégories : les impacts ponctuels (fuite d'éléments polluants vers le milieu naturel), et les impacts diffus (fertilisation mal maîtrisée).

L'activité de méthanisation en elle-même présente peu d'impacts sur l'eau : en effet, le processus lui-même n'utilise pas d'eau pour son fonctionnement, et fonctionne en système « fermé », étanche.

La plateforme étant étanche, aucun impact sur les eaux souterraines n'est à envisager.

Il n'est pas prévu d'alimentation en eau potable ni de raccordement au réseau de traitement des eaux usées sur le site. Le système ne présente pas de consommation d'eau sanitaire, et donc pas de rejet. L'absence de salariés en permanence sur le site le permet.

Les impacts d'une unité de méthanisation sur l'eau sont principalement liés aux effluents qui peuvent générer une pollution chimique et bactériologique. Ces pollutions peuvent être ponctuelles lorsque les effluents s'écoulent directement des stockages vers le milieu naturel (fuite, trop plein). Elles peuvent également être diffusées lors d'une mauvaise maîtrise de la fertilisation au champ.

c. Impacts diffus

Les impacts diffus sont principalement causés par une fertilisation inadaptée. La qualité du digestat, la capacité de stockage de digestat avant son épandage, mais aussi la superficie disponible pour l'épandage et le respect du plan d'épandage sont les garants d'une utilisation maîtrisée des effluents d'élevage.

Le digestat, par ses caractéristiques de composition (azote minéralisé, peu de matières organiques) et sa texture, limite les risques de pollution des sols et de l'eau. La mise en place d'une unité de méthanisation réduira ainsi les risques de pollution par les matières organiques. Les impacts diffus sont donc diminués pour les utilisateurs de la matière.

Par ailleurs, en cas d'épandage de produit, le respect des prescriptions du plan d'épandage est le principal garant d'une bonne utilisation des engrais organiques et minéraux et d'un impact limité voir nul sur les eaux. En effet, celui-ci permet d'écarter les terres inaptes à l'épandage des effluents pour raisons pédologiques.

Des exclusions réglementaires de distances par rapport au cours d'eau sont prises pour limiter le risque de ruissellement d'effluents organiques vers les eaux de surfaces.

Le plan d'épandage permet de déterminer les périodes et les doses d'apport d'engrais organiques appropriées aux cultures en place.

Le matériel d'épandage ainsi que l'autonomie de stockage du digestat permettent de garantir le respect de ces prescriptions.

d. Procédés de lutte contre les rejets mis en œuvre

Les types de rejets possibles et liés au projet de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE sont les suivants :

➤ Intrants liquides d'origine agricole

Les lisiers et EVB provenant des exploitations agricoles apportées de matières liées au projet seront réceptionnés puis stockés dans la préfosse dédiée pour les effluents d'élevage liquides, construite sur le site de l'unité de méthanisation, à proximité des fosses de digestion.

Les dimensions de cette fosse, admettant un temps de stockage avant introduction dans le digesteur pouvant aller jusqu'à 17 jours, permettent de sécuriser le stockage des lisiers sans risque de débordement.

➤ Intrants liquides d'origine agroalimentaire / collectivités

Les déchets liquides provenant des industries agroalimentaires et des collectivités seront réceptionnés puis stockés dans 3 préfosses préfabriquées dédiées à ces matières spécifiques, construites sur le site de l'unité de méthanisation à proximité de la fosse de dilution.

Les dimensions de ces préfosses, correspondent à la capacité d'un camion de 30 m³ pour éviter tout débordement.

➤ Eaux de lavage

Les véhicules de transport des matières circuleront à proximité des aires de stockage des matières premières. Le lavage des camions engendre donc des eaux de lavage potentiellement chargées en matières en suspension, en matières organiques et en éléments nutritionnels.

Afin d'éviter tout risque de pollution, ces eaux seront dirigées vers une préfosse de 10 m³ spécifique, placée au pied de la zone de lavage. Elles seront épandues directement sur

champ.

➤ **Condensats issus du biogaz**

Les condensats issus du biogaz (le biogaz est séché avant valorisation) sont générés lors du traitement du biogaz, avant valorisation par l'épurateur et l'injection dans le réseau de gaz GRDF. Il en résulte une eau peu chargée, qui est récupérée dans un puit à condensat, puis, renvoyée directement dans les fosses de digestion.

➤ **Jus d'ensilages et de fumière**

Les ensilages de végétaux étant stockés dans des silos à plat dédiés, ils sont susceptibles de produire des jus lors de précipitations mais aussi lors d'un début de dégradation de ces matières. Il en est de même pour les fumiers apportés sur le site et qui seront stockés ponctuellement en fumière avant d'être incorporés en méthanisation.

La disposition du site de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE prend en compte la récupération de ces jus. Les plateformes de réception des matières premières solides sont situées en point haut pour permettre l'écoulement des jus.

Les préfosses de réception des matières liquides sont situées en point bas afin de récupérer facilement et au maximum les jus issus des matières premières solides. L'intégralité de ces jus sera traitée en méthanisation.

➤ **Eaux de ruissellement**

Les eaux de ruissellement sont les précipitations (eaux pluviales) pouvant circuler sur les plateformes goudronnées et/ou bétonnées du site (voiries), des points hauts vers les points bas. Les eaux de ruissellement ont leur propre système de collecte.

Elles sont renvoyées vers un séparateur à hydrocarbures avant de s'écouler dans un bassin d'infiltration afin de retourner au milieu naturel puisqu'elles ne présenteront pas de polluants ni de charge organique.

e. Impacts ponctuels

➤ **Causes**

Ils sont principalement dus à :

- Un défaut d'étanchéité des préfosses et des fosses de stockage ;
- Une capacité de stockage insuffisante provoquant des débordements lors de forts épisodes pluvieux ou des retards dans les épandages.

Les effluents ou le digestat se dispersent alors dans le milieu provoquant une pollution ponctuelle de celui-ci.

On note la présence d'un cours au nord de l'installation susceptible d'être touché. Les stockages de digestat sont situés à 55 m du cours d'eau. Il n'y a aucun forage, aucune réserve d'eau, aucune mare dans le rayon proche de l'unité de méthanisation.

➤ **Moyens mis en œuvre**

Les préfosses et les fosses de digestion sont en béton armé avec enduit d'étanchéité. Une

surveillance quotidienne et des sondes de niveau permettent de prévenir tout risque de débordement des fosses.

Les stockages finaux sont des poches placées dans une géomembrane enterrée qui fait office de double paroi. Elles sont enterrées évitant ainsi le ruissellement des digestats en dehors de la zone de rétention.

Le cahier de gestion de l'installation et du traitement du digestat permet de contrôler le volume d'effluents produits chaque année. En cas d'incohérence dans les volumes, l'étanchéité des fosses serait contrôlée avec une mise en eau de celles-ci.

Les constructions bénéficient d'une garantie décennale.

Une alarme automatique équipe chaque fosse béton. Dès le niveau maximal atteint, l'alarme stoppe l'alimentation de la fosse concernée.

Les risques de pollution inhérents à toutes les fosses liées au projet de méthanisation sont limités de plusieurs manières :

- Fosses en béton armé avec garantie décennale, avec dispositif de détection de fuite ;
- Surveillance quotidienne des livraisons de matières et de l'installation par l'exploitant afin de garantir tout risque de débordement ;
- Détecteur de sur-remplissage des pré-fosses avec alarme (stoppant l'alimentation en matière pour le digesteur) ;
- Fosses éloignées des puits d'approvisionnement en eau (aucun n'étant présent sur le site de méthanisation), afin d'éviter tout risque de contamination.
- Poches situées dans une géomembrane faisant office de double paroi et de rétention.

Afin de prévenir le risque de fuite au niveau de l'installation de méthanisation, toutes les fosses sont équipées d'un système de contrôle d'étanchéité, permettant de détecter la moindre fuite sur l'ouvrage, et d'éviter la fuite d'éléments vers le milieu naturel.

Ce système est composé d'une membrane étanche entourant le digesteur, muni d'un drain collecteur périphérique, avec regards permettant de contrôler toute présence de matière dans le drain. Une analyse annuelle des eaux de drainage sera effectuée pour renforcer le contrôle visuel.

De plus, les registres des matières sortantes tenus par l'exploitant permettent de contrôler le volume d'effluents sortant chaque année de l'installation. En cas d'incohérence dans les volumes, l'étanchéité des fosses est contrôlée avec une mise en eau de celles-ci.

Concernant le risque de débordement, une alarme automatique équipe le digesteur et le post-digesteur. Dès le niveau maximal atteint, l'alarme stoppe l'alimentation de la fosse concernée. Une surveillance quotidienne des niveaux permet cependant de prévenir tout risque de débordement des fosses et des pré-fosses.

Dans le cadre d'une formation aux règles de sécurité à appliquer, des consignes spécifiques allant dans ce sens sont délivrées aux exploitants lors de la mise en route de l'unité.

Une zone de rétention est également présente sur le site de l'unité de méthanisation de la SAS AGRI MORINIE. Cette zone entoure l'ensemble des fosses de digestion et des pré-fosses de stockage permettant de confiner les éventuels polluants avant leur reprise par des sociétés spécialisées ou par les exploitants, selon la provenance des polluants. Cette rétention respecte le coefficient de perméabilité à 10^{-7} m/s grâce à un traitement de surface en ciment-chaux.

Les fosses de stockage sont des poches souples, elles-mêmes placées dans une fosse géomembrane assurant une double paroi.

- **Les gérants de la SAS AGRI MORINIE son en connaissance de l'ensemble des risques pouvant apparaître sur un site de méthanisation et ont pris des dispositions techniques dans l'élaboration de leur projet pour limiter et éviter l'ensemble des impacts.**

ANNEXES

Annexe n°1 : Etude de bruit (niveau résiduel avant travaux)

Annexe n°2 : Etude d'odeur (état initial)

Annexe 1 : étude de bruit

