Annexe 1

Dossier d'accompagnement de la demande d'enregistrement présentée par CGM-Bio-Energy en vue de l'exploitation d'un site de méthanisation situé sur la commune de Francourville (28700)

SOFADEL

L'objet de ce document est de rassembler certaines pièces constitutives du dossier d'enregistrement codifiées aux articles R512-46-1 à R512-46-7 du Code de l'Environnement, à savoir :

- la présentation du demandeur,
- la présentation du projet,
- le classement ICPE de l'installation,
- l'intégration de la loi sur l'eau,
- l'agrément sanitaire,
- l'incidence des installations sur l'environnement,
- les potentiels de dangers.

1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

1.1 COORDONNEES DU DEMANDEUR

La société CGM Bio-Energy a été créée le 27 juin 2019 sous forme d'une société par actions simplifiée (SAS). La société est composée de 3 exploitants agricoles partenaires du projet (Guillaume LEVACHER, Cédric THIROUIN et Marc PETIT). Le Président de la SAS CGM Bio-Energy est M. Guillaume LEVACHER.
Les 3 agriculteurs sont également gérants des exploitations agricoles présentées ci-après :

- ✓ EARL Ferme de Breez – 2 rue de Chartres – 28700 Umpeau (exploitation de M. Guillaume LEVACHER),
- ✓ SCEA Thirouin Senneville – 4 place de la Reconnaissance 28700 Francourville (exploitation de M. Cédric THIROUIN),
- ✓ SCAFA – SCA de la Ferme d'Auzainville – Auzainville 28700 Francourville (exploitation de M. Marc PETIT).

Elles sont toutes les 3 situées à moins de 5 km du projet.

1.2 RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

Raison sociale : CGM Bio-Energy
Président : M. Guillaume LEVACHER
Directeurs généraux : M. Cédric THIROUIN et M. Marc PETIT
Adresse du siège : 2 rue de Chartres 28700 Umpeau
Adresse du site : Lieu-dit Croix-Blanche RD 335-5 28700 Francourville
N° Registre du Commerce : RCS Chartres 851 965 954
SIRET : 851 965 954 00015

1.3 CONTEXTE ET MOTIVATIONS DE LA SAS CGM BIO-ENERGY

L'objectif de la société CGM Bio-Energy est le développement, la construction et l'exploitation technique et commerciale d'installation de valorisation de la biomasse par méthanisation destinées à la production et la vente de gaz sur le territoire géographique de la commune de Francourville (28700).

La création de l'unité de méthanisation CGM Bio-Energy répond notamment aux objectifs suivants :

- ✓ Limiter les émissions de gaz à effet de serre. La construction d'une unité de méthanisation agricole permet la réduction des émissions de gaz à effet de serre notamment grâce à la production d'énergie et de fertilisants renouvelables.
- ✓ Mettre en place des couverts végétaux qui permettent de protéger les nappes, de préserver les sols et de produire des suppléments de biomasse.
- ✓ Réduire les intrants chimiques et minéraux grâce à la fertilisation par le digestat

2. PRESENTATION DU PROJET

2.1 LOCALISATION

2.1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'installation se situe dans le département de l'Eure-et-Loir (Région Centre Val-de-Loire), sur la commune de Francourville, commune située 15 km à l'est/sud-est de Chartres.

Localisation sur carte IGN

localisation du site

Source : IGN

Voir également Annexe 1 : plan au 1 /25 000 du site

L'installation projetée se situe le long de la RD 335-5, au nord de la commune de Francourville.

Le site d'implantation de l'unité de méthanisation se situe sur une parcelle agricole à Francourville. Ce site a été choisi pour différentes raisons :

- ✓ Terrain détenu par le GFA de la Croix Blanche, propriété de la famille Thirouin associée de la SAS CGM Bio-Energy.

- ✓ Zone constructible pour une unité de méthanisation agricole vis-à-vis du règlement d'urbanisme de la commune de Francourville.
- ✓ Zone permettant une optimisation de l'emprise foncière consacrée à ce projet.
- ✓ Zone éloignée des vis-à-vis (tiers le plus proche à 1300 m).
- ✓ Zone aisément accessible, le long d'une départementale.
- ✓ Zone à proximité du réseau public de gaz pour l'injection.

2.1.2 RAYON D'AFFICHAGE

Le rayon d'affichage imposé par l'enquête publique est de 1 kilomètre autour du site. Cela concerne trois communes, toutes situées dans le département d'Eure-et-Loir :

Département	Communes
28	FRANCOURVILLE
28	SOURS
28	HOUVILLE-LA-BRANCHE

Source : IGN

Le plan d'épandage de la société CGM Bio-Energy concerne 9 communes de l'Eure-et-Loir, à savoir :

- FRANCOURVILLE
- SOURS
- VOISE
- BEVILLE LE COMTE
- UMPEAU
- SAINT LEGER DES AUBEES
- BAILLEAU LE PIN
- NOGENT SUR EURE
- CHAUFFOURS

Par conséquent, les **communes concernées par la consultation publique sont les communes de Francourville, Sours, Houville-la-Branche, Voise, Beville-le-Comte, Umpeau, Saint-Léger-des-Aubées, Bailleau-le-Pin, Nogent-sur-Eure et Chauffours.**

2.1.3 DIXIEME DU RAYON D'AFFICHAGE

Le site de traitement est situé en zone agricole, son environnement immédiat est uniquement constitué de parcelles agricoles cultivées.

2.1.4 REFERENCES CADASTRALES

La parcelle d'implantation de l'unité de méthanisation présente les références cadastrales suivantes :

Références cadastrales :

Département	Commune	Site	Section	N°	Surface de la parcelle	Surface occupée par le site
Eure-et-Loir	Francourville	Croix Blanche	ZV	53	6 ha 74 a 94 ca	2 ha 83 a 86 ca
Eure-et-Loir	Francourville	Croix Blanche	ZV	54	2 ha 73 a 83 ca	0 ha 48 a 41 ca

Ces parcelles fo

Le projet sera sur une partie des parcelles cadastrales. Les limites cadastrales feront l'objet d'un nouveau bornage.

La superficie de la parcelle aménagée sera d'environ 33 000 m².

Voir également PJ n°2

2.1.5 ZONAGES AUXQUELS APPARTIENT LE SITE

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des différents zonages auxquels se rattache le projet.

Zonages du projet

	Description
Département	Eure-et-Loir
Canton	Canton d'Auneau
Communauté de Communes	Chartres Métropole
SDAGE	Seine-Normandie
Bassin versant	Nappe de Beauce
Directive nitrate	Zone vulnérable

La commune de Francourville est située en zone vulnérable 2007 dite « historique ». Un bilan sur la mise en œuvre du 5ème programme d'actions nitrates a été établi par la DREAL et la DRAAF Centre-Val-de-Loire en décembre 2017.

Elle est située hors zone NATURA 2000 puisque la limite de la zone Natura 2000 Directive Oiseaux la plus proche dénommée «Beauce et Vallée de la Conie», se trouve 4 kilomètres à l'est du terrain d'implantation du futur site de méthanisation (commune de Voise).

2.2 PRODUCTIONS

L'objet de la société CGM Bio-Energy est la production de biogaz à partir de substrats agricoles fermentescibles issus de plusieurs exploitations voisines et sa valorisation après épuration en bio-méthane par injection dans le réseau de gaz public.
La dégradation des matières fermentescibles engendre également la production de digestat qui sera valorisé par épandage sur les terres agricoles de ces exploitations.

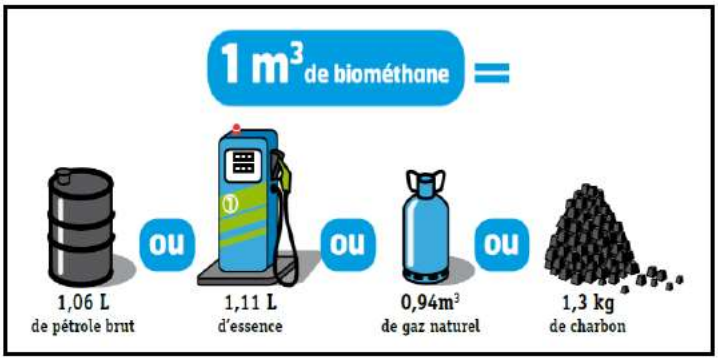
Les productions attendues du site de méthanisation sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Productions	Par jour	Par an	Valorisation
Production de biométhane	3 732 m³	1 362 000 m³	injecté dans le réseau de gaz
Energie vendue sur le réseau de gaz (PCS)	38 MWh	13 865 MWh	injecté dans le réseau de gaz
Fraction liquide issue du digestat	26,6 m³	9 701 m³	Epandue sur les terres cultivées dans le cadre d'un plan d'épandage
Fraction solide issue du digestat	7,4 t	2 709 t	Epandue sur les terres cultivées dans le cadre d'un plan d'épandage

2.3 PRINCIPE DE LA MÉTHANISATION

2.3.1 PRESENTATION GENERALE

La biométhanisation consiste en la dégradation de la matière organique en absence d'oxygène (digestion anaérobie) et à l'abri de la lumière par l'action combinée de plusieurs communautés de micro-organismes.
Cette technique conduit à la production d'un mélange gazeux appelé biogaz (dont les principaux composants sont le méthane CH_4 et le dioxyde carbone CO_2) et d'un digestat. Le méthane, représentant 50 à 80 % du volume de biogaz produit, est utilisable comme source d'énergie en substitution d'énergies fossiles. Les équivalences entre le méthane et certaines énergies fossiles sont données dans la figure suivante :



Le biogaz est purifié. Une partie est utilisée en chaudière pour produire de la chaleur pour les ouvrages de méthanisation. L'autre partie est transformée en biométhane et injectée dans le réseau de gaz naturel. Le biométhane ainsi injecté représente la consommation de 1200 foyers.

Les digestats sont valorisés comme bio-fertilisants et épandus sur les terres agricoles de proximité.

Le processus de méthanisation se réalise comme suit :

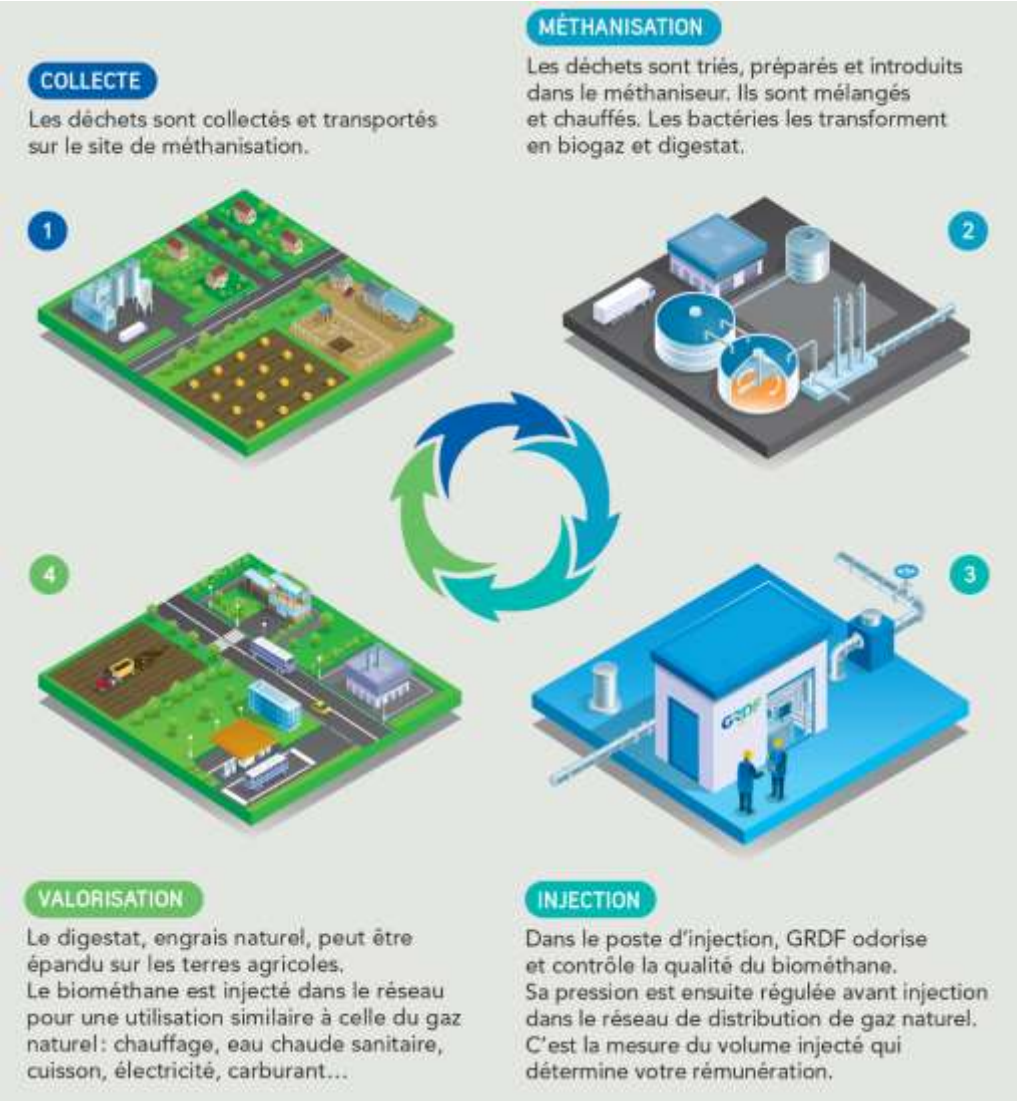
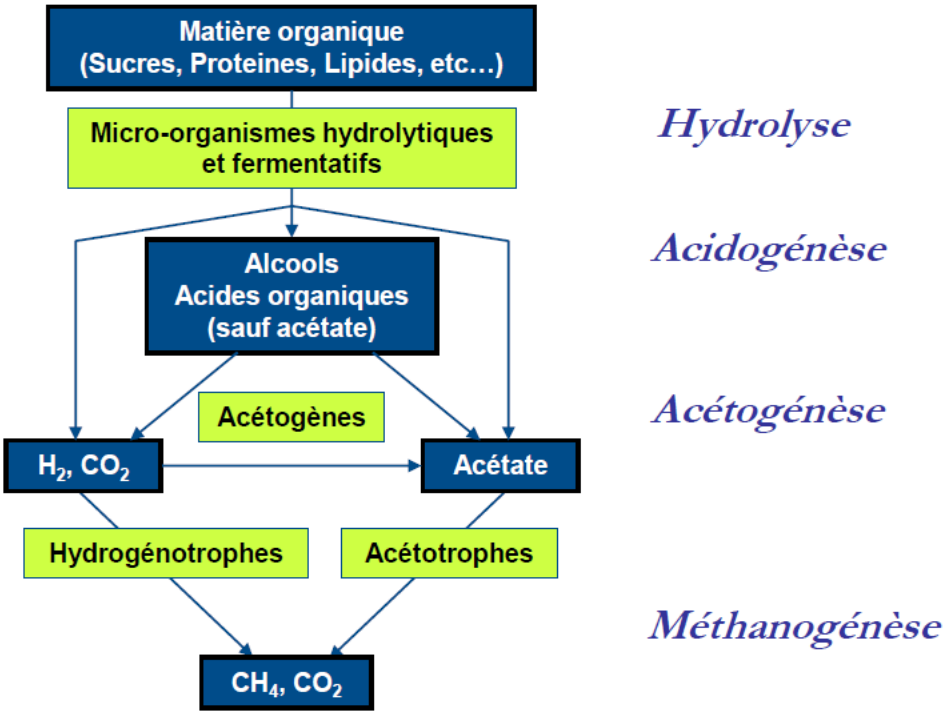


Figure 1 Le biométhane – Source : GrDF

2.3.2 LES PHASES DE LA DIGESTION ANAEROBIE

La phase anaérobie est catalysée par des régimes de températures plus ou moins élevées, mésophile (35°- 42°C) ou thermophile (50-57°C), favorables aux cinétiques biochimiques. Sous l'action de populations microbiennes, la matière organique subit des transformations successives jusqu'à la production finale de CH_4.

Dans le cas du projet de la société CGM Bio-Energy, le régime de température mésophile sera retenu, soit une température moyenne de 38°C. La transformation de la matière se fait en 4 phases principales comme schématisé ci-dessous.



2.3.2.1 Hydrolyse

La première phase dite d'hydrolyse est assurée par des bactéries hydrolytiques et par des enzymes. Ils transforment la matière organique complexe (lipides, glucides, protéines…) en des composés plus simples (monomères). C'est ainsi que par exemple, les sucres (glucides) sont transformés en glucose, fructose … et les protéines en acides aminés. C'est la phase d'hydrolyse qui est considérée comme l'étape limitante de la méthanisation des résidus solides.

2.3.2.2 Acidogénèse

Les bactéries transforment les monomères produits lors de la phase d'hydrolyse en acides gras volatils (AGV) (acide acétique, acide propionique, acide butyrique…), acides organiques (acide lactique ….), alcools (méthanol, éthanol ..), hydrogène (H_2) et dioxyde de carbone (CO_2). C'est la phase la plus rapide mais elle est sensible au pH et aux inhibiteurs.

2.3.2.3 Acétogénèse

Au cours de la troisième phase, les produits de l'acidogénèse sont convertis en acétates (CH_3COO^-) et en hydrogène (H_2). C'est une phase assez sensible car il doit y avoir équilibre entre la production d' H_2 et sa consommation par les bactéries.

2.3.2.4 Méthanogénèse

Au cours de la quatrième phase, des bactéries méthanogènes hydrogénophiles réduisent le CO_2 en méthane (CH_4) en utilisant l'hydrogène et les bactéries méthanogènes acétoclastes transforment l'acétate en CH_4.

A la fin de la digestion, on se retrouve avec du biogaz majoritairement composé de CH_4 et de CO_2, et un substrat digéré, le digestat.

2.4 DESSERTE ROUTIERE

L'unité de méthanisation de CGM BIO-ENERGY est localisée le long de la route départementale 335.5 qui va du hameau de Senneville au hameau des Cinq Ormes, à environ 500 mètres au nord de l'intersection avec la route départementale 939.

Pour accéder au site, les véhicules emprunteront préférentiellement ces axes de circulation.

2.5 PRODUITS ENTRANTS

2.5.1 ORIGINE GEOGRAPHIQUE

Les substrats organiques produits à proximité sont privilégiés. Ils sont collectés par les agriculteurs ou des prestataires chez les structures suivantes :

- ✓ Exploitations agricoles,
- ✓ Coopératives agricoles,
- ✓ IAA et industries diverses,
- ✓ Collectivités locales,
- ✓ Collecteurs de déchets,
- ✓ Acteurs de la Grande Distribution.

2.5.2 NATURE

Nomenclature des installations classées :
Rubrique 2781-2b : 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 :
Méthanisation d'autres déchets non dangereux
L'installation traitera ces matières à raison de 45 t/j. Ce flux soumet le projet au régime d'enregistrement.

Le gisement mobilisable pour le futur projet de méthanisation a été évalué par les associés.

Le gisement retenu est détaillé dans le tableau ci-dessous :

Substrats	Quantité (t / an)

CIVE (Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique) longues	8 030
Pulpes de betteraves à sucre surpressées	4 000
Ensilage de maïs	2 400
Poussières de céréales	100
Ecarts de tri de pommes de terre	1 700
TOTAL	**16 230**

2.5.2.1 Les produits

CGM Bio-Energy peut méthaniser toutes matières végétales brutes ou transformées. Cela inclut les pulpes de betteraves surpressées, après extraction du sucre et toutes les matières végétales produites par les agriculteurs et les coopératives agricoles (Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique, pailles, menues-pailles, issus de silos, écarts de tri de pommes-de-terre, etc).

CGM Bio-Energy peut également d'autres co-produits issus d'industries, tels que la glycérine ou le lactosérum.

2.5.2.2 Les déchets

La société CGM Bio-Energy souhaite que son site de traitement s'inscrive dans un projet de territoire et il pourra également proposer sa solution de traitement aux producteurs de déchets fermentescibles non-dangereux situés dans le voisinage. Le tableau ci-après décrit les différentes matières susceptibles d'être valorisées par méthanisation sur le site suivant la nomenclature déchets (nomenclature définie par l'annexe de la décision 2000/532/CE de la Commission du 3 mai 2000).

N° RUBRIQUE	DÉCHETS
2	DÉCHETS PROVENANT DE L'AGRICULTURE, DE L'HORTICULTURE, DE L'AQUACULTURE, DE LA SYLVICULTURE, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE AINSI QUE DE LA PRÉPARATION ET DE LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS
02 01	Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche.
02 01 03	Déchets de tissus végétaux.
02 03	Déchets provenant de la préparation et de la transformation des fruits, des légumes, des céréales, des huiles alimentaires, du cacao, du café, du thé et du tabac, de la production de conserves, de la production de levures et d'extraits de levures, de la préparation et de la fermentation de mélasses.
02 03 01	Boues provenant du lavage, du nettoyage, de l'épluchage, de la centrifugation et de la séparation
02 03 04	Matières impropres à la consommation ou à la transformation.

02 03 05	Boues provenant du traitement in situ des effluents
02 04	Déchets de la transformation du sucre.
02 04 03	Boues provenant du traitement in situ des effluents
02 04 99	Déchets non spécifiés ailleurs.
02 06	Déchets de boulangerie, pâtisserie, confiserie.
02 06 01	Matières impropres à la consommation ou à la transformation.
02 07	Déchets provenant de la production de boissons alcooliques et non alcooliques (sauf café, thé et cacao).
02 07 02	Déchets de la distillation de l'alcool
02 07 04	Matières impropres à la consommation ou à la transformation.
20	DÉCHETS MUNICIPAUX (DÉCHETS MÉNAGERS ET DÉCHETS ASSIMILÉS PROVENANT DES COMMERCES, DES INDUSTRIES ET DES ADMINISTRATIONS), Y COMPRIS LES FRACTIONS COLLECTÉES SÉPARÉMENT
20 02	Déchets de jardins et de parcs (y compris les déchets de cimetière).
20 02 01	Déchets biodégradables.

Les déchets ciblés seront essentiellement les écarts de tri et les boues de station d'épuration provenant d'industries agro-alimentaires.

A noter, qu'aucun déchet d'origine animale ne sera traité sur le site exploité par CGM Bio-Energy.

Les déchets non admis seront :
- ✓ les déchets dangereux au sens de l'annexe II de l'article R.541-8 du Code de l'Environnement,
- ✓ les déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés, même après prétraitement par désinfection,
- ✓ les déchets radioactifs, c'est-à-dire toute substance qui contient un ou plusieurs radionucléides dont l'activité ou la concentration ne peut être négligée du point de vue de la radioprotection,
- ✓ les ordures ménagères brutes,
- ✓ les déchets de dessablage et de curage des égouts,
- ✓ les sous-produits animaux,
- ✓ et de manière générale, tout déchet n'ayant pas de valeur agronomique après traitement ou susceptible de nuire à l'innocuité du digestat.

Tout nouveau déchet susceptible d'être traité par CGM Bio-Energy fera l'objet d'une Information Préalable à l'Acceptation (IPA) – voir § 2.5.4.1

2.5.3 QUANTITES

À terme, CGM Bio-Energy pourra traiter jusqu'à 30 000 t/an de substrats organiques.

La nature et les quantités de substrats sont amenées à évoluer en fonction de l'environnement économique et des producteurs de substrats organiques du territoire.

La fourniture des substrats fera l'objet de contrats d'approvisionnement entre les fournisseurs/producteurs et CGM Bio-Energy.

2.5.4 CONTROLES

Avant tout traitement, le fournisseur/producteur de déchets fournit à CGM BIO-ENERGY tous les éléments d'analyses en sa possession.

Puis, CGM BIO-ENERGY s'assurera de la conformité des déchets entrants avec les règles techniques que doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à enregistrement.

Enfin, CGM BIO-ENERGY vérifiera l'aptitude du substrat à la méthanisation, ses capacités de production et ses contraintes de traitement avant de signer un contrat d'approvisionnement.

2.5.4.1 Information préalable à l'acceptation d'un substrat

Avant la première admission d'un substrat sur le site, CGM BIO-ENERGY demande au fournisseur/producteur une Information Préalable à l'Acception (IPA) du substrat. L'IPA contient à minima les éléments suivants :

- ✓ son origine,
- ✓ sa composition (teneur en Matière Sèche, en Matière Organique, en fertilisants, en éléments traces, etc.),
- ✓ son apparence : couleur, aspect,
- ✓ ses conditions de transport.

Si c'est un déchet, l'IPA sera complétée par :

- ✓ son code déchet, conformément à l'annexe II de l'article R541-8 du code de l'environnement,
- ✓ les précautions supplémentaires à prendre.

En permanence, CGM BIO-ENERGY tient à jour le classeur des IPA. Le classeur des IPA est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

2.5.4.2 Contrôles à la livraison d'un substrat

Une personne habilitée est toujours présente sur l'installation lors de la livraison.

2.5.4.2.1 Documents à fournir par le fournisseur/producteur

Si c'est un déchet, à chaque livraison le fournisseur/producteur délivrera le bon de Suivi de Déchets (BSD) prévu par la réglementation.

CGM BIO-ENERGY tient à la disposition de l'inspection des installations classées les BSD.

2.5.4.2.2 Documents saisis par CGM BIO-ENERGY

Toute admission de substrats donne lieu à un enregistrement par CGM BIO-ENERGY de :

- ✓ la désignation du substrat ;
- ✓ la date de réception ;
- ✓ la quantité reçue : toutes les livraisons sont pesées sur le site ;
- ✓ le nom et l'adresse du producteur ;

Si c'est un déchet, l'enregistrement sera complété par :
- ✓ le code déchet indiqué à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement ;
- ✓ le nom et l'adresse du transporteur du déchet,
- ✓ le cas échéant, la date et le motif de refus de prise en charge, complétés de la mention de destination prévue des déchets refusés.

Les registres d'admission sont conservés par CGM BIO-ENERGY et tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

2.6 LES INSTALLATIONS

2.6.1 DESCRIPTION GENERALE

Le terrain d'implantation se trouve le long de la route départementale 335.5 qui va du hameau de Senneville au hameau des Cinq Ormes, à environ 500 mètres au nord de l'intersection avec la route départementale 939.

L'entrée principale sur le site s'effectuera au sud du terrain.

Les installations sont disposées comme suit :

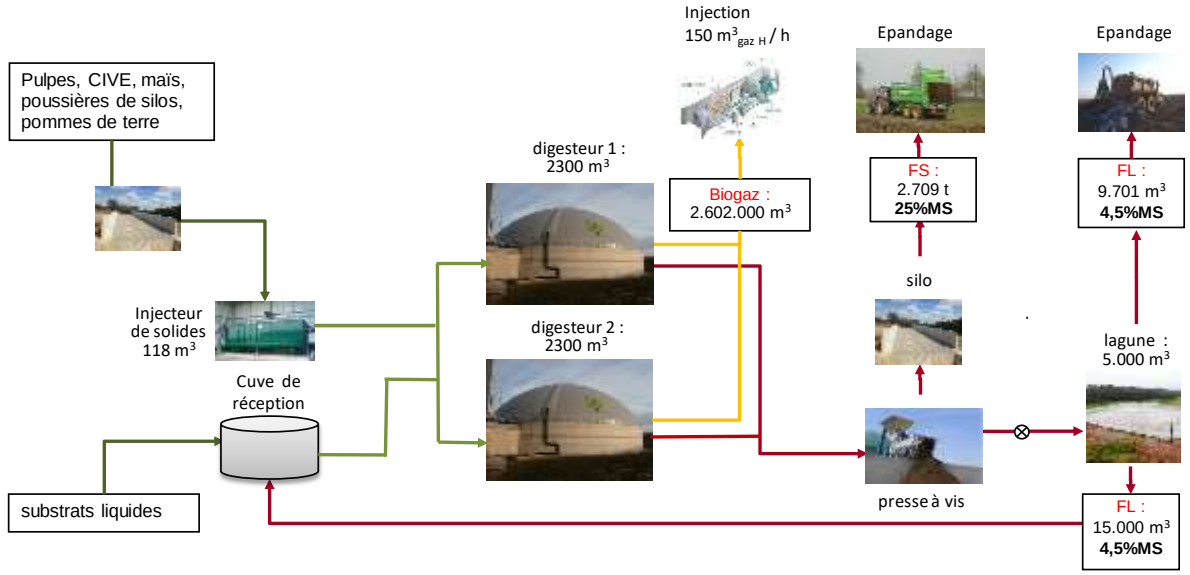
Au nord (d'ouest en est) :
- le bassin de rétention des eaux pluviales,
- la lagune de stockage de la fraction liquide du digestat,
- les deux digesteurs,
- un bâtiment technique entre les 2 digesteurs,
- la fosse d'incorporation de substrats liquides,
- une trémie équipée d'un système d'injection de substrats solides.

Au centre:
- une zone de circulation.

Au sud (d'ouest en est):
- le postes ENEDIS et le poste GRDF d'injection de biométhane,
- l'entrée du site,
- le pont-bascule,
- la réserve incendie,
- le container d'épuration du biogaz,
- la chaudière biogaz,
- un bâtiment abritant les ateliers et les bureaux,
- le séparateur de phases du digestat avec le stockage en silo de fraction solide,
- la torchère de sécurité,
- les 5 silos couloirs de stockage des ensilages.

Voir également Annexe 3 : Plan d'ensemble du site

2.6.2 PROCESS MIS EN PLACE



2.6.3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Les dispositions constructives générales sont les suivantes :

Réception et stockage des intrants

	cuve de réception	Injecteur de solides	5 silos couloirs pour ensilage des pulpes
Hauteur (m)	4	4,1	3
Dimensions (m)	Ø 8	15 x 3	20 x 64
Volume (m^3)	201	118	19 200
Matériaux	Béton, isolation, bardage	Acier/Inox	Béton, enrobés, bâches PVC
Aspect	vert	gris	gris

Méthanisation

	2 digesteurs	2 stockages double membrane biogaz	Unité d'épuration	Unité d'injection
Hauteur (m)	6	7,3	3	3
Dimensions (m)	Ø 23,5	Ø 23,5	12 x 2,5	4,5 x 2,5
Volume (m^3)	2300	1273	90	34
Matériaux	béton, isolant, bardage métallique	Polyester et PVC	Acier	Acier
Aspect	Vert	Vert	Vert	Vert

Unités de traitement et stockage des effluents

	Plate-forme séparation de phases	Lagune de stockage de la fraction liquide du digestat
Hauteur (m)	6,5	4
Dimensions (m)	3 X 2,4	37 x 37
Volume (m^3)	-	5 000
Matériaux	acier	Géomembrane PVC
Aspect	gris	gris

Autres bâtiments

	Local technique entre les 2 digesteurs	Bâtiment technique et bureaux	Container chaudière
Hauteur (m)	3	6,5	3
Dimensions (m)	9 x 9	18 x 10	6 x 2,5
Volume (m^3)	243	1 035	45
Matériaux	béton	Béton, acier, bardage	acier
Aspect	Vert	Vert	Vert

2.6.4 VOIRIES

Les voies de circulation sont en enrobé bituminé noir, leur superficie représente 4 200 m². Elles permettent l'accès à l'ensemble des installations, notamment aux espaces de stockage, de déchargement et aux cuves.

2.6.5 STATIONNEMENT DES VEHICULES LEGERS

Le site est doté de parkings véhicules légers (VL) de 3 places pour le personnel et les visiteurs. Les stationnements sont réalisés en zone gravillonnée.

2.6.6 ESPACES VERTS ET ABORDS

Les espaces verts représentent une surface totale d'environ 8 999 m², soit 31 % de la surface aménagée. Des plantations seront réalisées à la périphérie du site afin de bien l'intégrer dans le paysage y seront plantés.

2.6.7 CLOTURE DU SITE

Une clôture grillagée sur 2,00 m de haut ceinturera la totalité du site. L'accès sera fermé par un portail métallique laqué vert sur 2.00 m de haut. Le site est équipé d'un système de télésurveillance.

2.7 LES MOYENS HUMAINS

2.7.1 ORGANIGRAMME DU SITE

Les trois salariés sont à temps-plein. Ils sont formés et suffisamment polyvalents pour assurer le remplacement des absents et les astreintes.

2.7.2 HORAIRES DE TRAVAIL

Les horaires indicatifs d'ouverture du site sont :

- 8h00-12h30
- 13h30-17h00

Un système d'astreinte est organisé entre les employés en cas de mise en route d'alarmes de télésurveillance : la nuit, les samedis, les dimanches et les jours fériés.

2.8 RECEPTION ET STOCKAGE

2.8.1 LES SUBSTRATS LIQUIDES, PATEUX ET SOLIDES

Les substrats liquides, pâteux et solides peuvent être dépotés dans la cuve de réception enterrée en béton. La cuve est équipée d'agitateurs.

La cuve de réception est couverte par une chape en béton qui est munie d'une trappe d'accès hydraulique pour le déchargement.

L'aire de dépotage est étanche et elle permet de collecter les jus éventuels et les eaux de nettoyage qui sont renvoyés dans le process.

Les substrats peuvent être dilués avec du digestat ou de la fraction liquide issue de la séparation de phases du digestat.

Un capteur de niveau permet de mesurer en permanence les volumes de matières présentes dans la cuve de réception. Un autre capteur permet d'éviter tout débordement de la cuve.

Chargement de la fosse réception

Agitateur immergé

Opération de mélange en cours

2.8.2 LES SUBSTRATS A ENSILER

Les substrats à ensiler tels que les pulpes de betteraves surpressées sont acheminés par camion benne ou par remorques agricoles et dépotés à l'entrée d'un silo. Une chargeuse manipulera le substrat pour le stocker dans le silo.

Pour ensiler un substrat, il convient de mettre le substrat dans des conditions d'anaérobie. Pour cela, le tas de substrats sera recouvert de bâches plastiques ou de 20 à 30 cm de fraction solide de digestat issue de la séparation de phases.

Le silo est étanchéifié et dispose d'un système de collecte des jus d'ensilage. Ces jus sont envoyés dans le process en vue de leur traitement.

2.8.3 LES SUBSTRATS PULVERULENTS

Les substrats très secs et pulvérulents tels que les issus de silos sont acheminés par camion benne ou par remorques agricoles et dépotés à l'entrée d'un silo. Une chargeuse manipulera le substrat pour le stocker provisoirement dans le silo avant qu'il ne soit injecté dans le process.

2.9 INJECTION DES SUBSTRATS

Les substrats stockés dans la cuve de réception sont pompables en l'état. Une pompe à lobes alimente à intervalles de temps réguliers le digesteur. En amont de cette pompe, un équipement de couteaux hacheurs permet de réduire la taille des substrats et d'ainsi faciliter leur dégradation lors du process de digestion anaérobie. Ce dispositif permet également de capter les indésirables tels que les cailloux ce qui permet de préserver les équipements en aval.

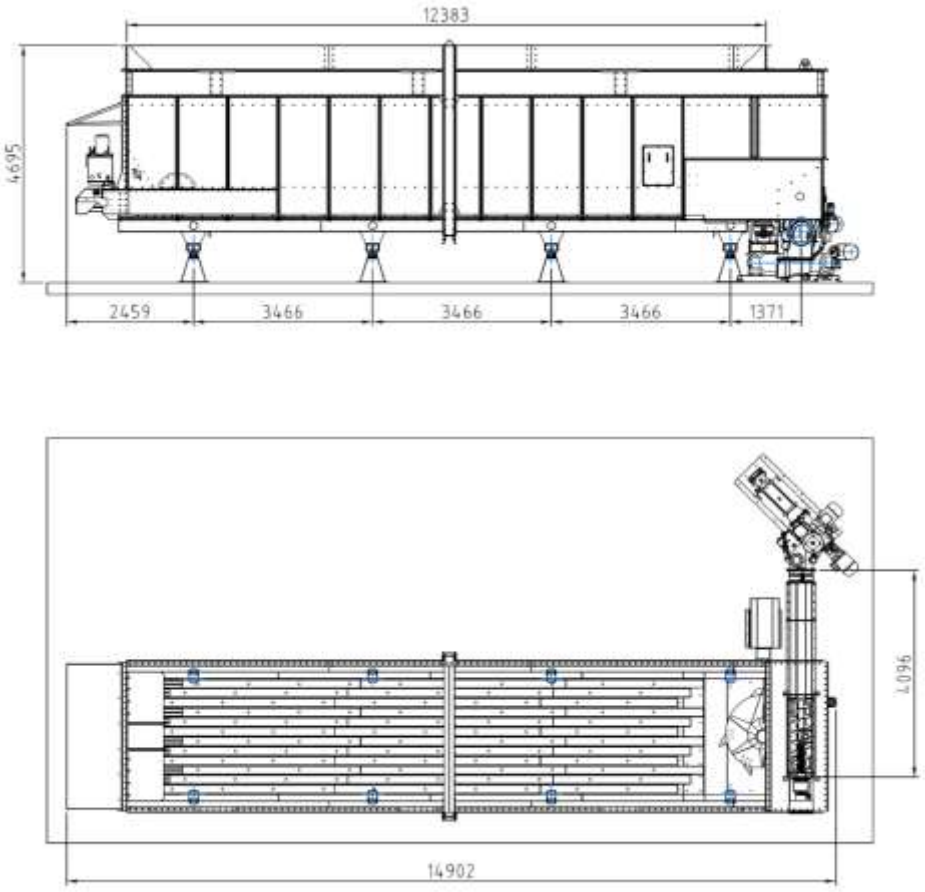
Couteaux hacheurs

Détail couteaux hacheurs

Pompe à lobes couplée aux couteaux hacheurs

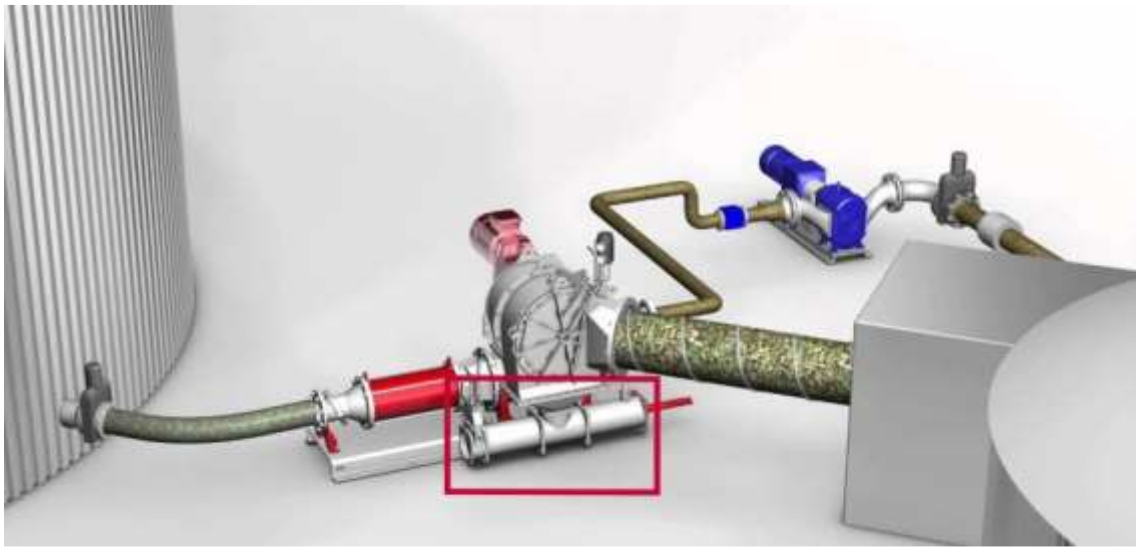
Les substrats pulvérulents et ensilés ne sont pas pompables. Pour les introduire dans le digesteur, une trémie d'incorporation est utilisée. Elle sera remplie avec la chargeuse et vidée à une vitesse déterminée par l'exploitant.

Chargement de la trémie d'incorporation



Plan de l'injecteur de solides

Un système « Premix » permet de bien préparer la matière injectée en réduisant la taille des brins (couteaux hacheurs), en piégeant les indésirables et en la mélangeant avec du digestat grâce à une pompe rotor excentrée.



Système « Premix »

2.10 DIGESTION ANAEROBIE

Le mélange en provenance de la cuve de réception ou du « Premix » est envoyé vers les deux digesteurs en béton isolés thermiquement grâce à des plaques de polystyrène extrudé (Styrodur ou équivalent).

Le temps de rétention hydraulique dans les digesteurs est d'environ 54 jours. Des serpentins dans lesquels circule de l'eau chaude provenant de la chaudière permettent de maintenir la température du mélange dans les digesteurs à environ 40°C (digestion mésophile). Le niveau de substrat, la pression en partie supérieure et la température font l'objet de mesures en continu.

Le mélange est brassé continuellement pour favoriser le contact entre la matière et la flore bactérienne. Le brassage s'effectue grâce à deux agitateurs à pâles combinés avec une recirculation par une pompe dilacératrice.

Des soupapes de sécurité permettent de laisser échapper le biogaz excédentaire en cas de surpression dans le ciel gazeux du digesteur et d'impossibilité de le brûler par la torchère.

Chaque digesteur est de plus équipé de :
- ✓ plateformes d'accès aux agitateurs,
- ✓ deux hublots équipés de systèmes de nettoyage et d'éclairage,
- ✓ capteurs de température, niveau et détection de mousse,
- ✓ protection béton dans la zone à gaz,
- ✓ un trou d'homme (porte d'accès à l'ouvrage),

2.11 GAZOMETRE

La couverture de chaque digesteur est un gazomètre double membrane étanche au gaz, fixée à la cuve très solidement. Le mode de fixation utilisé est très résistant aux intempéries et évite les risques de soulèvement de membrane lors de grosses rafales de vent. Les deux membranes sont garantes d'une très faible porosité à long terme. La forme en dôme constitue un stockage de biogaz optimisé à grande capacité.

La membrane supérieure repose sur le bord du réservoir et est automatiquement maintenue à faible pression par une turbine d'air. La pression maximale est de quelques millibars (environ 5 mbar).

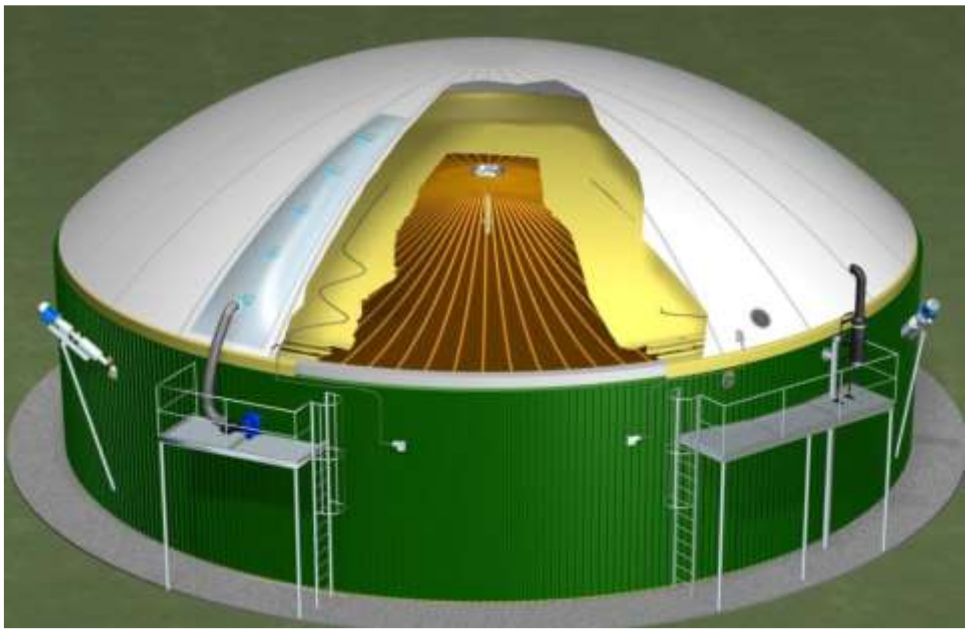
La membrane inférieure repose sur une structure constituée par des sangles et un filet situés à 1 m au-dessus du niveau de digestat. Le niveau de la membrane inférieure évolue suivant la quantité de biogaz stockée. Les sangles et le filet servent également de support aux bactéries dégradant l'H2S.

Chaque gazomètre peut stocker 1 273 m³ de biogaz, offrant ainsi un total de 8 h 30 de stockage en cas d'indisponibilité de système d'épuration ou de destruction du biogaz par la torchère.

Le stockage du biogaz fait l'objet de mesures en continu (hauteur de la membrane inférieure, pression, teneur en CH_4, H_2S, O_2 et CO_2). L'instrument de mesure est contrôlé et calibré régulièrement.

Une soupape de sécurité laisse échapper le biogaz excédentaire en cas de surpression dans le réservoir et d'impossibilité de l'épurer ou de le torcher. Cette évacuation reste exceptionnelle. Ces soupapes sont conçues pour pouvoir évacuer le double de la production en pointe de gaz de l'installation.

Les canalisations de biogaz qui relient les différents éléments de l'installation seront en INOX ou PEHD en fonction des spécifications des constructeurs et de leur localisation (aérienne ou enterrée).



2.12 BIOGAZ PRODUIT

La production attendue de biogaz est de 2.621.000 m^3 par an soit 7.180 m^3 par jour. La teneur en méthane est estimée à 52,4 %.

2.13 EPURATION DU BIOGAZ

Le biogaz brut se compose de méthane (CH4 : 50 – 75 %), de dioxyde de carbone (CO2 : 25 – 45 %), de vapeur d'eau (H2O), d'azote (N2), d'oxygène (O2), d'hydrogène sulfuré (H2S), d'ammoniaque (NH_3), et d'éléments traces (organo-halogénés, siloxanes, métaux lourds ....).

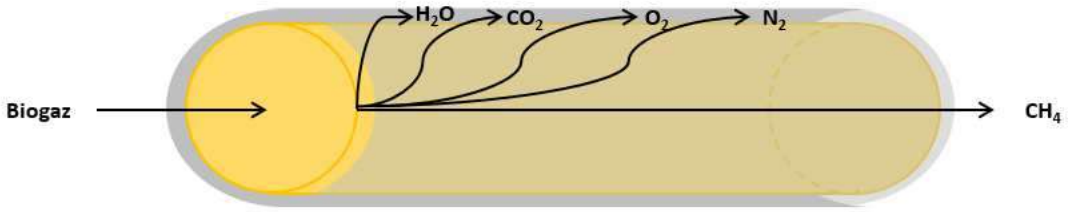
L'épuration consiste à éliminer du biogaz brut les substances indésirables et les traces de polluants (ammoniaque, éléments soufrés, minéraux...) et augmenter sa teneur en méthane (par retrait du CO2 et autres composés gazeux) pour produire un gaz comparable au gaz naturel. Ainsi, il doit être épuré jusqu'à respecter des limites hautes et basses concernant : le PCS, l'indice de Wobbe, sa densité, les concentrations en H_2S+COS, CO_2, O_2, le point de rosée eau, les teneurs en THT, CO, H_2, NH_3, mercaptans, soufre total, mercure, fluors totaux, chlores totaux.

Divers pré-traitements sont effectués avant injection du biogaz dans l'installation d'épuration proprement dite. Il s'agit de :

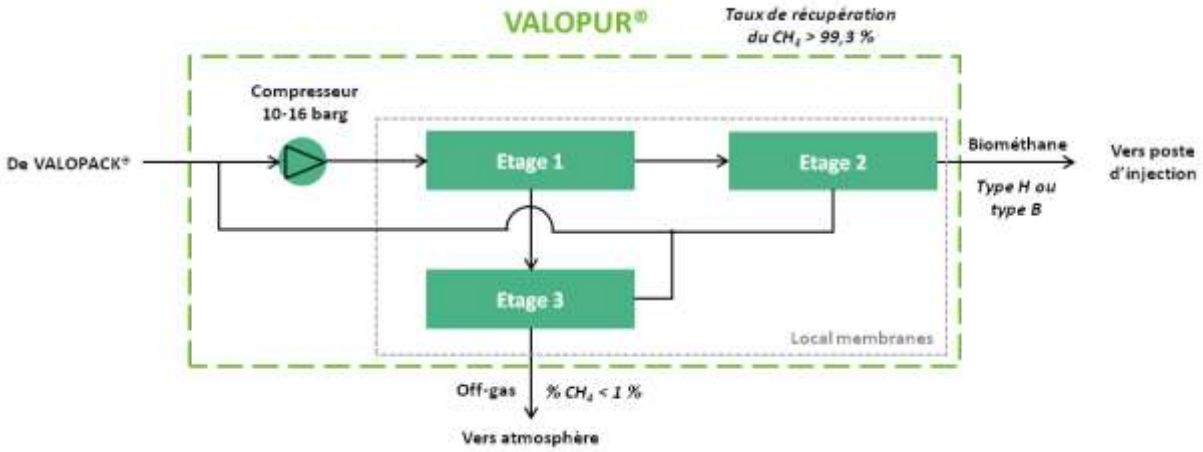
- ✓ désulfurisation biologique par injection d'oxygène dans les ciels gazeux (gazomètres), en faible concentration qui réagit avec le soufre pour former des ions sulfates (SO_4). Le soufre va ainsi précipiter et se retrouver dans la phase liquide, le digestat,
- ✓ récupération des condensats lors du refroidissement du biogaz lors de sa migration dans le sol,
- ✓ refroidissement et post-réchauffement du biogaz afin de maximiser l'élimination des condensats et du soufre en amont des filtres à charbon actif,
- ✓ filtration par passage au travers de granules de charbon actif. L'élimination d'H_2S est finalisée par une adsorption sur charbon actif qui est renouvelé régulièrement, aboutissant au final à une teneur inférieure à 5 ppm. Ainsi aucune production de soufre n'est relâchée à l'atmosphère.

Le biogaz est ensuite envoyé vers une station d'épuration du biogaz en bio-méthane. La technologie d'épuration utilisée est membranaire. Lors de ce traitement, le bio-méthane est comprimé à une pression de travail comprise entre 10 et 16 bars ce qui permet son injection dans le réseau GRDF sans étape de compression supplémentaire.

La différence de taille des molécules du biogaz leur confère des vitesses de diffusion différentes au travers des parois des membranes permettant ainsi de séparer le méthane (vitesse de diffusion faible) des autres composés (dioxyde de carbone, eau, azote, oxygène, etc.). Le schéma ci-dessous illustre le principe de la séparation des composants dans les fibres des membranes :



Le nombre de modules membranaires et leur configuration multi-étagée permettent d'atteindre et de garantir des performances épuratoires élevées. Le schéma suivant illustre le fonctionnement de l'unité VALOPUR® :



Conteneurisée, l'installation clé-en-main repose sur une technologie performante et de conduite aisée. S'adaptant aux variations de débit et de qualité de gaz, la technologie membranaire assure un taux de récupération du méthane supérieur à 99,5 %, avec des consommations raisonnables et maîtrisées.

Caractéristiques du biogaz et du biométhane

Compositions et Contaminants	Biogaz moyen	Biométhane conforme pour injection
CH4	55-70%	>97,5%
CO2	25-40%	<2,5%
N2+ O2	0 à 1,5%	O2<0,75%
H2S	500 à 3000 ppm	<5 ppm
NH3	10 à 100 ppm	<3 ppm
H2	0 à 1%	<6%

Source : GrDF

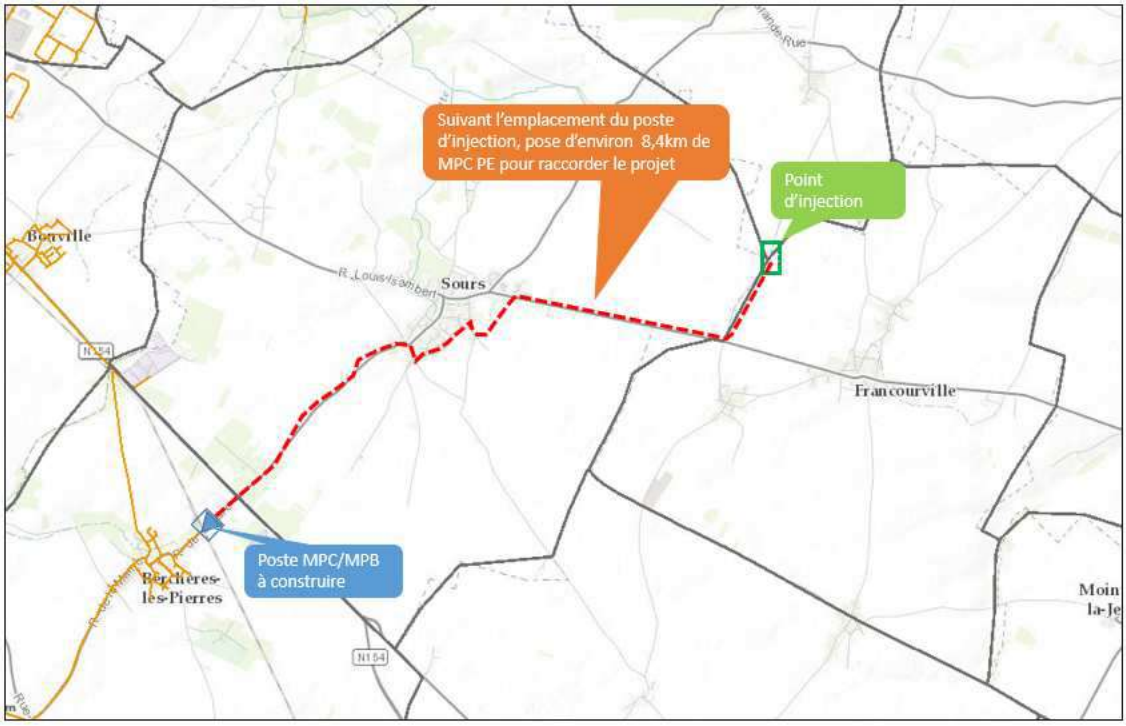
Container d'épuration du biogaz en bio-méthane

2.14 INJECTION DE BIOMETHANE

Pour être injecté, le biométhane est ensuite acheminé jusqu'au poste d'injection acheté, installé et maintenu par l'opérateur du réseau concerné ou le prestataire ayant gagné l'appel d'offres en vigueur. Dans ce poste, ont lieu 4 étapes :

- ✓ l'odorisation permet de donner au biométhane l'odeur caractéristique du gaz naturel et ainsi assurer la sécurité des usagers ;
- ✓ le contrôle de la qualité du biométhane permet de vérifier la conformité de ses caractéristiques physico-chimiques aux prescriptions techniques en vigueur ;
- ✓ la régulation de la pression permet au biométhane d'être prioritaire pour pénétrer dans le réseau ;
- ✓ le comptage permet de connaître les volumes de biométhane injectés (ou non) dans le réseau.

L'étude de l'injection de biométhane dans le réseau de distribution de gaz naturel est précisée en annexe 6. Cette étude détaillée faite par GRDF porte sur un débit d'injection de 150 Nm^3/h. Elle a montré une capacité d'injection de 150 Nm^3/h toute l'année à 100% sur le réseau de Berchères-les-Pierres (réseau qui englobe aussi la ville de Chartres), réseau situé à 8,4 km du futur site.



Station d'injection GRDF

2.15 DESTRUCTION DU BIOGAZ EN SECOURS

En cas de panne ou de maintenance du système d'épuration, le biogaz peut être stocké 8h30 dans les gazomètres. Lorsque la capacité de stockage est saturée et afin d'éviter un échappement à l'air libre par les soupapes de sécurité, le biogaz excédentaire est brûlé en totalité par une torchère de sécurité. La torchère limite les nuisances à l'environnement : le dioxyde de carbone (CO_2) a un effet de serre 21 fois inférieur à celui du méthane (CH_4).

Dès le 1er seuil de sécurité atteint, une alarme prévient l'exploitant. Il met en service la torchère : la vanne de biogaz est ouverte en aval du surpresseur, la torchère est allumée par un système d'allumage automatique et la combustion est mise en route. En dessous d'un seuil de sécurité, la vanne de biogaz se referme et la torchère s'arrête. Les quantités de biogaz détruites sont enregistrées.

La torchère se situe à plus de 10 m du de tout ouvrage du site. L'installation de la torchère possède son propre système d'allumage et est pilotée par automate. Pouvant traiter un débit maximum de 650 m^3/h, la torchère automatique est composée d'un tube de protection contre les flammes, d'un tuyau mélangeur, d'une base et d'un segment à gaz avec sécurité anti-retour de flamme, et d'un clapet d'arrêt.

Les canalisations de biogaz sont enterrées. Elles sont munies d'un manomètre et d'un pressostat, ainsi que d'une sonde de température, tous asservis à une alarme. Une vanne papillon permet de stopper l'arrivée de biogaz en cas de problème.

Torchère automatique à flamme cachée

2.16 VALORISATION THERMIQUE.

De l'énergie thermique est nécessaire pour maintenir la température des digesteurs à 37° C, notamment pendant l'hiver. La majorité de cette énergie proviendra de la récupération des thermies produites par les compresseurs de gaz.

Néanmoins, une chaudière fonctionnant au biogaz d'une puissance de 300 kW est également prévue et elle sera conteneurisée.

Caractéristiques de la chaudière

Principe	Production d'eau chaude par combustion
Combustible	Biogaz
Puissance thermique maximale	**300 kW**
Rendement thermique	91.6 %
Pertes thermiques	8.4 %

Un clapet anti-retour de flamme est installé sur les canalisations d'arrivée du méthane. Les canalisations sont munies d'un manomètre et d'un pressostat, ainsi que d'une sonde de température tous asservis à une alarme. Une vanne d'arrêt type papillon certifiée gaz permet de stopper l'arrivée de méthane en cas de problème.

Le container contenant la chaudière, est équipé d'une cheminée. Elle atteindra une hauteur de 9 m à partir du sol (6 m de hauteur + 3 m de hauteur du container). A cette hauteur, Il n'y a pas dans le voisinage des obstacles susceptibles de perturber la dispersion des gaz de combustion. Afin de diminuer le rejet de SO_X, le biogaz envoyé en chaudière sera prélevé après la désulfuration par charbon actif.

La chaudière ayant une puissance thermique inférieure à 1 MW, elle n'est pas classée au titre de la rubrique 2910 des ICPE.

Chaudière conteneurisée

2.17 VALORISATION DU DIGESTAT : EPANDAGE

2.17.1 PRESENTATION DU DIGESTAT

Le digestat est le résultat de la fermentation des substrats. Le taux de matières sèches est compris entre 5% et 12%.

La digestion anaérobie est un procédé conservatif pour les éléments n'entrant pas dans la composition du biogaz.

Les différents bilans massiques disponibles sur les unités de méthanisation en fonctionnement montrent le maintien de la valeur fertilisante dans l'effluent méthanisé. Il y a notamment une minéralisation importante de l'azote et en raison de milieu réducteur, l'azote minéral est exclusivement présent dans le digestat sous forme d'azote ammoniacal (NH_4^+/NH_3).

2.17.2 SEPARATION DE PHASES DU DIGESTAT

En sortie du digesteur, le digestat est pompé vers une unité de séparation de phases (presse à vis) pour obtenir :

- une fraction liquide (teneur en matière sèche de l'ordre de 4,5 %)
- une fraction solide (teneur en matière sèche de l'ordre de 25 %)
-

La presse à vis est placée sur une plate-forme en hauteur de façon à ce que la fraction solide puisse être stockée sur une dalle béton sous la plate-forme, puis facilement reprise par le chargeur afin d'être ensuite stockée dans les silos ou en bouts de champs.

La dalle béton sous la plate-forme est étanche et est aménagée de façon à collecter les jus éventuels et les eaux de nettoyage.

2.17.3 EPANDAGE DE LA FRACTION LIQUIDE

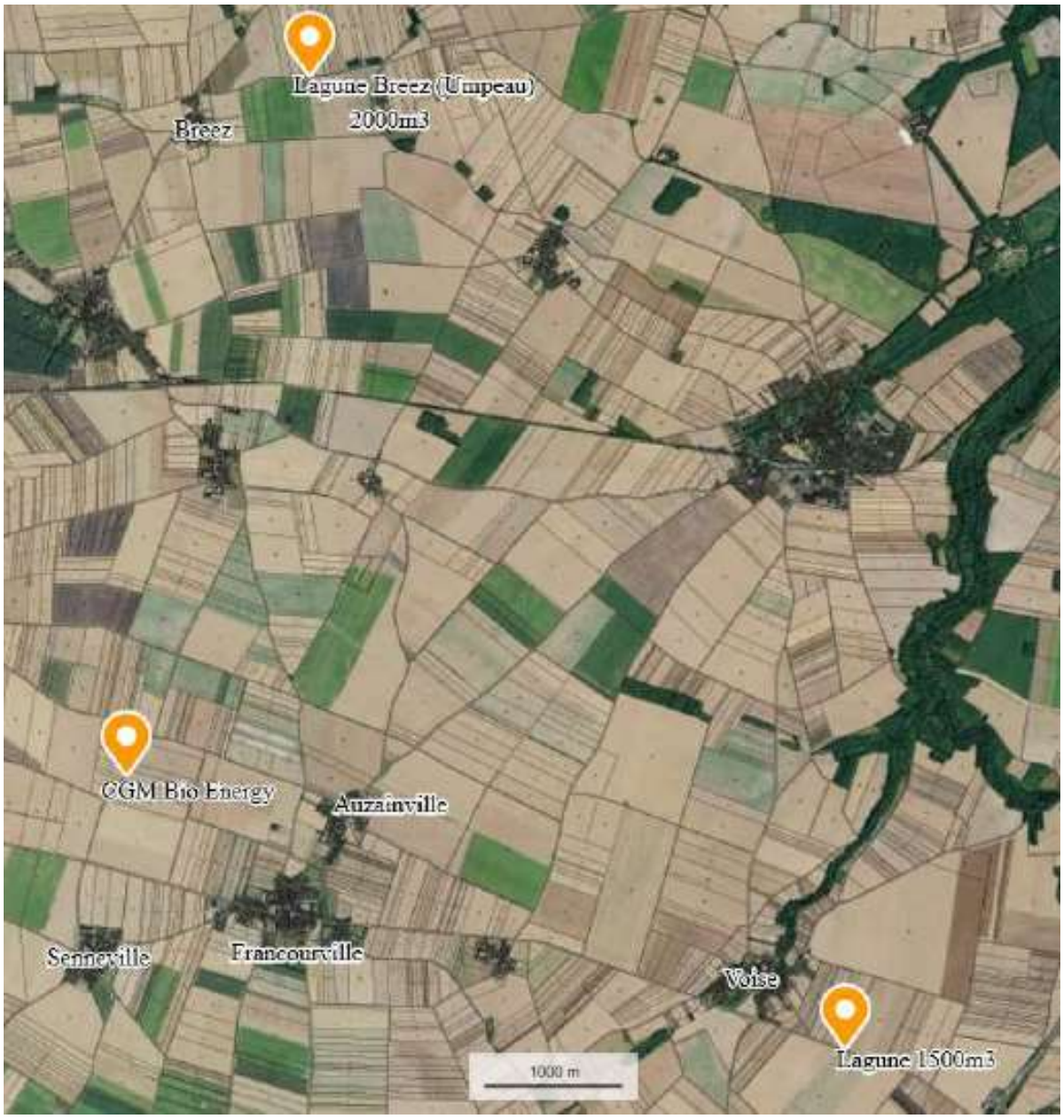
Environ 15.000 m^3 par an de fraction liquide seront utilisés pour diluer les substrats pâteux et solides à leur réception. Les 9.701 m^3 restants sont stockés dans une lagune d'un volume de 5.000 m^3 avant d'être épandus. Deux autres lagunes délocalisées d'un volume total de 3.500 m^3 seront également mises en place, ce qui offrira un temps de stockage de 10,6 mois, temps de stockage tout à fait adapté pour couvrir les périodes où l'épandage n'est pas possible.

Les deux lagunes délocalisées seront situées :

- sur la commune de Voise, lagune de 1.500 m^3, sur parcelle cadastrale ZL 14,
- sur la commune d'Umpeau, lagune de 2.000 m^3, sur parcelle cadastrale ZI 51 ;

Ces deux lagunes seront en rétention. Des précautions importantes seront prises lors de leur construction et leur niveau sera contrôlé régulièrement de façon à garantir et vérifier leur étanchéité. Elles ne seront pas couvertes car ne générant pas de nuisances d'odeurs, la matière organique fermentescible ayant été détruite par le process. L'accès aux lagunes sera protégé par la mise en place d'une clôture grillagée.

Les implantations de ces 2 lagunes sont matérialisées sur la carte ci-dessous :



Un plan d'épandage est réalisé par la Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir.

2.17.4 EPANDAGE DE LA FRACTION SOLIDE

La fraction solide issue de la séparation de phases représentera 2.709 tonnes par an. Cette fraction solide pourra être momentanément stockée sur une plate-forme béton de dimension 28 m x 44,6 m. Puis, elle sera reprise au chargeur afin d'être expédiée vers les terres agricoles en vue de leur épandage pendant les périodes propices à ces opérations.

Un plan d'épandage est réalisé par la Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir.

2.17.5 REGISTRE DE SORTIE

La société CGM Bio-Energy est également tenu de mettre à jour un registre de sortie du digestat mentionnant :

- ✓ la date d'enlèvement de digestat ou autres déchets,
- ✓ leur destination : épandage, traitement (compostage, séchage, etc.) ou élimination (enfouissement, incinération…),
- ✓ les volumes correspondants,
- ✓ le ou les destinataires.

Le cahier d'épandage tel que prévu par l'arrêté du 7 février 2005 peut tenir lieu de registre de sortie pour le digestat.

Ces registres de sortie sont archivés pendant une durée minimale de 10 ans et tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

A chaque campagne d'épandage, les exploitants procéderont à une analyse de digestat pour quantifier les concentrations en éléments fertilisants. Ces analyses permettront d'apporter avec précisions la quantité d'éléments en fonction du besoin des plantes sur l'ensemble du plan d'épandage.

Si le digestat est trop concentré, les deux procédures suivantes sont envisageables :

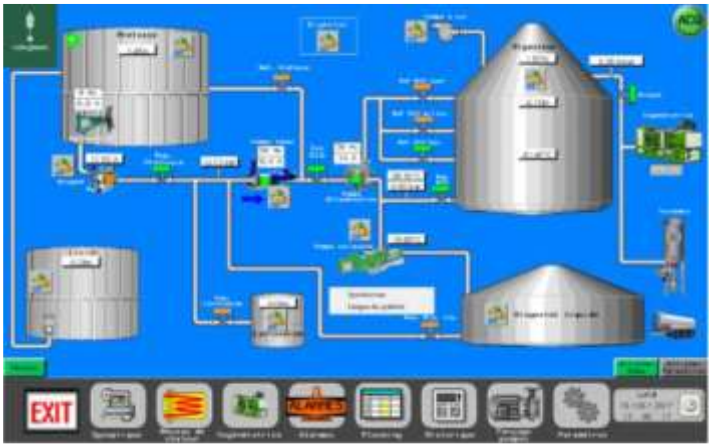
- ✓ dilution du digestat de manière à avoir des concentrations en éléments fertilisants permettant l'épandage du digestat,
- ✓ prise en charge par un collecteur de déchets dangereux de l'excédent de digestat pour son traitement par compostage ou destruction.

Enfin, si le bilan annuel de production de digestat s'avérait supérieur au bilan agronomique du plan d'épandage, l'excédent serait repris par un collecteur de déchets en attendant de valider l'augmentation du plan d'épandage auprès de la DDPP.

2.18 CONTROLE DU PROCESS

Le procédé de fermentation est équipé de:

- ✓ mesures de débits des substrats en entrée : le système se pilote automatiquement à partir des informations de remplissage des stockages de biogaz,
- ✓ mesures des niveaux dans les cuves : toute dérive de ceux-ci par rapport à des valeurs consignes maxi/mini est reportée par alarme et traitée,
- ✓ mesures en continu des pressions de biogaz, pressostats asservis à une alarme dans les cuves : toute dérive de ceux-ci par rapport à des valeurs consignes maxi/mini est reportée par alarme et traitée,
- ✓ supervision des températures : toute dérive de celles-ci par rapport à des valeurs consignes maxi/mini est reportée par alarme et traitée,
- ✓ mesures des fréquences, intensités, températures des moteurs électriques des divers équipements,
- ✓ ordinateur dédié à l'installation avec synoptique de contrôle et logiciel de suivi,
- ✓ connexion à distance avec login et mot de passe, application smartphone pour le suivi,
- ✓ gestion des astreintes.



2.19 LES EQUIPEMENTS ANNEXES

2.19.1 ALIMENTATION ELECTRIQUE

CGM BIO-ENERGY est alimenté en électricité exclusivement par le réseau public. L'alimentation sera en HTA (20 kV). Elle passera en bordure du chemin d'exploitation. Pour la transformation du courant de soutirage, le site est équipé d'un poste de transformation de 630 kVA de type couplage DYN 11 qui alimente l'ensemble des activités. Ce poste distribue le courant en basse tension : 230/400 volts, 3 phases et 1 neutre. Le poste de transformation utilise de l'huile comme diélectrique. Ce poste est situé dans un bloc béton normalisé, à proximité du système d'épuration.

2.19.2 ALIMENTATION EN EAU

Le site est raccordé au réseau d'adduction publique qui passe en bordure de voirie pour l'eau sanitaire. Il n'y a pas de forage.

L'eau pour assurer le nettoyage des véhicules de transport de substrats et le nettoyage du site est prélevée dans la lagune de stockage des eaux pluviales.

2.19.3 PONT BASCULE

Le pont bascule permet la pesée des camions en entrée et en sortie de site afin d'assurer la traçabilité des substrats entrants sur le site (registre d'admission de matières) et des digestats ou déchets sortants du site (registre de sortie).

2.19.4 STOCKAGE DE GNR

L'activité du site nécessite du GNR (pour le tractopelle, etc.). La quantité maximale de carburant stockée sur site est de 5 m³. L'installation se présente sous la forme d'une cuve double paroi avec station de distribution du carburant intégrée.

2.19.5 STOCKAGE DE PRODUITS CHIMIQUES OU LESSIVIELS.

L'activité fait intervenir des produits lessiviels et chimiques lors des différents lavages et traitements. Ces produits seront stockés dans des placards destinés à cet effet. La quantité stockée est faible (< 50 kg).

2.19.6 COMPRESSEUR D'AIR

Un compresseur d'air est installé dans le local technique. Il est utilisé pour actionner les vannes et effectuer le nettoyage à sec des locaux. Il s'agit d'un compresseur à vis de 500L délivrant environ 8 bars de pression.

2.19.7 CHARGEUSE

Le site sera équipé d'une chargeuse équivalente aux caractéristiques suivantes :

- Moteur diesel
- Puissance : 200 CV
- Capacité : 6 tonnes

3. CLASSEMENT ICPE

Le dossier a pour objet la demande d'enregistrement pour exploiter une unité de méthanisation soumise à la réglementation des ICPE. Les substrats seront originaires des exploitations partenaires du projet ainsi que d'industries agro-alimentaires et de collectivités locales.

Ce dossier a également pour objectif la présentation du bilan de fertilisation et du plan d'épandage permettant la valorisation des digestats.

Les rubriques de classement dans la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

N°	NATURE DE L'ACTIVITE	Installations concernées	Paramètre de l'activité	Seuil de classe-ment	Classe-ment
2781-2b	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 : Méthanisation d'autres déchets non dangereux	Digesteur	45 t/j	< 100 t/j	E

4. LOI SUR L'EAU

La loi sur l'eau, intégrée dans le Code de l'Environnement, fixe un certain nombre de dispositions pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. En particulier, elle soumet à déclaration ou autorisation des Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités, définis dans une nomenclature des « installations, ouvrages, travaux et aménagements » dits « IOTA », suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Le projet relève ainsi des rubriques « loi sur l'eau » suivantes :

N° Rubrique	Intitulé de la rubrique	Critère et seuils de classement	Volume d'activité projeté
2.1.4.0	Epandage	Epandage d'effluents ou de boues, à l'exception de celles visées à la rubrique 2.1.3.0 « et à l'exclusion des effluents d'élevage », la quantité d'effluents ou de boues épandues présentant les caractéristiques suivantes : 1° Azote total supérieur à 10 t/an ou volume annuel supérieur à 500 000 m³/an ou DBO5 supérieure à 5 t/an (A) ; 2° Azote total compris entre 1 t/an et 10 t/an ou volume annuel compris entre 50 000 et 500 000 m³/an ou DBO5 comprise entre 500 kg et 5 t/an (D).	Epandage des digestats pour une quantité annuelle de : - 2 709 t de digestats solides, - 9 701 m³ de digestats liquides, représentant un total de 68,2 t d'azote.
2.1.5.0	Rejets	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	La superficie du site est de 29 000 m²

De nombreuses activités mises en œuvre dans des installations classées relèvent à la fois de rubriques de la nomenclature des installations classées et de rubriques de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et aménagements. Pour éviter que l'ensemble ne soit soumis à une double procédure d'autorisation ou de déclaration, le Code de l'Environnement prévoit que les règles applicables aux installations classées ayant un impact sur le milieu aquatique soient exclusivement fixées dans le cadre de la réglementation sur les ICPE.

5 REGLEMENTATION SANITAIRE

L'installation de CGM BIO-ENERGY ne prévoit pas de transformer des sous-produits animaux ainsi, aucun agrément sanitaire n'est demandé pour le projet.

6 INCIDENCE DES INSTALLATIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1 SUR LE MILIEU HUMAIN

6.1.1 DEMOGRAPHIE ET HABITAT

Le projet n'a pas d'incidence sur la démographie locale. Le projet n'a pas d'impact sur l'habitat. L'unité de méthanisation de CGM Bio-Energy est implantée en zone rurale, isolée des zones agglomérées.

Les habitations les plus proches sont visibles sur le plan de situation en annexe 1. Leur distance par rapport au site est présentée dans le tableau ci-dessous :

Direction	Description	Distance en km
N	habitation	2,4
NE	habitation	2,9
E	habitation	1,6
SE	habitation	1,3
S	habitation	1,4
SO	habitation	6
O	habitation	2,7
NO	habitation	2,3

L'habitation la plus proche se trouve donc à 1 300 m du site de méthanisation.

6.1.2 EMPLOI / ACTIVITE ECONOMIQUE

Le projet va créer 1 emploi direct, et générer jusqu'à 10 emplois indirects (logistique et maintenance). Il a une incidence positive sur l'emploi et l'activité économique.

6.1.3 TOURISME

Le projet est situé en zone rurale. Il est éloigné des sites et circuits touristiques.

6.1.4 AGRICULTURE

Le projet est installé sur une parcelle agricole. Il réduit l'espace agricole de 2,9 hectares. Par contre, il permet la valorisation de substrats organiques issus notamment de l'agriculture sous la forme de fertilisants renouvelables valorisés sur les terres agricoles. Il produit également une énergie renouvelable utilisée sous forme de biométhane injecté dans le réseau de distribution de gaz (GRDF).

6.1.5 PATRIMOINE ARCHITECTURAL

Le projet est éloigné du patrimoine architectural. L'implantation du site a intégré la contrainte des cônes de vues depuis la cathédrale de Chartres.

Le projet a une incidence positive sur le milieu humain.

6.2 SUR LE MILIEU GEOLOGIQUE

Le projet n'a pas d'impact sur la géologie et les compartiments du sous-sol.

6.3 SUR LE MILIEU NATUREL

Le projet peut avoir un impact sur les milieux naturels par :

- ✓ la construction de bâtiments,
- ✓ ses émissions.

Le projet ne représente pas d'obstacle à la circulation des espèces. Situé en bordure de route, il ne fragmente pas d'espace naturel et ne fait pas obstacle aux migrations animales.

L'implantation des ouvrages en projet est prévue sur une parcelle qui est régulièrement cultivée. Le site d'implantation ne comporte pas d'habitats ou d'espèces d'intérêts reconnus.

6.3.2 INCIDENCES DIRECTES

6.3.2.1 Habitats et espèces

Ce sont les effets provoqués par le projet et son fonctionnement. Le site d'exploitation est situé à proximité du site Natura 2000 Beauce et vallée de la Conie et de la ZICO de la Vallée de la Conie et Beauce Centrale.

L'incidence de l'implantation du projet, de son exploitation est non notable pour l'ensemble des habitats et espèces végétales et animales de ces zones.

6.3.2.2 Pollution de l'eau

L'activité génère des effluents qui sont stockés et épandus dans le cadre d'un plan d'épandage. Les précautions suivantes sont prises pour éviter la pollution des eaux :

- ✓ Pour les bâtiments :
  - ➢ Stockages des effluents adaptés et étanches,
  - ➢ Bâtiments étanches et imperméables,
  - ➢ Réseau d'eaux pluviales indépendant des eaux usées.

- ✓ Pour les épandages :
  - ➢ Élaboration d'un plan d'épandage,
  - ➢ Exclusion des terrains à moins de 35 m des cours d'eau,
  - ➢ Exclusion des terrains en forte pente pour l'épandage,
  - ➢ Utilisation de pendillards ou d'enfouisseurs pour limiter les risques de ruissellement,
  - ➢ Bandes enherbées pour les parcelles bordées par des cours d'eau,
  - ➢ Pratique de la fertilisation raisonnée et bilan de fertilisation équilibré,
  - ➢ Respect du code des bonnes pratiques agricoles (CBPA),
  - ➢ Respect du Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA).

L'incidence est non notable.

6.3.2.3 Pollution de l'air

L'activité est à l'origine d'émissions gazeuse. Néanmoins, les mesures prises pour limiter les émissions gazeuses sont :

- ✓ les silos d'ensilage et la cuve de réception sont couverts,
- ✓ le processus de méthanisation est entièrement en milieu fermé et anaérobie,
- ✓ les rejets de gaz de combustion sont conformes à la réglementation.

Le projet peut aussi avoir un impact par la circulation de véhicules. Tous les véhicules sont conformes à la réglementation et leurs rejets sont respectueux des normes en vigueur.

Ces précautions prises, le volume d'activité modéré ainsi que la distance par rapport aux zones Natura 2000 font que l'incidence est non notable.

6.3.2.4 Bruit

L'activité génère du bruit qui pourrait perturber le comportement des espèces animales. Le bruit occasionné est surtout localisé au niveau du projet qui est éloigné des zones Natura 2000. Le bruit occasionné par la circulation de véhicules reste très faible et très ponctuel.

L'incidence est non notable.

6.3.3 ACCIDENTS D'EXPLOITATION

Les accidents d'exploitation n'ont pas d'effets en dehors des limites de propriété. Les zones Natura 2000 étant éloignées, l'incidence est non notable.

6.3.4 INCIDENCES TEMPORAIRES

Elles sont limitées dans le temps (phase de travaux). Les travaux seront au niveau du site principal, donc éloignés des zones Natura 2000. L'incidence temporaire de la phase de travaux est non notable.

6.3.5 INCIDENCES INDIRECTES

Ce sont les impacts résultants des modifications liées au projet. Elles peuvent concerner des habitats et des espèces plus éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long. Aucune incidence indirecte n'a été retenue pour le projet d'unité de méthanisation de CGM BIO-ENERGY sur le site de Francourville.

6.3.6 CONCLUSION

La présente étude conclut à une incidence non notable sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des zones Natura 2000 de la zone d'étude.

6.4 SUR LES SITES ET LE PAYSAGE

La construction de nouveaux bâtiments peut avoir un impact sur les sites et paysage par :

- ✓ la situation topographique des bâtiments,
- ✓ le volume et la hauteur des bâtiments,
- ✓ la couleur des matériaux utilisés,
- ✓ les plantations aux abords du site.

Les bâtiments sont visibles essentiellement depuis la RD 335.5. Cependant cette dernière est peu empruntée.

Les teintes des bardages sont vertes ou grises et les autres teintes sont neutres pour s'intégrer au paysage. Par ailleurs, le matériau est mat et il reflète peu la lumière pour mieux s'intégrer dans son environnement.

Une clôture métallique verte, d'une hauteur de 2 m, ceindra l'ensemble du site. La plantation de haies paysagères constituées à partir d'essences locales complètent l'intégration.

L'incidence de la construction est non notable.

6.5 SUR LA CONTINUITE ECOLOGIQUE

Positionné sur un vaste plateau cultivé, le projet n'est situé ni sur un espace remarquable, ni sur un axe naturel majeur. Il est également situé en dehors de tout corridor écologique répertorié.

L'incidence est non notable.

6.6 SUR LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES

L'implantation des ouvrages en projet est prévue sur une parcelle qui est régulièrement cultivée. Le site d'implantation ne comporte pas d'habitats ou d'espèces d'intérêts reconnus.

L'incidence est non notable.

6.7 SUR LE CLIMAT

6.7.1 DEFINITION DU PERIMETRE D'ETUDE: LES G.E.S

L'installation a un impact potentiel sur le climat en contribuant au réchauffement climatique par l'émission de gaz à effet de serre (GES). Les 6 GES pris en compte dans le protocole de Kyoto sont le Dioxyde de carbone (CO2), le Méthane (CH4), le Protoxyde d'azote (N2O), l'Hydrofluorocarbone (HFC), le Perfluorocarbone (PFC), le Hexafluoridesulfuré (SF6).

Les deux paramètres à prendre en compte sur ces gaz sont leur pouvoir de réchauffement global (PRG) et leur persistance dans l'atmosphère. Le tableau suivant présente les caractéristiques des 6 gaz à effet de serre :

Gaz	PRG	Durée de vie
CO2	1	50 à 200 ans
CH4	21	12 ans
N2O	310	120 ans
HFC	140 à 11 700	1,5 à 264 ans
PFC	6 500 à 9 200	+/-200 ans
SF6	23 900	+/-200 ans

L'agriculture et l'industrie sont contributrices à l'émission de GES au travers du dioxyde de carbone (CO2), du méthane (CH4) et du protoxyde d'azote (N2O). Le CITEPA indique en particulier que les émissions liées au secteur agricole et sylvicole par rapport aux émissions totales en France métropolitaine représentaient en 2017 :

- ✓ 19 % du CO2 total émis,
- ✓ 70 % du CH4 total émis,
- ✓ 94 % du NH3 total émis,
- ✓ 87 % du N2O émis.

6.7.2 LE DIOXYDE DE CARBONE (CO2)

6.7.2.1 Méthanisation

Le processus de méthanisation est totalement anaérobie et il n'y a pas d'émissions gazeuses jusqu'à la phase d'épuration. Le biogaz produit est composé de 30 à 45 % de CO2. L'épuration du biogaz produit du CO2, cependant sans aucune commune mesure avec le rejet de méthane (CH4) dans l'atmosphère si ce gaz n'avait pas été valorisé. En effet le méthane a un pouvoir de réchauffement 21 fois supérieure à celui du dioxyde de carbone.

De plus, la méthanisation est neutre vis-à-vis du CO2 puisque ce CO2 aurait de toute façon été produit suite à l'oxydation naturelle de la matière organique. Il s'agit donc de CO2 «renouvelable».

6.7.2.2 Véhicules

Le CO2 est également émis lors de la consommation d'énergies fossiles. Les énergies fossiles sont consommées directement par le chargeur, les véhicules utilitaires légers et les camions de livraison / expédition.

6.7.3 LE METHANE (CH4)

Le méthane est issu de la digestion anaérobie de la biomasse. C'est un gaz à effet de serre qui absorbe 21 fois plus de chaleur que le CO2 sur une durée de 100 ans (Berger, 2000). La méthanisation a pour objectif de produire du méthane, de le capter et de le valoriser. Le méthane produit est renouvelable et il se substitue à du méthane fossile. Il n'y a pas de rejet de méthane en fonctionnement normal de l'installation.

6.7.4 AMMONIAC (NH3)

La minéralisation de la matière qui a lieu lors de la digestion anaérobie transforme une partie de l'azote organique en ammoniac. Cet ammoniac constitue l'un des éléments fertilisants d'intérêt dans le digestat. Des précautions spécifiques sont prises lors de l'épandage des digestats (dispositifs enfouisseurs ou pendillards) de façon à éviter la volatilisation de l'ammoniac et à assurer sa valorisation optimale en tant que fertilisant.

6.7.5 PROTOXYDE D'AZOTE (N2O)

Le protoxyde d'azote est un gaz intermédiaire dans la nitrification (NH3 → NO3) et la dénitrification (NO3 → N2). Il n'est pas produit lors de la méthanisation car le milieu est réducteur (absence d'oxygène). Des émissions de N2O peuvent apparaître après l'épandage du digestat, lorsque la biomasse du sol transforme l'azote du digestat.

6.7.6 AUTRES GAZ

Les autres G.E.S. (HFC, PFC, SF6) ne sont pas (ou peu) émis par l'activité de CGM BIO-ENERGY.

6.7.7 ÉNERGIES UTILISEES

Les différentes énergies utilisées sur le site sont :

- ✓ l'électricité : pour le processus de méthanisation, d'épuration du biogaz en biométhane et pour l'éclairage,
- ✓ le GNR : carburant des véhicules de livraison et du chargeur pour alimenter les digesteurs et évacuer la fraction solide du digestat,
- ✓ le biogaz produit qui peut être très partiellement brûlé en chaudière en cas de besoins d'énergie thermique.

L'impact du projet sur le climat est positif. En effet, il permet la production d'une énergie renouvelable sous forme de biométhane qui se substitue directement à du gaz d'origine fossile. Il permet également la production de fertilisants renouvelables se substituant à des engrais minéraux dont la fabrication génère des émissions de gaz à effet de serre.

6.8 SUR LE SOL

6.8.1 SUR LE SITE D'EXPLOITATION

L'existence d'ouvrages de stockage de pulpes de betteraves et de cultures ensilées, de stockage de digestat et de stockage de produits dangereux (produits chimiques, GNR, produits désinfectants...), représentent des sources d'impacts potentiels pour le sol.

6.8.1.1 Stockage de pulpes de betteraves et de cultures ensilées

Les silos d'ensilage sont conçus de manière à ce que les jus d'ensilage soient collectés et envoyés dans le process.

6.8.1.2 Stockage de digestat et des fractions liquides et solides du digestat

En cas de déversement de digestat, celui-ci est contenu sur site par un merlon de terre qui permet d'assurer un volume de rétention suffisant. La rétention n'est pas totalement étanche

compte-tenu de la nature même du digestat. En effet celui-ci pourrait être destiné à être épandu sur cultures, il ne représente pas de risque pour les sols.

En cas de déversement, une très petite partie seulement du digestat s'imprégnerait dans le sol très peu perméable car compacté, dans l'attente de la collecte par une entreprise spécialisée.

La fraction liquide du digestat est stockée dans une lagune. L'étanchéité de celle-ci est régulièrement contrôlée.

La fraction solide du digestat est stockée sur une dalle béton et les jus sont collectés et renvoyés dans la lagune de stockage de la fraction liquide de digestat..

6.8.1.3 Stockage des produits dangereux

Les mesures suivantes sont prises pour les produits dangereux :

- ✓ stockage de GNR sur rétention,
- ✓ produits chimiques sur rétention.

Le volume des capacités de rétention est égal pour chaque produit:

- ✓ à 100 % de la capacité du plus grand réservoir,
- ✓ à 50 % de la capacité des réservoirs associés.

Les capacités de rétention sont étanches aux produits qu'elles contiennent et résistent à l'action physique et chimique de ceux-ci. Les produits récupérés en cas d'accident sont éliminés conformément à la réglementation. En cas de déversement accidentel, les produits listés précédemment ne peuvent s'imprégner dans le sol.

6.8.2 SUR LES SOLS DU PLAN D'EPANDAGE

Cf. étude préalable à l'épandage du digestat.

Toutes les mesures sont prises afin de protéger les sols.

L'incidence du projet sur les sols est non notable.

6.9 SUR L'EAU

6.9.1 PRELEVEMENT ET REJET D'EAU

L'alimentation de l'unité de méthanisation est réalisée à partir du réseau public pour les usages domestiques sanitaires.

Pour les autres usages, l'eau est pompée à partir de la lagune de stockage des eaux pluviales.

L'eau est utilisée pour :

- ✓ le lavage des camions ou des engins agricoles : en cas de souillure, ils sont lavés après livraison sur une aire spécifique.
- ✓ le nettoyage des locaux et du matériel. En moyenne, on estime le temps de nettoyage à 1 heure par jour, tous lavages confondus.
- ✓ les eaux sanitaires. Elles sont produites par les exploitants présents sur site (lavabos, toilettes, douches). Le volume annuel est estimé à 20 m³. Aux vues de la localisation du site, aucun raccordement n'est possible sur un assainissement collectif. La mise en place d'un assainissement autonome est donc prévu pour gérer les eaux sanitaires.

Estimation de la consommation en eau du site

Usage	Consommation (m³/an)	Origine de l'eau	Rejet (m3/an)
Lavage de camions et véhicules au nettoyeur haute pression (débit 1m³/h)	130	Lagune eaux pluviales	Réintégrés au process
Lavage des installations au nettoyeur haute pression (débit 1m³/h)	130	Lagune eaux pluviales	Réintégrés au process
Besoins sanitaires	20	Réseau public	Mise en place assainissement autonome
Total	**280**		**0**

La consommation annuelle en eau sera de 280 m³, soit 0,8 m³/j, mais dont seulement 20 m³ seront prélevés dans le réseau public. Les rejets sont nuls.

De plus, les mesures suivantes sont prises pour limiter la consommation en eau :

- ✓ lavage des camions et des installations au nettoyeur haute pression à basse consommation en eau,
- ✓ contrôle quotidien des locaux techniques pour repérer les fuites et intervenir,
- ✓ le relevé mensuel de la consommation en eau permet de déterminer les consommations anormalement élevées et en rechercher la cause.

6.9.2 REJET D'EAUX PLUVIALES

6.9.2.1 Eaux de ruissellement

Origine et caractéristiques

Les eaux pluviales sont drainées par l'intermédiaire des surfaces étanches, donc issues du ruissellement des toitures et des voiries. Les réseaux eaux pluviales et eaux usées sont séparatifs.

Les eaux pluviales ruisselant sur les voiries, toitures et couvertures présentent un risque faible pour l'environnement dans la mesure où elles ne sont pas en contact avec des produits toxiques ou polluants ou avec les matières organiques présentes sur le site. Elles ne nécessitent pas de traitement particulier en dehors de la régulation de leur débit de rejet.

Les eaux pluviales de voiries peuvent néanmoins présenter une charge en hydrocarbures et en matières en suspension. Leur qualité peut être comparée à celle des eaux pluviales urbaines.

Collecte et traitement

Les eaux pluviales propres seront collectées par un réseau de caniveaux. L'écoulement des eaux dans et vers ce réseau sera gravitaire. Les eaux pluviales non infiltrées issues des espaces verts s'écouleront en direction de ce réseau de caniveau.

Les eaux pluviales issues des voieries seront traitées par un débourbeur-séparateur qui assurera le piégeage des matières et des hydrocarbures. Cet ouvrage sera conforme aux normes françaises et européennes en vigueur (rejet inférieur à 10 mg/l en hydrocarbures).

Les eaux pluviales seront tamponnées par un bassin de régulation situé au nord-est du site.

Régulation des débits de pluie

L'objectif de ce bassin est de réguler les débits d'eau pluviale avant rejet au milieu naturel. Le dimensionnement du bassin de rétention est détaillé ci-après.

Avant projet la parcelle est une terre cultivée non drainée. Le coefficient d'apport avant projet est estimé à 0,05.

Après projet, les différentes surfaces sont prises en compte de la manière suivante :

Évolution des surfaces sur le site

Type de surface	Coefficient	Superficie avant projet (m²)	Superficie après projet (m²)
Surface agricole	0,05	33 227	0
Espaces verts	0,1	0	13 226
Bâtiments et toitures	1	0	395
Zone digesteurs	0,7	0	3 288
Silos et voiries enrobées	0,95	0	10 600
Voiries stabilisées	0,8	0	3 000
Lagune digestat liquide	0	0	1 369
Plate-forme stockage digestat solide	0	0	1 249
Bassin eau	1	0	100
TOTAL		33 227	33 227
Coefficient équivalent		0,05	0,556

La surface active (Sa) après projet est donc de 33 227 x 0,499 = 16 589 m^2.

Ce bassin de rétention est dimensionné pour stocker et restituer au milieu naturel les flots des événements pluviométriques de fréquence de retour inférieure ou égale à 100 ans, avec un débit de fuite inférieur ou égal à 3 l/s.ha (recommandation du «Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement» - Fascicule II; juin 2004; approuvé par l'ensemble des Missions Inter-Services de l'Eau).

Le débit de fuite admissible à l'aval (Q) est donc de 3 x Sa = 4,98 l / s soit Q = 0,00498 m^3/s.

La hauteur équivalente est calculée suivant la formule q = 360*Q/Sa = 1,08 mm/h

La hauteur spécifique de stockage (Ha) est déterminée sur abaque pour une pluie de retour 10 ans en Région I et elle est de 33 mm.

Le volume de stockage est donc V = 10*Ha*Sa = 547 m^3.

Le trop-plein réglé à 20 m^3/h sera dirigé vers un massif drainant implanté à proximité du bassin de rétention. Le trop-plein sera muni d'une vanne de façon à couper la sortie des eaux pluviales en cas de pollution accidentelle.

Ce bassin sera imperméabilisé. Les eaux stockées dans ce bassin seront utilisées pour les lavages (voir paragraphe précédent).

6.9.2.2 Eaux de drainage

Les différents ouvrages de stockage sont drainés. Le réseau de drainage est équipé d'un regard de contrôle. Les eaux drainées rejoignent le réseau d'eaux pluviales.

6.9.2.3 Eaux « sales »

Les eaux « sales » correspondent aux eaux de lavage et aux jus de silos. Pour s'assurer que ces eaux « sales » ne rejoignent pas le milieu naturel, elles sont collectées via un réseau séparé qui les dirige vers le process de méthanisation.

6.9.3 PREVENTION ET GESTION DES POLLUTIONS LIEES AUX SUBSTRATS ET AU DIGESTAT

6.9.3.1 Les ouvrages

1. Le béton

La cuve de réception et les digesteurs sont construits en béton armé. Ces travaux concernant les fabrications de tous les ouvrages hydrauliques circulaires de grand diamètre nécessitent une garantie d'étanchéité et de résistance à la fissuration. Les normes et recommandations utilisées pour la conception et le calcul des ouvrages sont les suivantes :

- ✓ BAEL 91 Révisé 99, Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites.
- ✓ Fascicule n°65, Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux ; Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint.
- ✓ Fascicule n°74, Construction des réservoirs et châteaux d'eau en béton armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes.
- ✓ DTU 14.1, Travaux de cuvelage.
- ✓ Fascicule n° 62, titre 5, Conception et calcul des fondations des ouvrages de génie civil.
- ✓ Norme NF P 06-001, Base de calcul des constructions–Charge d'exploitation des bâtiments.
- ✓ N.V. 65 modifié 99 - Effets de la neige et du vent sur les constructions.
- ✓ N 84 modifié 95, Action de la neige sur les constructions.
- ✓ Recommandations professionnelles 1990, Calcul, réalisation et étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, châteaux d'eau enterrés, semi-enterrés, aériens, ouverts ou fermés.
- ✓ Norme NF EN 206, 1 – Béton
- ✓ Norme NF EN 18-011, Classification des environnements agressifs

Tous les ouvrages sont visés par le fascicule F74 (ouvrages de stockage dont le débit de fuite doit être limité ou empêché de l'intérieur vers l'extérieur, étanchéité sous essai hydraulique normalisé à la limite de perte de 500 cm3/m2 de paroi par jour).

Le choix d'une composition du béton permet d'améliorer son étanchéité. Le béton étanche nécessite un dosage en ciment limité par ajout de fines et un rapport eau/ciment relativement bas. Pour cette raison, tous les ouvrages seront réalisés en béton de classe XC4 garantissant une étanchéité sans revêtement.

Les calculs de conception de la structure armée sont établis pour limiter la fissuration en fonction de l'étanchéité souhaitée. Les reprises de bétonnage seront particulièrement soignées avec nettoyage, humidification et interposition de joints hydro-gonflants.

2. Les fondations

Les cuves seront fondées sur radier et couche de substitution, une couche de répartition sera réalisée sur l'ensemble de la surface de l'ouvrage et comprendra :

- ✓ une couche de tout venant (fonction portante et antigel),
- ✓ un béton de propreté type XC4,
- ✓ des drains et regards de contrôle.

3. La structure

Les voiles seront réalisés par la technique du coffrage glissant, et seront armés avec des armatures haute adhérence et des câbles de précontraintes, seule technique permettant de garantir l'étanchéité classe 3 selon la norme NBN EN 1992-3 (aucune fuite admise) car le béton précontraint empêche toute apparition de fissures. La structure comprend:

- ✓ Radier en béton armé type XC4 exécuté sous l'ensemble de l'ouvrage avec renfort sous les voiles. Surfaçage au coulage du dessus de radier.
- ✓ Parois verticales et horizontales revêtues d'une membrane PP ou similaire pour protection de l'ouvrage (acidité estimée à pH = 4),
- ✓ Les voiles périphériques courbes sont réalisés par coffrage glissant, avec des armatures HA et des câbles précontraints.

Phasage préconisé :

1. réalisation de la semelle périphérique par plot en réalisant à l'avancement le voile périphérique également par plot. Afin de gêner le moins possible le retrait du système semelle voile, un polyane sera interposé entre le béton de propreté et la semelle.
2. la semelle et le voile fermés, le radier intérieur sera réalisé en une seule phase de coulage et mis en eau (10 cm) immédiatement (cure)

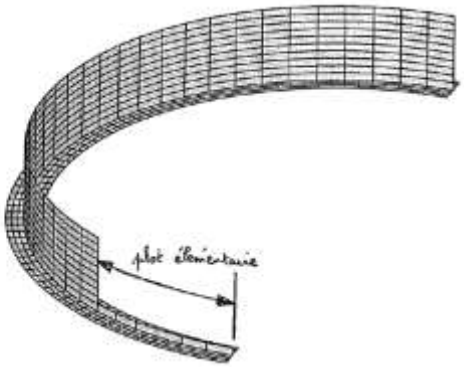


Illustration 1: Schéma de la structure des cuves

4. Contrôle de la construction

Lors de la construction, le pétitionnaire fait contrôler tous les ouvrages par un organisme de contrôle agréé. Le maître d'ouvrage (l'exploitant) confiera cette mission à un bureau de contrôle technique agréé (en application de l'article L. 111-23 du code de la construction) de son choix. Cette mission relèvera de la mission L (solidité des ouvrages et équipements indissociables) définie dans la norme NF P 03-100 de septembre 1995.

Les objets principaux en sont notamment l'examen de l'étanchéité et de la solidité de ces ouvrages de stockage par référence à ce cahier des prescriptions techniques ainsi qu'aux normes citées et leur évolution éventuelle. La mission du contrôleur technique comprend:

- ✓ en premier lieu, l'évaluation technique du projet par rapport aux dispositions des documents réglementaires et normatifs existants ;
- ✓ en second lieu, l'examen critique des documents (pièces écrites ou dessins) fournis par les concepteurs, les constructeurs ou leurs sous-traitants et, éventuellement, les fournisseurs de matériaux (béton, géomembrane) ou d'équipements ;
- ✓ et enfin le contrôle de l'exécution des travaux qui comporte autant de visites de chantier qu'il est nécessaire pour renseigner le maître d'ouvrage.

Elle comportera l'examen des plans de l'ouvrage et de la qualité des matériaux utilisés (béton, géomembrane...) ainsi que trois visites in situ au minimum :

- ✓ terrassement, adaptation au sol ;
- ✓ ferraillage radier, ferraillage voiles ou bien pose du géotextile anti-poinçonnement, et coulage du radier pour les fosses en béton ou préfabriquées, et examen des drains avant

remblai avec attention particulière au système d'évacuation des eaux collectées vers le milieu naturel ;

- ✓ en cours d'exécution du chantier de bétonnage (avec examen des bons de livraison de béton prêt à l'emploi), et notamment vérification que le contrôle des soudures est bien effectué.

Chaque étape donnera lieu à la rédaction d'un rapport, rédigé dans une forme accessible à ceux à qui il est destiné et signé par le contrôleur technique, qui sera adressé au maître d'ouvrage et, avec son accord, au maître d'œuvre et à l'entrepreneur. Un certificat sera établi attestant de la bonne réalisation des ouvrages.

Les essais comprennent au minimum la vérification visuelle de l'étanchéité de l'ouvrage lors de son remplissage et, au plus tard, dans le délai de neuf mois : l'examen du réseau de drainage avec analyse éventuelle des eaux de drainage, examen des taches d'humidité au travers des voiles de béton, etc. Si des fuites sont alors constatées, l'entrepreneur devra prendre à sa charge l'étanchéification de l'ouvrage. Ces éventuels constats seront reportés dans un procès-verbal visé par les parties et joint au dossier de réception des ouvrages.

5. Contrôle périodique

L'étanchéité des cuves est vérifiée périodiquement :

- ✓ de l'extérieur des stockages (pour les cuves avec bardage) par un contrôle visuel périodique,
- ✓ de l'état intérieur des cuves lors des périodes de maintenance par un contrôle visuel périodique,
- ✓ de l'état des structures supportant les cuves de stockage.

Un réseau de drainage périphérique avec regards de visite sera installé lors de la mise en place des différents ouvrages bétons. Il est positionné en pied de paroi, permettant une évacuation des eaux par gravité. Il devra être relié à un puits avec regard de visite d'un diamètre minimum de 40 cm et dont le fond sera bétonné. Ce puits permet de vérifier la qualité des eaux de drainage et la surveillance régulière de ces regards permet de repérer les fuites et ainsi d'intervenir.

6.9.3.2 Les canalisations

Afin de réduire le risque de pollution par une rupture de canalisations, les dispositions ci-dessous sont prises :

- ✓ les canalisations de transport sont étanches, résistantes aux produits véhiculés,
- ✓ toutes les canalisations sont enterrées sauf les extrémités rejoignant les cuves,
- ✓ les canalisations aériennes sont signalées et protégées en fonction de leur probabilité de choc contre toutes agressions extérieures (mis en place de garde-corps),
- ✓ un contrôle périodique est effectué pour vérifier l'état des canalisations,
- ✓ des vannes d'arrêt sont placées en amont et en aval afin de limiter la quantité dispersée,

- ✓ mise en place d'appareils de surveillance (manomètre, pressostat, débitmètre et sonde de température) sur les canalisations. Ces appareils seront régulièrement contrôlés par un organisme,
- ✓ mise en place de consignes de sécurité et de procédures,
- ✓ contrôle d'étanchéité à la mise en service,
- ✓ protection contre le gel (enfouissement des canalisations et isolation des tronçons aériens),
- ✓ pompage des produits restant dans la canalisation par une société spécialisée en cas de fuite.

6.9.3.3 Les débordements d'ouvrage

Les cuves sont munies de jauges de niveau (capteurs de pression) asservies aux vannes d'alimentation des cuves et à des alarmes reliées à la supervision (affichage permanent au poste de conduite). Dès qu'une alarme de niveau se déclenche, l'alimentation de la cuve est automatiquement coupée. Le réarmement est manuel et ne peut être réalisé qu'après effacement du défaut.

Tous les signaux provenant des capteurs de pression sont traités par le poste de contrôle. Celui-ci affiche les états correspondants de façon acoustique et optique (signaux d'alerte, avertissements). Aucun débordement de cuves n'est donc envisageable.

6.9.3.4 La rétention du site

En cas de déversement accidentel de digestat (rupture tuyauterie, accident de pompage, etc.), le contenu déversé sur le site est d'abord collecté par le réseau des eaux pluviales ou par le système de drainage périphérique entourant l'ensemble des cuves. Le digestat est alors envoyé vers le bassin de régulation des eaux pluviales. Ce bassin est coupé du réseau extérieur par fermeture de la vanne équipant le trop-plein.

Le bassin stocke le digestat jusqu'à saturation de sa capacité. En complément, la rétention sera permise par :

- ✓ la mise en place d'un merlon sur le pourtour du site qui suffira à la rétention de ce volume. Le merlon taluté en terre enherbée est de forme trapézoïdale. Il aura pour dimensions : 1 m de hauteur, 2 m de large pour la base et 1 m de large pour le sommet,
- ✓ la faible perméabilité du sol.

Le digestat est alors contenu par le merlon de rétention installé en périphérie du site. Une société spécialisée est ensuite appelée pour évacuer le digestat épandu. Les autorités compétentes sont également prévenues.

Le volume de capacité de rétention de la zone correspond à 50% des volumes stockés en cuve et au minimum au volume du contenu liquide de la plus grosse cuve située dans cette zone, qui permet de retenir le digestat ou les matières en cours de traitement en cas de débordement ou de perte d'étanchéité d'un digesteur ou d'une cuve de stockage. La capacité devra être d'au moins 2.401 m³ :

Ouvrage	Volume utile (m³)
Fosse de réception	201
Digesteur 1	2.300
Digesteur 2	2.300
Total	4.801

La lagune de stockage de la fraction liquide du digestat est creusée dans le sol et talutée sur ces bords par un remblai en terre. L'étanchéité est assurée par une géomembrane protégée par un géotextile.

6.9.3.5 Gestion des digestats lors du plan d'épandage

Les capacités de stockage seront suffisantes pour gérer les digestats dans le respect des interdictions de période d'épandage.

Le mode de gestion retenu pour les digestats, et le plan d'épandage seront conformes au sixième programme d'action directive nitrate en vigueur sur le département (voir PJ 12). Le plan d'épandage réalisé permet de s'assurer que les surfaces agricoles sont suffisantes pour gérer les digestats, tout en respectant l'équilibre de la fertilisation.

Le digestat présente de l'azote sous forme ammoniacal, directement assimilable par les plantes. Le risque de lessivage de l'azote dans les sols est donc diminué.

Des bandes enherbées sont implantés, le long des cours d'eau ou aux emplacements les plus appropriés. Il n'y a pas d'épandage par temps de pluie, ni sur sol gelé.

Les pratiques des exploitants prêteurs de terre en matière d'épandage sont connues de l'administration. On rappelle que les exploitants mesurent la valeur fertilisante du digestat avant épandage et que le matériel utilisé est performant.

Les exploitants prêteurs de terre réalisent un plan prévisionnel de fumure chaque année et enregistrent leurs pratiques dans un cahier de fertilisation conformément aux mesures figurant dans le sixième programme d'action.

6.9.4 PREVENTION ET GESTION DES POLLUTIONS LIEES A UN DEVERSEMENT DE GNR

Le stockage de GNR représente une capacité totale de 5 m³. Le risque encouru serait la rupture du stockage ou le débordement de la cuve. Le GNR se déverserait dans le réseau d'eaux pluviales ou sur les sols. La conséquence serait une pollution du milieu récepteur

hydraulique ou une pollution des sols. Le stockage de GNR est à double paroi et un contrôle d'étanchéité est effectué périodiquement sur le réservoir.

6.9.5 PREVENTION ET GESTION DES POLLUTIONS LIEES A UN DEVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES

Le stockage de ces produits chimiques pouvant présenter un danger de pollution (produits de nettoyage, d'entretien, de maintenance) pour le milieu récepteur, est réalisé dans des récipients appropriés avec des capacités de rétention nécessaires soit dans l'emballage même ou sur des récipients de rétention prévus à cet effet.

Pour les récipients de capacité unitaire inférieure à 250 L, la capacité de rétention doit être au moins égale à :

- ✓ 50% de la totalité des fûts pour les liquides inflammables,
- ✓ 20% de la capacité totale des fûts sans être inférieure à 800 L pour les autres produits.

Pour les volumes supérieurs à 250 L, la capacité de rétention doit être au moins égale à :

- ✓ 100 % du volume pour un seul contenant,
- ✓ 50 % du volume total pour plusieurs contenants sans être inférieur à 100 % du volume du plus grand des contenants.

6.9.6 GESTION DES EAUX D'EXTINCTION D'UN INCENDIE

En cas d'incendie, afin de ne pas introduire d'eaux chargées dans les réservoirs destinés à l'extinction, une vanne d'arrêt permet la rétention des eaux pluviales en amont du bassin de collecte lors de l'intervention. Les eaux d'extinction ne sont pas acheminées dans le bassin de régulation et sont retenues sur le site. La nature peu infiltrante des sols assurera une rétention suffisante pour limiter l'impact sur les eaux souterraines.

Après l'intervention, la vanne d'arrêt est ouverte, les eaux liées à l'extinction, après contrôle de leur qualité, rejoignent le réseau d'eaux pluviales du site. Compte-tenu des matières utilisées dans le processus, les eaux d'extinction ne représentent pas de risques particuliers de pollution.

6.9.7 MESURES PRISES LORS DES TRAVAUX

Afin de protéger le réseau d'évacuation d'eau lors des travaux, les mesures préventives suivantes sont installées :

- ✓ enlèvement de la couche de terre végétale et placement en forme de talus au bord du site,
- ✓ évacuation des terres pour la construction des structures en béton et mise en dépôt à proximité en forme de talus de rétention,
- ✓ en cas de pénétration dans des zones aquifères, création et vidange de puits provisoires de pompage à l'aide de pompes immergées.

De même, durant les travaux, les dispositions suivantes sont imposées aux intervenants :

- ✓ enlèvement des emballages usagés,
- ✓ installation de toilettes chimiques,
- ✓ utilisation d'outillage et d'engins appropriés en bon état et régulièrement entretenus,
- ✓ zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures aux normes étanches ou sur rétention,
- ✓ en cas de fuite de GNR, d'huile ou de déversement polluant, les terres souillées devront être enlevées immédiatement et évacuées,
- ✓ les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins devront impérativement être réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet,
- ✓ organisation du chantier par un coordinateur sécurité.

6.10 SUR L'AIR

6.10.1 L'AMMONIAC NH3

Lors de la méthanisation, l'azote organique contenu dans le substrat passe en majeure partie de la forme organique à la forme d'ions ammonium NH4+ dans le digestat. L'ammonium est plus facilement assimilable par les plantes, mais il est volatil sous la forme NH3. L'effet indirect du rejet de NH3 est l'acidification de l'atmosphère. L'ammoniac rejeté réagit avec l'oxygène pour former des radicaux libres (Kermarrec, 2000), ces radicaux retombent entraînés par les précipitations (on parle alors de pluies acides).

On peut observer des pertes d'ammoniac notamment lors de l'épandage du digestat.

Pour cette raison, l'épandage est opéré avec des dispositifs enfouisseurs ou des pendillards de façon à limiter la volatilisation de l'ammoniac et à optimiser sa valorisation en tant que fertilisant.

6.10.2 LE MONOXYDE DE CARBONE ET LE MONOXYDE D'AZOTE (CO ET NO)

Ce sont des intermédiaires marginaux de la transformation ultime de la matière organique. Très peu de données sont disponibles. Les émissions de ces gaz lors du processus de méthanisation ne seront pas retenues dans la suite de l'étude.

6.10.3 LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS (COV)

La méthanisation n'est pas un processus émetteur de COV. Les émissions ne seront pas retenues dans la suite de l'étude.

6.10.4 LES POUSSIERES

Les précautions d'usage seront prises pour éviter au maximum l'envol de poussières à l'occasion du déchargement des poussières de céréales dans les silos.

6.10.5 LE BIOGAZ

Le biogaz contient majoritairement du méthane et du dioxyde de carbone, ainsi que des traces d'hydrogène sulfuré, d'ammoniac, des Composés Organiques Volatils (COV), des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), des composés halogénés et des composés soufrés. Seules les teneurs des deux éléments principaux, méthane et dioxyde de carbone, varient. Les éléments-traces sont stables. La teneur moyenne du biogaz stocké est estimée à :

Composition du biogaz

Paramètres	Valeur estimée
Méthane (CH4)	50-75 %.
Dioxyde de carbone (CO2)	30-45 %
Hydrogène sulfuré (H2S)	Biogaz brut : 1500 ppm Biogaz désulfuré : <300 ppm
Ammoniac (NH3)	< 100 ppm
Diazote (N2)	< 2 %
Monoxyde de carbone (CO)	< 1000 ppm
Oxygène (O2)	< 2 %
Composés Organiques Volatils (COV)	< 1 % v/v

Source : INERIS

La composition du biogaz est en liaison avec les matières premières transformées. Cependant, le biogaz produit sur le site de Francourville présentera des caractéristiques constantes. Ainsi, même si les matières premières sont différentes, le volume mis en fonctionnement dans le processus permet d'amortir ces variations.

En fonctionnement normal, il n'y a pas d'émission de biogaz à l'air libre.

6.10.6 LE OFF GAZ

Les émissions de gaz du site sont essentiellement occasionnées par l'épuration du biogaz en biométhane. Cet équipement permet d'extraire 99% du méthane et de le séparer des gaz indésirables pour l'injection qui constituent le off gaz. Les performances du procédé sont indiquées au tableau suivant.

Bilan pour l'épuration du biogaz

	Teneur dans le biogaz sec	volume de OFF GAZ issu d'1Nm3 de biogaz	Concentration dans le OFF GAZ	Volume émis annuellement (pour 2.602.000 Nm3 de biogaz)
	%vol	Nm3	ppm	m3
CH4	60.0 %	0,0032	7 500	8 326
CO2	39.6%	0,394	985 500	1 025 188
Autres	0.4%	0,0028	7 000	7 286
Total(g)	100 %	0,4	1000 000	1 040 800

Les émissions moyennes de off gaz sont de 0.033 Nm3/s.

D'autres éléments, présents en très faibles quantités, composent le off gaz, les concentrations attendues sont indiquées au tableau suivant :

Plages de valeurs des émissions en mg/m³

	Poussières totales	CO	SOx	NOx	HCl	HF	HCHO*	COVNM**
Émissions de l'épurateur	< 100	< 1000	< 300	< 500	< 50	< 5	< 60	< 150

*HCHO : Formaldéhyde (HCHO)

**COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Les rejets de l'installation d'épuration respectent les normes réglementaires en vigueur.

6.10.7 LES ODEURS

La nouvelle installation étant située en zone agricole à une distance importante des divers villages environnants, les odeurs perçues actuellement sont uniquement celles liées aux épandages de vinasses ou de composts de fientes de volailles qui sont effectués après les moissons.

Le processus de méthanisation est peu générateur d'odeurs car :

- ✓ les substrats pulvérulents sont stockés dans un silo et ils ne fermentent pas,
- ✓ les substrats ensilés sont faiblement odorants et ils sont recouverts de bâches plastiques ou de fraction solide de digestat,
- ✓ les autres substrats (les pâteux et les liquides) sont dépotés dans une cuve couverte,
- ✓ le processus étant anaérobie, il n'y a pas de contact des matières avec l'air au niveau des digesteurs,
- ✓ les digestats sont peu odorants par rapport aux matières brutes, le process de méthanisation ayant dégradé les molécules organiques olfactives,
- ✓ l'épandage de la fraction liquide se fait avec enfouisseurs ou pendillards à ras du sol afin de limiter les pertes d'azote ammoniacal par volatilisation,
- ✓ le biogaz n'émet pas d'odeur lors de son épuration ou lors de sa combustion (désulfuration et passage sur un filtre à charbon actif en amont).

Une estimation de l'exposition potentielle aux odeurs est donnée dans le tableau suivant :

Intensité et persistance des odeurs

Source d'odeurs	Intensité	Périodes d'apparition												Durée cumulée	Persistance
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Méthanisation	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	365 j	24h/24h
Stockage	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	365 j	24h/24h
Chargement digesteurs	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	260 j	2h/24h
Epuration du biogaz	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	350 j	24h/24h
Séparation de phases	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	260 j	6h/24h
Stockage digestat	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	365 j	24h/24h

- Négligeable + Faible ++ Moyenne +++ Forte

Les dispositifs d'étanchéité sont régulièrement vérifiés. Les vérifications sont décrites dans un programme de maintenance qui est mis à disposition de l'inspection des Installations Classées.

Les installations sont éloignées des zones habitées. La première habitation est à plus de 1300 m du site.

Compte-tenu des mesures prises, les odeurs potentielles ne sont pas susceptibles d'être perceptibles hors du site.

6.10.8 AUTRES EMISSIONS

Les autres rejets atmosphériques sur le site ont pour origine la circulation des véhicules suivants :

- ✓ véhicules du personnel et des visiteurs,
- ✓ véhicules de livraison,
- ✓ véhicules de livraison des substrats,
- ✓ véhicules de chargement et d'épandage de la fraction liquide du digestat,
- ✓ véhicules de chargement et d'épandage de la fraction solide du digestat.

Les émissions polluantes de poids lourds sont encadrées depuis 1990 par des directives européennes de plus en plus contraignantes fixées par des normes:

Euro 0, I, II et III, IV de 1990 à 2006,

Euro V depuis 2009 et Euro VI qui est obligatoire depuis Janvier 2014.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des normes d'émissions applicables aux poids lourds:

Normes	Textes de référence (directives)	Date de mise en application	NOx (g/kWh)	CO (g/kWh)	HC Hydrocarbures (g/kWh)	Particules (g/kWh)
Euro 0	88/77	01-10-1990	14,4	11,2	2,4	-
Euro I	91/452 (A)	01-10-1993	9	4,9	1,23	0,36
Euro II	91/452 (B)	01-10-1996	7	4	1,1	0,15
Euro III	1999/96	01-10-2001	5	2,1	0,66	0,13
Euro IV	1999/96	01-10-2006	3,5	1,5	0,46	0,02
Euro V	1999/96	01-10-2009	2	1,5	0,46	0,02
Euro VI	Règlement CE n° 595/2009	31-12-2013	0,4	1,5	0,13	0,01

L'application des normes Euro I à Euro VI ont permis de diminuer de :

- ✓ 97 % les émissions de NOx,
- ✓ 70 % les émissions de CO,
- ✓ 94 % les émissions d'hydrocarbures,
- ✓ 97 % les émissions de particules.

Pour respecter la norme Euro VI, les constructeurs de poids lourds ont recours :

- ✓ soit à un catalyseur de NOx avec utilisation d'un additif à base d'urée (technologie dite « SCR »),
- ✓ soit à un filtre catalytique (technologie dite « EGR »).

Les déplacements des poids lourds sont organisés rationnellement de manière à optimiser les temps de parcours et les quantités collectées pour réduire les consommations de carburant et ainsi les émissions atmosphériques.

Pour les tracteurs agricoles, depuis le 1er novembre 2011, l'utilisation de Gas-oil non-routier (GNR) est obligatoire en application des normes moteur de la directive 2005/13/CE. Il s'agit d'un gasoil à faible teneur en soufre. Il vient ainsi remplacer le Fioul ordinaire domestique (FOD) démontré trop riche en soufre. En effet ce dernier présente une teneur trop élevée avec près de 1 000mg/kg. Le GNR affiche lui une quantité 100 fois inférieure. Avec 10mg/kg, le GNR affiche également un indice de cétane calculé supérieure établi à 51. De 10 points supérieurs à celui du FOD, le GNR optimise ainsi le fonctionnement des dernières générations de moteur.

Compte-tenu du type d'activités et des dispositions prises, l'impact de circulation des véhicules en matière de pollution atmosphérique est limité.

6.11 SUR LE BRUIT

6.11.1 BRUITS ISSUS DE L'INSTALLATION

Les bruits générés par l'installation seront les suivants :

Bruits continus :

- ✓ Système d'épuration du biogaz,
- ✓ équipements fonctionnant en continu en production : pompes, agitateurs, ventilateurs …

Bruits ponctuels :

- ✓ camions ou engins agricoles de livraisons des matières organiques,
- ✓ circulation des véhicules du personnel et des visiteurs,
- ✓ chargeur assurant l'approvisionnement des digesteurs ,
- ✓ nettoyage des installations et des camions,
- ✓ trafic de véhicules (tracteurs et voitures).

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier, qui peuvent être utilisés à l'intérieur de l'installation, sont conformes à la réglementation en vigueur.

L'usage de tout appareil de communication par voie acoustique gênant pour le voisinage tel que sirènes, avertisseurs ou haut-parleurs est interdit, sauf si son emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

6.11.1.1 Impact du projet

Le projet apportera de nouvelles sources sonores sur la zone d'étude. Selon les données disponibles les niveaux sonores des équipements sont :

- ✓ un camion de livraison: 80 dB(A) à 10 m, uniquement de jour. Cette source n'est pas retenue car trop ponctuelle.
- ✓ l'épurateur avec compresseur 65 dB(A) à 10 m de jour comme de nuit et aérotherme externe 76 dB (A).
- ✓ un local technique avec pompes et divers équipements : 62 dB(A) à 10 m de jour comme de nuit.

Le niveau sonore des bruits en provenance du site de méthanisation ne doit pas compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou constituer une gêne pour sa tranquillité. A cet effet, son émergence doit rester inférieure aux valeurs suivantes :

pour la période allant de 6 h à 22 h :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier : T	Emergence maximale admissible en dB (A)
T< 20 minutes	10
20 min < T < 45 minutes	9
45 min < T < 2 heures	7
2 heures < T < 4 heures	6
T > 4 heures	5

pour la période allant de 22 h à 6 h :
L'émergence maximale admissible : 3 dB (A).

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant lorsque l'installation fonctionne et celui du bruit résiduel lorsque l'installation n'est pas en fonctionnement. Les niveaux de bruit sont appréciés par le niveau de pression continu équivalent Leq.

6.11.2 CONCLUSIONS

L'émergence due aux bruits engendrés par l'installation reste inférieure aux valeurs fixées ci-dessus :

- ✓ en tous points de l'intérieur des habitations riveraines occupées par des tiers ou des locaux riverains habituellement occupés par des tiers, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées, le cas échéant,

- ✓ en tous points des abords immédiats (cour, jardin, terrasse, etc.) de ces mêmes locaux.

Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence sera effectuée afin de vérifier la conformité de l'installation dans l'année qui suit le démarrage de l'installation par une personne ou un organisme qualifié.

6.12 VIBRATIONS

Il n'y aura pas sur le site d'équipements susceptibles de produire des vibrations importantes qui pourraient nuire au voisinage.

Les principaux équipements susceptibles d'être à l'origine de vibrations sont :

- ✓ le dispositif d'injection du biométhane dans le réseau de distribution de GRDF,
- ✓ dans une moindre mesure, les pompes d'extraction ou d'alimentation, systèmes de convoyage utilisées pour le transfert des déchets, presse à vis et dispositifs de séparation de phase du digestat, chaudière et broyeurs.

Des dispositions constructives seront prises sur ces équipements pour éviter les nuisances vibratoires, à la fois dans un souci de maîtrise des impacts, mais également afin d'assurer la pérennité de l'équipement.

Les compresseurs (systèmes d'épuration notamment) et les ventilateurs, susceptibles d'être à l'origine de vibrations, seront notamment montés sur silentbloc ou disposeront d'une coupure élastique vis-à-vis du sol (dalles flottantes, manchons, etc.).

Des campagnes régulières d'entretien seront réalisées afin de vérifier l'absence d'usure anormale et de remédier aux dysfonctionnements éventuels le plus rapidement possible.

Compte tenu de la qualité des équipements qui seront mis en place, aucune vibration ne sera perçue en limites de propriété. Les activités de l'installation de méthanisation n'engendreront pas de nuisance par vibration pour le voisinage.

6.13 ÉMISSIONS LUMINEUSES

En dehors des heures d'exploitation (et sur ces heures, uniquement en cas de conditions lumineuses défavorables), le site n'est pas éclairé. Aucun point lumineux extérieur permanent n'est présent sur le site.

6.14 SUR LES ESPACES AGRICOLES

La valorisation par épandage du digestat permettra aux agriculteurs locaux de bénéficier d'un amendement organique et de fertilisants renouvelables produits localement. Cela contribuera

à améliorer l'impact environnemental de ces exploitations. Les bénéfices du projet sont importants pour les espaces agricoles.

Cf. étude préalable à l'épandage du digestat.

6.15 SUR LES ESPACES FORESTIERS

La commune est dépourvue d'espaces forestiers proprement dits. L'incidence est non notable.

6.16 SUR LES ESPACES MARITIMES OU DE LOISIRS

La commune de Francourville est située dans le département de l'Eure-et-Loir. Ce n'est pas une commune touristique. Il n'y a pas d'hébergement touristique sur la commune. L'incidence est non notable.

6.17 HYGIENE

6.17.1 ISOLEMENT DU SITE

Le site de méthanisation est clôturé. Un portail permet l'accès au site par l'ouest du site.

6.17.2 LOCAUX SANITAIRES

Le site est équipé d'un vestiaire avec lavabo, douche et WC. Ils sont localisés à proximité des bureaux.

6.17.3 TENUE DE TRAVAIL

La tenue de travail est adaptée et comprend des chaussures / bottes de sécurité. La tenue est enfilée dans le vestiaire.

6.17.4 LAVAGE DES LOCAUX

Les locaux de production ainsi que les locaux sociaux et bureaux, sont nettoyés régulièrement de manière adaptée.

6.17.5 MODALITÉS PRÉVUES POUR LES VISITEURS ET INTERVENANTS EXTÉRIEURS

Une hygiène corporelle de base et une tenue vestimentaire propre seront exigées. Le cas échéant, le visiteur pourra se laver les mains et enfiler un survêtement jetable dans le vestiaire.

6.18 LA SALUBRITE PUBLIQUE

6.18.1 PLAN DE CIRCULATION

Un plan de circulation est réalisé et sera affiché à l'entrée du site.

6.18.2 PLAN DE LUTTE CONTRE LES NUISIBLES

Un plan de dératisation sera réalisé soit en interne, soit par une société extérieure. Des appâts seront disposés, repérés et visités régulièrement.

Un plan de repérage des appâts sera réalisé en phase d'exploitation, suite à leur mise en place. Les inspections seront consignées sur un fichier d'enregistrement.

6.19 SUR LA SANTE

6.19.1 METHODOLOGIE

Nous abordons ici les effets de l'installation sur la santé humaine dus aux impacts sur la qualité de l'air, de l'eau et des sols et les effets sur la santé humaine dus aux bruits et aux odeurs. L'étude s'appuie sur les ouvrages suivants :

- ✓ Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact - Institut de Veille Sanitaire - février 2000,
- ✓ Guide méthodologique - Évaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Étude d'impact des ICPE - version projet 3 - INERIS – 2003.

La méthode d'évaluation des effets de l'installation sur la santé place les installations dans des conditions normales d'exploitation. Ainsi, la démarche de l'étude consiste à étudier principalement les potentialités d'apparition de pathologies dites chroniques lors de faibles expositions sur de longues périodes.

La démarche d'évaluation des risques sanitaires est structurée en 3 étapes qui sont adaptées au contexte :

- ✓ Étape 1: Identification des dangers,
- ✓ Étape 2: Caractérisation de l'exposition,
- ✓ Étape 3: Caractérisation et gestion des risques.

Il est important de rappeler que l'étude des risques sanitaires suit le principe de proportionnalité, par souci d'objectivité et conformément à la réglementation relative aux études d'impact, en ne retenant que les nuisances et substances susceptibles d'avoir un impact sur la santé humaine

6.19.2 ÉTAPE 1: IDENTIFICATION DES DANGERS

6.19.2.1 Les matières entrantes

Le projet envisage le traitement de matières organiques en mélange sous forme liquide, pâteuse ou solide, en provenance essentiellement d'exploitations agricoles. Les substrats traités sont des matières organiques et en aucun cas des déchets dangereux. Cependant en cas de manutention défectueuse, ceux-ci peuvent représenter un risque pathogène. Les mesures suivantes sont prises :

- ✓ les opérations de déchargement se font dans une fosse étanche, en ce qui concerne les déchets liquides, pâteux ou solides humides et fermentant naturellement,
- ✓ les matières entrantes sont contrôlées,
- ✓ les eaux de lavage des surfaces souillées sont collectées et réintégrées dans le process,
- ✓ les transferts de matières se font en milieu fermé.

Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

6.19.2.2 Les rejets atmosphériques

L'installation présente des risques liés :

- ✓ aux rejets directs ponctuels de biogaz,
- ✓ aux émissions de gaz des installations d'épuration,
- ✓ aux émissions de gaz des installations de combustion (torchère, chaudière),
- ✓ aux rejets gazeux des véhicules circulant sur le site,
- ✓ aux rejets de NH3 liés à l'activité de traitement du digestat,
- ✓ aux rejets de H2S lors de mélanges dans la cuve de réception.

Rejets directs de biogaz

Lors du processus, tout le biogaz produit est stocké et épuré par une unité d'épuration. Les installations sont entièrement étanches et régulièrement vérifiées pour le rester.

La teneur moyenne du biogaz stocké dans le stockage gaz est estimée à :

Composition du biogaz sec

Paramètres	Valeur estimée
Méthane (CH4)	≈ 60 %.
Dioxyde de carbone (CO2)	≈ 40 %
Hydrogène sulfuré (H2S)	Biogaz brut : 1500 ppm Biogaz désulfuré : <300 ppm
Ammoniac (NH3)	< 100 ppm

Paramètres	Valeur estimée
Diazote (N2)	< 2 %
Monoxyde de carbone (CO)	< 1000 ppm
Oxygène (O2)	< 2 %
Composés Organiques Volatils (COV)	< 1 % v/v

Source : INERIS

Pour éviter les émissions de biogaz à l'air libre, les mesures suivantes sont prises :

- ✓ temps de séjour suffisant dans le digesteur pour éviter les émissions au stockage de digestat,
- ✓ marge de stockage en biogaz de 8 heures 30 en cas d'indisponibilité de l'unité d'épuration,
- ✓ torchère de sécurité pour brûler le biogaz excédentaire,
- ✓ qualité constante du substrat pour une production constante de biogaz et une gestion aisée des stocks,
- ✓ arrêt de l'alimentation en substrat du digesteur en cas d'indisponibilité prolongée des installations d'épuration.

Seules les teneurs des deux éléments principaux : méthane et dioxyde de carbone varient, les éléments-traces sont stables. Grâce aux mesures prises et aux faibles quantités susceptibles d'être rejetées, cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

Rejets gazeux liés à l'épuration de biogaz : le off gaz

L'unité d'épuration fonctionne au biogaz. Son rejet est appelé le off-gaz qui se compose essentiellement de CO2 et d'H2O. Les autres composés sont :

Plage de valeurs des émissions en mg/m³

	CO	NOx	HCHO*	COVNM**	SO2
Unité d'épuration	< 1000	<500	<60	<150	<300

*HCHO : Formaldéhyde (HCHO)

**COVNM : Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques

Le débit de off gaz est de 120 à 160 Nm3/h.

Les émissions liées à l'épuration du biogaz ont été étudiées précédemment. Les émissions atmosphériques liées aux appareils d'épuration respectent les normes de rejet. Les effets sur la santé de ces différents gaz sont décrits ci-après :

Le monoxyde de carbone :

Le monoxyde de carbone traverse la paroi des alvéoles pulmonaires en raison de sa faible densité. C'est un gaz toxique qui diminue la capacité des globules rouges à transporter l'oxygène, ce qui peut avoir une répercussion sur les organes particulièrement consommateurs d'oxygène comme le système nerveux central. Une exposition à des concentrations très élevées de monoxyde de carbone (plus de 4 000 ppm) peut entraîner le coma et la mort.

Les effets d'une exposition chronique au monoxyde de carbone sont moins bien connus. Cependant des études épidémiologiques ont mis en évidence une association entre une élévation de la concentration atmosphérique en oxyde de carbone et une augmentation de la mortalité générale ainsi que de la mortalité par infarctus du myocarde.

Le dioxyde de soufre :

Selon la fiche de données toxicologiques et environnementales de l'INERIS : « La principale voie d'absorption est l'inhalation. Le dioxyde de soufre est rapidement absorbé par la muqueuse nasale et les voies aériennes supérieures (Kleinman, 1984; Speizer et Frank, 1966). Le dioxyde de soufre est un gaz très soluble dans l'eau et est par conséquent rapidement et efficacement absorbé par les muqueuses des voies respiratoires supérieures. Deux facteurs affectent l'efficacité de l'absorption : le mode de respiration (orale versus oro-nasale) et la ventilation minute.

Le nez filtre la majorité du dioxyde de soufre inhalé, prévenant ainsi l'exposition du larynx (Speizer et Frank, 1966, Frank et al., 1969). La respiration bouche ouverte, rapide augmente significativement la quantité de dioxyde de soufre atteignant le poumon (Frank et al., 1969). »

Le dioxyde de soufre a un impact sur l'appareil respiratoire à des concentrations supérieures à 1 mg/m³. Il occasionne :

- ✓ une diminution de la capacité respiratoire,
- ✓ une broncho-constriction, des bronchites,
- ✓ des toux et des sifflements,
- ✓ de l'asthme…

Pour les expositions chroniques, les niveaux de pollution élevés sont associés à une augmentation des symptômes respiratoires et une diminution faible ou nulle de la fonction respiratoire.

Peu d'études ont été menées chez des adultes. Les résultats suggèrent l'influence de dioxyde de soufre lors de l'augmentation des pathologies respiratoires (Schenker et al., 1983) et de certains symptômes (toux et mucus) (Chapman et al., 1985; Dales et al., 1989).

Les oxydes d'azote:

Selon la fiche de données toxicologiques et environnementales de l'INERIS : « La principale voie d'exposition au monoxyde et dioxyde d'azote est l'inhalation. La faible hydro-solubilité du dioxyde d'azote lui permet de pénétrer profondément dans le tractus respiratoire. Toutefois, la cinétique d'absorption de ce toxique apparaît déterminée beaucoup plus par sa réactivité

chimique que par sa solubilité. De plus, l'absorption du dioxyde d'azote au niveau pulmonaire est saturable et très dépendante de la température, suggérant que les réactions avec les constituants de la surface pulmonaire représentent un important, voire unique mécanisme de l'absorption. ».

Le monoxyde et le dioxyde d'azote sont des irritants des muqueuses respiratoires.

L'intoxication aiguë au monoxyde ou au dioxyde d'azote évolue généralement en trois phases (Lauwerys, 1999 ; INERIS, 2004a,b):

- ✓ une irritation plus ou moins intense des muqueuses occulaires et respiratoires avec larmoiement, toux, dyspnée et nausées possibles. Cette phase d'irritation régresse rapidement dès la fin de l'exposition et peut passer inaperçue;
- ✓ une période de rémission plus ou moins asymptomatique de 6 à 24 heures;
- ✓ le développement d'un œdème pulmonaire associé à une détresse respiratoire, de la toux, une dyspnée et de la fièvre et pouvant être déclenché par un effort très léger tel que la marche.

S'il n'est pas fatal, l'épisode aigu peut évoluer vers la guérison totale ou être suivi par l'apparition d'une bronchiolite oblitérante entraînant des séquelles fonctionnelles importantes (liées à la fibrose ou l'emphysème).

Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes, où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants.

Les COVNM dont le formaldéhyde :

Les COVNM comprennent tous les composés organiques, à l'exclusion du méthane, ayant une pression de vapeur de 10 Pa ou plus à une température de 293 °K ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisations particulières. On en recense plus d'une vingtaine, dont le Formaldéhyde (HCHO).

Les problèmes de santé du formaldéhyde se rencontrent principalement pour l'air ambiant de l'intérieur des maisons car c'est un composé organique extrêmement courant dans les produits de bricolage, d'entretien, de revêtement...

À fortes concentrations en inhalation, les COVNM occasionnent :

- ✓ une gêne olfactive,
- ✓ une irritation des yeux, du nez et de la gorge,
- ✓ une atteinte du système nerveux (maux de tête, fatigue, vertiges et nausées, somnolence, anesthésie, voire coma),
- ✓ une atteinte du système cardiaque (arythmie).

Pour les expositions chroniques, les effets recensés sont :

- ✓ une atteinte de la peau ou des muqueuses (mains sèches, crevasses, dermatose, eczéma ; facilitation pénétration autres substances),

- ✓ une atteinte du système nerveux : désordres neurologiques et psychiatriques (Fatigue, troubles du sommeil, difficultés de concentration, perte de mémoire, troubles de l'humeur, irritabilité)
- ✓ une hématotoxicité (benzène, certains éthers de glycols),
- ✓ des effets sur la reproduction / tératogénicité (infertilité, fausse couche, malformations),
- ✓ une atteinte du foie et des reins (solvants polyhalogénés, azotés) ...

Le dioxyde de carbone :

Le dioxyde de carbone est présent à l'état naturel dans l'atmosphère. Le taux normal varie de 0,03 à 0,06 % en volume. Les données ci-après sont tirées de la fiche toxicologique dioxyde de carbone de l'INRS (2005).

À forte concentration, le dioxyde de carbone est principalement un gaz asphyxiant qui peut entraîner la mort. L'importance des effets dépend de la concentration, allant d'une accélération de la fréquence respiratoire à partir de 2 % jusqu'à des troubles graves d'apparition rapide comme la dépression respiratoire, coma et la mort vers 20%.

Les effets d'une exposition chronique se font sentir pour une exposition de 1 à 4 %. Le projet n'est pas de nature à faire augmenter la concentration en CO2 à ces niveaux.

La source de danger potentiel des rejets atmosphériques de l'unité d'épuration sera retenue, mais l'application des normes en vigueur et les mesures effectuées en continu permettent de bien la maîtriser.

Rejets de la chaudière

La chaudière ne sera utilisée que lorsque la chaleur provenant des compresseurs de l'installation d'épuration sera insuffisante pour assurer le maintien en température des digesteurs. Elle ne sera donc pas utilisée en continu.

Ses rejets consisteront pour l'essentiel à du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau. Ils respecteront la réglementation en vigueur. Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

Rejets de la torchère

L'utilisation de cette torchère est strictement limitée aux temps d'arrêt de l'unité d'épuration lors des interventions de maintenance ainsi qu'à la mise en route de l'installation. Les rejets atmosphériques de cette installation sont mineurs. À cause de sa faible activité, cette source de danger potentiel ne sera pas envisagée.

Rejets gazeux liés à la circulation sur le site

La circulation induite par le projet reste faible. Les gaz émis par les véhicules sont les mêmes que ceux qui sont décrits précédemment. Les véhicules qui accèdent au site répondent aux normes en vigueur quant aux émissions atmosphériques, cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

Rejets de NH3 liés à l'activité de traitement du digestat

L'ammoniac :

Un dégagement d'ammoniac peut être généré par le processus de séparation de phases du digestat.

Une exposition de courte durée (<1 jour) peut entraîner une légère et temporaire irritation des yeux et de la gorge ainsi qu'une envie de tousser. Les effets irritants du gaz peuvent également favoriser ou accroître le développement de rhinites ou d'infections broncho-pulmonaires.

De manière chronique, l'ammoniac est irritant pour la gorge, le tractus respiratoire, la peau et les yeux. Les effets systémiques induits par l'ammoniac sont le plus souvent des troubles respiratoires, cardio-vasculaires, hépatiques et neurologiques. Pour les expositions chroniques, les effets recensés sont :

- ✓ une atteinte de la peau ou des muqueuses (mains sèches, crevasses, dermatose, eczéma ; facilitation pénétration autres substances),
- ✓ une atteinte du système nerveux : désordres

De façon à réduire cette source de danger potentiel, l'opération de séparation de phases du digestat est effectuée sur une plate-forme métallique placée en hauteur qui bénéficie ainsi d'une importante ventilation naturelle. Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

Rejets de H2S

Hydrogène Sulfuré

Seuil des effets toxiques de l'hydrogène sulfuré (INERIS Janvier2000/Août 2004)

		Temps d'exposition (min)				
		1	10	20	30	60
Seuil des effets létaux significatifs SELS	(mg/m3)	2408	1077	847	736	580
(SEL 5%)	(ppm)	1720	769	605	526	414
Seuil des premiers effets létaux SPEL	(mg/m3)	2129	963	759	661	521
(SEL 1%)	(ppm)	1521	688	542	472	372
Seuil des effets irréversibles SEI	(mg/m3)	448	210	161	140	112
	(ppm)	320	150	115	100	80
Seuil des effets réversibles SER	(mg/m3)	ND	ND	ND	ND	ND
	(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND

L'hydrogène sulfuré est un gaz incolore, plus lourd que l'air qui a tendance à s'accumuler dans les parties basses des espaces non ventilés.

Le biogaz non traité, à une concentration en H2S inférieure à 1500 ppm représente un danger potentiel sur le site.

On recense de l'hydrogène sulfuré dans :

- ✓ les canalisations de biogaz : à une concentration < 300 ppm,
- ✓ l'installation d'épuration : à une concentration < 300 ppm.

On constate que les concentrations d'hydrogène sulfuré dans le biogaz traité (désulfuré à moins de 300 ppm) n'atteignent pas les SELS et SPEL, quelle que soit la durée d'exposition. Par contre le seuil des premiers effets irréversibles est atteint pour des expositions courtes (supérieures à 1 minute).

De l'hydrogène sulfuré peut également être présent ponctuellement en faible quantité :

- ✓ dans la fosse de réception des matières premières liquides,
- ✓ aux alentours des soupapes de sécurité.

Dans ces cas-là, les concentrations sont inférieures à 1500 ppm, ce gaz étant plus lourd que l'air, il reste cantonné au fond des ouvrages où il se forme. De plus, des appareils de détection permettent d'identifier et de se prémunir de ces risques dans ces zones particulières.

6.19.2.3 Les rejets aqueux de l'installation

Les principaux dangers sont liés à :

- ✓ le rejet d'eaux pluviales,
- ✓ les rejets d'eaux usées,
- ✓ la pollution des ressources en eau potable.

Rejets d'eaux pluviales:

Les eaux pluviales ruisselant sur les autres surfaces non souillées sont collectées, régulées dans un bassin et rejetées au milieu naturel.

Rejets d'eaux usées:

Il n'y a pas de rejet d'eaux usées. Seules les eaux vannes (sanitaires et douches) sont rejetées dans une installation d'assainissement non collectif sur le site.

6.19.2.4 Le bruit

Effets sur la santé:

Le bruit est perçu « subjectivement ». Son importance et la gêne causée ne peuvent jamais être déterminées avec une précision rigoureuse car elles dépendent de nombreux facteurs physiques (absorption, réflexion), physiologiques (acuité auditive), voire souvent psychologiques (répétition, durée, soudaineté, personnalité de l'auteur du bruit etc…)

Cette nuisance est à l'origine de très nombreuses plaintes et peut avoir des répercussions sur la santé, d'une part sur l'appareil auditif, d'autre part sur l'état général en provoquant différents symptômes (palpitations, stress, perturbation du sommeil et fatigue excessive, etc...). La dangerosité du bruit sur l'appareil auditif n'est pas établie à des valeurs inférieures à 85 dB(A) d'exposition quotidienne.

Les valeurs limites du niveau sonore prescrites par l'arrêté du 23 Janvier 1997, en limite de propriété, sont respectées : le niveau sonore en limite de propriété est inférieur à 60 dB(A) en période nocturne, et inférieur à 70 dB(A) en période diurne. De même, l'émergence maximale admissible au droit des Zones à Emergence Réglementée autour de l'installation, est respectée.

Effets liés à l'ambiance sonore :

Ambiance sonore	Effets
35 dB(A)	Perturbations de l'électroencéphalogramme
45 dB(A)	Altération du sommeil paradoxal
55 dB(A)	Réveil de l'enfant
65 dB(A)	Réveil de l'adulte
75 dB(A)	Endormissement impossible
85 dB(A)	Lésion de l'oreille interne: froissement des cellules ciliées de Corti à l'origine d'une surdité progressive et irréversible
105 dB(A)	Lésion de l'oreille interne: déchirement des cellules ciliées de Corti à l'origine d'une surdité progressive et irréversible
120 dB(A)	Douleur
>120 dB(A)	Lésions de l'oreille moyenne: rupture tympans + luxation osselets Lésions de l'oreille moyenne: perte irréversible

Mesures prises :

Les mesures prises sont :

- ✓ La circulation des camions et des véhicules est essentiellement diurne, elle reste limitée en volume et ponctuelle en intervention sur le site de traitement.
- ✓ Les engins de transport sont conformes à la réglementation en vigueur.
- ✓ Le matériel de traitement respecte les normes réglementaires. Les machines bruyantes telles que l'unité d'épuration et les pompes sont installées dans des locaux fermés et isolés.
- ✓ Toutes les opérations se font en bâtiment fermé.

L'étude de bruit a montré que l'installation est respectueuse de la législation sur le bruit. Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

6.19.2.5 Les déchets

Les déchets générés sont en majorité inertes. Ils sont stockés dans des containers spécifiques isolés.

Ils sont enlevés régulièrement par des sociétés spécialisées et agréées.

Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

6.19.2.6 Les rongeurs

La dératisation du site est assurée par une entreprise spécialisée. Les appâts sont déposés régulièrement au niveau des bâtiments et adaptés en fonction de la population de nuisibles. Les appâts ne sont accessibles qu'aux rongeurs par un dispositif sécurisé et signalisé.

La moyenne d'apport des appâts est tous les deux mois et dès que ceux-ci sont consommés.

Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

6.19.2.7 Prolifération d'insectes

En cas de prolifération, la désinsectisation est assurée par une société spécialisée. Un gel insecticide est disposé aux points stratégiques.

Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

6.19.2.8 Les produits annexes

Il s'agit des produits nécessaires au processus et à l'entretien.

Ces produits sont stockés à l'intérieur du bâtiment dans des conditions telles que l'on peut considérer leur impact sanitaire comme nul dans les conditions normales de stockage (rétentions suffisamment dimensionnées).

Cette source de danger potentiel ne sera par conséquent pas envisagée.

6.19.2.9 Synthèse

Suite au passage en revue des dangers potentiels, on constate que ce sont les rejets atmosphériques qui constituent l'impact potentiel sur la santé le plus important.

Les rejets atmosphériques sont constitués :

- ✓ du off-gaz de l'unité d'épuration fonctionnant en continu,
- ✓ des gaz de combustion de la torchère de sécurité et de la chaudière fonctionnant par intermittence,
- ✓ des gaz d'échappement des véhicules liés à l'activité.

Le off-gaz rejeté par l'unité d'épuration est retenu pour une évaluation car il est le principal rejet atmosphérique.

6.19.3 ETAPE 2 : CARACTERISTIQUES DE L'EXPOSITION

Les rejets atmosphériques de l'off gaz issu de l'épurateur présentent les caractéristiques suivantes :

	Epurateur
Type de source	Ponctuelle
Hauteur par rapport au sol	6 m
Diamètre de sortie	0,1 m
Température des gaz en rejet	30 °C
Vitesse d'éjection des gaz	~5 m/s
Débit	120 à 150 m3/h soit 224 à 280 kg/h
Concentration dioxyde de carbone	99%
Concentration monoxyde de carbone	<1000 mg/m³
Concentration oxydes d'azote	<500 mg/m³
Concentration dioxyde de soufre	<300 mg/m:³
Concentration COVNM	<50 mg/m3

6.19.3.1 Les valeurs toxicologiques de référence

Une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) est un indice qui est établi à partir de la relation entre une dose externe d'exposition à une substance dangereuse et la survenue d'un effet néfaste.

Elle consiste ainsi:

- ✓ pour les effets à seuil (apparition de l'effet au-delà d'une dose d'exposition), la dose en dessous de laquelle l'effet n'apparaît pas,
- ✓ pour les effets sans seuil (la probabilité d'apparition de l'effet existe pour toute exposition et augmente avec la dose), le risque associé à une exposition à une unité de dose: excès de risque unitaire (ERU).

La circulaire du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact définit les organismes auprès desquels trouver une valeur toxicologique de référence pour une substance chimique : US-EPA, ATSDR, IPCS, Health Canada, RIVM, OMS. En l'absence de VTR, une quantification n'est pas envisageable.

Les valeurs toxicologiques de référence sont également retenues conformément aux recommandations de l'Institut de Veille Sanitaire (2002):

- ✓ la transparence de l'explication de la VTR,
- ✓ la voie d'exposition en lien avec la voie à évaluer par dans l'étude,
- ✓ la durée d'exposition en lien avec la durée à évaluer dans l'étude,
- ✓ la notoriété de l'organisme,
- ✓ la date d'actualisation de la VTR,
- ✓ la préférence des données humaines sur les données animales,
- ✓ la valeur la plus sévère si les critères précédents sont égaux.

Compte-tenu du positionnement géographique du site et de son environnement immédiat (zone rurale), on peut considérer que seule l'exposition par voie respiratoire est susceptible de poser un problème de santé aux populations sous le vent de ce site.

Pour le projet de CGM BIO-ENERGY, les rejets gazeux les plus significatifs sont :

Nom	N°CAS	Voie d'exposition	Organe cible	Cancérigène	VTR	Source et année
Monoxyde de carbone	630-08-0	Inhalation	Système respiratoire	Non	10 mg/m³ sur 8 h	OMS (2000)
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation	Système respiratoire	Non	40 µg/m³	OMS (2000)

Nom	N°CAS	Voie d'exposition	Organe cible	Cancérigène	VTR	Source et année
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Inhalation	Système respiratoire	Non	50 µg/m³	OMS (2000)
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	Système respiratoire	Oui	10 µg/m³	ATDSR (1999)

6.19.3.2 Sélection des polluants traceurs

Les agents retenus sont :

- ✓ le dioxyde d'azote,
- ✓ le dioxyde de soufre.

Le monoxyde de carbone n'est pas retenu compte-tenu de la VTR ainsi que de la concentration du rejet. Le formaldéhyde n'est pas retenu également compte-tenu du niveau faible des concentrations de rejet observées.

6.19.4 ETAPE 3 : CARACTERISATION DES RISQUES SANITAIRES / REJETS ATMOSPHERIQUES DE L'INSTALLATION

6.19.4.1 Identification du risque

Le risque est constitué par les émissions de gaz issus du processus d'épuration (OFF GAZ). Après un temps d'exposition, l'organisme subit une intoxication aux gaz émis par le processus d'épuration.

6.19.4.2 Limites réglementaires

Il n'existe pas, dans la réglementation française, de valeur limite d'exposition au gaz d'épuration.

6.19.4.3 Population exposée

Le tableau suivant présente les populations exposées aux émissions de gaz de l'installation :

Direction	Description	Distance en km
N	habitation	2,4
NE	habitation	2,9

Direction	Description	Distance en km
E	habitation	1,6
SE	habitation	1,3
S	habitation	1,4
SO	habitation	6
O	habitation	2,7
NO	habitation	2,3

6.19.4.4 Caractérisation du risque sanitaire

Les caractéristiques du rejet sont :

- ✓ le débit du rejet est d'environ 160 Nm^3/h,
- ✓ le débit d'émission est de 88 g/s,
- ✓ la durée du rejet est de 24 h par jour, en moyenne sur 7 jours.

Pour modéliser l'exposition des populations aux off-gaz, nous utilisons une formule issue d'un « modèle boîte » qui suppose que dans un volume donné, de hauteur H et de longueur L, le polluant est réparti de façon totalement homogène, avec la concentration suivante :

C= Q / (U x L x H)

Avec :

- ✓ C : concentration dans l'air en limite de propriété des riverains (g/m3),
- ✓ Q : débit d'émission (g/s),
- ✓ U : vitesse de vent moyenne dans la boîte (m/s),
- ✓ L : distance (m),
- ✓ H : hauteur de la couche de mélange (m).

Ainsi, l'application de cette formule donne les résultats suivants :

Dilution au droit des habitations les plus proches

	Variables
Q (g/s)	88

	Variables
U (m/s)	5
L (m)	1300
H (m)	6
C (g/m3)	0,0022
Dilution	0,01%

Impact de l'installation sur les teneurs des principaux rejets gazeux toxiques

	Teneur du rejet	Impact au droit des tiers	VTR	Quotient de risque
CO (pour information)	<1000 mg/m³	<0,1mg/m3	10 mg/m³ sur 8 h	<1.10-2
NO2	<500 mg/m³	<5µg/m3	40 µg/m³	<0.125
SO2	<300 mg/m:³	<3µg/m3	50 µg/m³	<0.06

6.19.5 CONCLUSION

Au niveau des habitations les plus proches, les émissions sont diluées de l'ordre de 1/100 000. Ce calcul est par ailleurs majorant. En effet, ce niveau de dilution ne s'applique que lorsque le vent oriente les émissions en direction de l'habitation. Dans des conditions de vent différentes, la dilution est supérieure. De plus, les taux d'émission de gaz toxiques considérés sont des teneurs maximales.

L'impact atmosphérique des rejets est très inférieur aux valeurs de référence relevées dans la bibliographie.

Compte-tenu de la nature du rejet, de l'éloignement des populations de la source de rejet, de la dilution des émissions et de l'absence de population sensible, l'impact sanitaire est qualifié de non notable.

6.20 LES DECHETS GENERES PAR L'ACTIVITE

Les déchets générés par l'activité de l'installation sont classés, conformément au décret 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets, dans le tableau ci-dessous :

Production de déchets

Type de déchets	Code Nomenclature Déchets	Quantité annuelle	Origine
Huiles moteurs matériel	13 02 06*	1 m³	Chargeur etc…
Emballages en papier/carton	15 01 01	200 kg	Emballages divers
Emballages en matières plastiques	15 01 02	200 kg	Emballages divers
Déchets en mélange	20 03 01	200 kg	Poubelles bureau, vestiaires,
Fraction liquide du digestat	19 06 06	9 701 m³	Traitement anaérobie de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et substrats organiques provenant d'industries agroalimentaires
Fraction solide du digestat	19 06 06	2 709 t	Traitement anaérobie de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et substrats organiques provenant d'industries agroalimentaires

Ce sont des Déchets Industriels Banals (DIB) exceptés pour les huiles moteur qui sont classées Déchets Industriels Spéciaux (DIS). Les DIS sont dangereux et sont indiqués avec un astérisque.

L'installation générera également des quantités très faibles de piles (20 01 33), tubes fluorescents d'éclairage (20 01 21*) et d'aérosols (16 05 04* et 16 05 05). Ces déchets sont collectés et traités conformément à la réglementation.

6.20.1 STOCKAGE DES DECHETS

Le mode de stockage des déchets et les entreprises chargées de l'enlèvement figurent dans le tableau ci-après :

Gestion des déchets

Type de déchets	Stockages	Collecteur agrée	Fréquence
Huiles moteurs	Fûts de 200 l sur rétention	Entreprise spécialisée (ex : Chimirec)	1 fois par an
Emballages en papier/carton	Container DIB	Déchetterie de la Communauté de communes	Mensuelle
Emballages en matières plastiques	Container DIB	Déchetterie de la Communauté de communes	Mensuelle
Déchets en mélange	Container DIB	Déchetterie de la Communauté de communes	Mensuelle
Fraction liquide du digestat	Lagune sur site + 2 lagunes délocalisées	Plan d'épandage	2 fois par an
Fraction solide du digestat	Plate-forme de stockage sur site ou en bouts de champs	Plan d'épandage	2 fois par an

6.20.2 VALORISATION DES DECHETS

Conformément à l'Article L541-1 du code de l'environnement, CGM BIO-ENERGY exploite le site de manière à réduire la production de déchets. Le traitement des déchets privilégie, dans l'ordre :

- ✓ la préparation en vue de la réutilisation ;
- ✓ le recyclage ;
- ✓ toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- ✓ l'élimination.

L'impact de l'exploitation sur l'environnement, lié à la production et à la gestion de ses déchets, est donc maîtrisé.

NB : CGM BIO-ENERGY est une unité qui valorise des déchets fermentescibles.

6.20.3 REGISTRE DECHETS

L'exploitant tiendra à jour un registre sur lequel sont reportés :

- ✓ la codification du déchet selon la liste des déchets classés (annexe II du décret n°2002-540 du 18/04/2002 relatif à la classification des déchets),
- ✓ le type et la quantité de déchets produits,
- ✓ les opérations ayant généré chaque déchet,

- ✓ le nom des entreprises et des transporteurs assurant les enlèvements de déchets,
- ✓ les dates d'enlèvement,
- ✓ le nom et l'adresse des centres de valorisation ou d'élimination.

Ce registre est tenu à la disposition de l'Inspection des Installations Classées.

6.21 LES TRANSPORTS

6.21.1 LES POIDS LOURDS / TRACTEURS AGRICOLES

L'acheminement de biomasse nécessite la circulation de poids lourds ou tracteurs agricoles sur le site.

Circulation liée à l'activité en période d'épandage

Circulation	Horaires	Fréquence de passage
Matières fermentescibles	08h00 – 18h00	13/semaine
Enlèvement de la fraction liquide et solide	08h00 – 18h00	13/semaine
Total		26 véhicules /semaine

La circulation hebdomadaire est en moyenne de 26 poids lourds (capacité de 24 t).

Les comptages effectués sur la D939, indiquent plus de 3 800 véhicules/jour. L'augmentation de la circulation induite par les poids lourds ou tracteurs agricoles est de l'ordre de 0,1%.

6.21.2 LES VOITURES

La circulation des voitures sur site est constituée des véhicules des salariés. On estime les visites (techniciens de suivi de station, suivi de méthanisation, livraison de pièces détachées, ...) à 1/jour. On peut donc estimer à 4 véhicules légers par jour la circulation induite par le site d'exploitation. L'augmentation de la circulation induite par les véhicules légers est négligeable.

La majeure partie de la circulation se fera en période diurne. Les accès aux installations sont aménagés de façon à faciliter l'entrée des véhicules sur le site. Toutes les manœuvres de camions se font à l'intérieur du site. Un plan de circulation est réalisé sur le site.

L'impact du projet sur la circulation est limité.

6.22 SECURITE DU TRAVAIL

6.22.1 SECURITE SUR LE SITE

La sécurité sur le site est détaillée dans l'étude des dangers.

6.22.2 ORGANISATION DE LA SECURITE

Les personnes travaillant sur site sont sensibilisées à l'exploitation et à la sécurité de l'installation. De plus, ils recevront une formation spécifique aux risques et mesures de sécurité de l'installation de méthanisation.

6.22.3 INTERVENTIONS EN CAS D'INCENDIE

Par l'appel au 18, les moyens matériels et humains sont mis en œuvre. C'est le centre de secours de Chartres qui gère les moyens matériels et humains susceptibles d'intervenir sur le site en cas de sinistre.

Les moyens de lutte contre l'incendie internes au site sont décrits dans l'étude des dangers.

6.22.4 MOYENS INDIVIDUELS DE PROTECTION

Pour se protéger des facteurs de risque subsistant, malgré les mesures collectives de prévention mises en place, des moyens de protection individuelle sont fournis au personnel :

- ✓ chaussures fermées de sécurité, vêtements de travail,
- ✓ protections auditives à disposition, gants et lunettes de protection pour certaines activités,
- ✓ détecteur portatif d'explosivité, d'H2S, d'O2 et de CO2

6.22.5 PREMIERS SOINS

En cas d'accident ou de sinistre, en attendant les secours extérieurs, les blessés pourront recevoir les premiers soins sur place grâce au matériel de secours présent sur le site.

Des trousses de première urgence sont disposées dans le bureau d'accueil.

6.22.6 AFFICHAGE

Conformément à la réglementation, le règlement intérieur est affiché sur les lieux de travail. Les autres affichages apposés dans l'établissement sur des tableaux prévus à cet effet sont constitués entre autres par :

- ✓ les consignes en cas d'incendie avec plan d'évacuation,
- ✓ les personnes à prévenir en cas d'incident,
- ✓ les affichages à caractère social et réglementaire,
- ✓ les consignes d'utilisation des produits chimiques.

6.22.7 CONTROLE DES EQUIPEMENTS

Les équipements suivants sont contrôlés par des sociétés agréées :

- ✓ équipements électriques,
- ✓ engins de levage, portes et portails automatiques, appareils à pression de gaz,
- ✓ appareils de détection de gaz,
- ✓ extincteurs.

6.22.8 INTERDICTION DE FUMER ET PERMIS DE FEU

L'interdiction de fumer est prévue au règlement intérieur dans l'ensemble des locaux et sur l'ensemble du site.

Un permis de feu est mis en place pour l'entretien et les entreprises extérieures. Aucun travail avec un appareil thermique ou produisant des étincelles ne peut être entrepris sans l'autorisation préalable du responsable de site ou de son délégataire habilité.

6.22.9 PREVENTION DES RISQUES

6.22.9.1 Consignes de sécurité

Elles ont été citées précédemment.

6.22.9.2 Risques de chute

Pour prévenir les risques de chute, les équipements suivants sont installés :

- ✓ crinolines à partir de 2 m de hauteur sur toute échelle d'accès scellée,
- ✓ passerelle galvanisée avec garde-corps,
- ✓ cuve de stockage dépassant de plus de 2 m du niveau du sol pour empêcher les chutes.

6.22.9.3 Risques liés aux machines en mouvement

Les pièces en mouvement présentant des risques pour le personnel sont protégées par des commandes bimanuelles ou à distance. En cas d'ouverture d'une protection de machine (capot, carter, regard d'inspection) lors du fonctionnement de celle-ci, l'entraînement est coupé avec le déclenchement d'une alarme.

La machine ne peut être remise en route qu'après la remise en place de la protection et l'acquittement de l'alarme.

6.22.9.4 Risque d'asphyxie

Le biogaz contient de l'hydrogène sulfuré en faibles quantités (300 ppm pour du biogaz désulfuré) mais en cas de rejet accidentel, il peut représenter un danger.

Le seuil d'effet toxique de ce gaz est donné dans le tableau ci-après :

Seuil des effets toxiques de l'hydrogène sulfuré (données INERIS)

	Temps (min)				
	1	10	20	30	60
Seuil des effets létaux SEL (en ppm)	1521	688	542	471	372
Seuil des effets irréversibles SEI (en ppm)	320	150	115	100	80

En cas de mauvaise combustion, du monoxyde de carbone peut être émis dans le local combustion.

Les soupapes de sécurité d'évacuation de gaz sont situées en hauteur hors de portée des opérateurs.

Avant d'intervenir dans un ouvrage, il est obligatoire de :

- ✓ ventiler l'ouvrage par extraction des gaz avant et pendant l'intervention,
- ✓ contrôler la présence ou non de gaz toxique (H2S, CO, CO2,) par un détecteur,
- ✓ ne laisser descendre une personne que sous la surveillance d'un chef d'exploitation ou de son représentant,
- ✓ d'équiper cette personne d'un harnais de sécurité fixé à une corde de résistance suffisante.

7 POTENTIELS DE DANGERS

7.1 DANGERS LIES AUX PRODUITS PRESENTS

7.1.1 LE BIOGAZ ET BIOMÉTHANE

Le biogaz est stocké au-dessus des digesteurs dans des stockages double membrane. Ceux-ci peut contenir un volume de biogaz de 2 546 m³, soit 3,3 t à une pression d'environ 5 mbar. Cette capacité n'est que rarement présente, car les stockages sont habituellement maintenus en niveau moyen.

On recense également du biogaz dans:

- ✓ les canalisations de biogaz: 150 ml (φ 250) pour un volume total de 15 m³ soit 18 kg,
- ✓ l'unité d'épuration,

- ✓ du biogaz peut être également présent ponctuellement en faible quantité autour des soupapes de sécurité.

7.1.1.1 Inflammabilité

Source : rapport d'étude INERIS DRA09-101660-12814A

Les limites d'inflammabilité en fonction de la composition du biogaz sont :

Limites d'inflammabilité relatives à 4 compositions différentes de biogaz

CH4-CO2 (%v/%v)	LIE (%v/%v)	LSE (%v/%v)	Densité (air=1)
100-0	5	15	0,54
60-40	5,1	12,4	0,92
55-45	5,1	11,9	0,97
50-50	5,3	11,4	1

LIE : Limite inférieure d'explosivité, LSE : Limite Supérieure d'Explosivité

Par rapport au méthane pur, le biogaz est caractérisé par une énergie minimale d'inflammation supérieure à cause de la présence de CO2 et éventuellement de vapeur d'eau. Cependant, elle reste suffisamment faible pour qu'une ATEX contenant du biogaz puisse être enflammée par des sources de faible intensité telles que des étincelles d'origine électrostatiques.

7.1.1.2 Explosivité

Les caractéristiques d'explosion sont indiquées ci-dessous :

Caractéristiques d'explosion du biogaz saturé en eau (A.ACCORSI, L.DUPONT, INERIS 2005)

Température (°C)	Pmax (bar)	Kg (Bar.m.s-1)
30	5,7	14
40	5,4	14
50	4,3	8
55	3,2	4

Température (°C)	Pmax (bar)	Kg (Bar.m.s-1)
60	2,8	3
70	0,7	0,5

Pmax: pression maximale développée par l'explosion en récipient fermé
Kg: vitesse maximale de montée en pression au cours de l'explosion.

Des essais conduits par l'INERIS en 2006 ont conduit aux résultats suivants :

- ✓ pour une composition volumique CH4/CO2 de 60%/40% (proche de ce qui est attendu dans les digesteurs), le domaine d'explosivité du mélange est compris entre 4,4 % vol. et 12,4 % vol. La présence du CO2 tend donc à diminuer le domaine d'explosivité du méthane ;
- ✓ pour une composition volumique CH4/CO2 de 60%/40% à 55°C, en présence de vapeur d'eau à saturation, Pmax est de l'ordre de 3,2 bar relatif et la constante d'explosion de gaz (Kg) est de l'ordre de 4 bar.m/s. La vapeur d'eau tend à limiter la violence de l'explosion par rapport au méthane ;
- ✓ l'énergie minimale d'inflammation du biogaz n'a pas pu être mesurée. Elle est nécessairement supérieure à celle du méthane, à cause de la présence de CO2 et de la vapeur d'eau, mais reste vraisemblablement suffisamment faible pour ne pas écarter des sources d'inflammation faibles telles que des étincelles d'origine électrostatique ;
- ✓ la température d'auto-inflammation du biogaz n'a pas pu être mesurée, on retiendra celle du méthane

On constate ainsi que, dans les mêmes conditions, la violence d'explosion du biogaz est inférieure à celle du méthane seul, pour lequel les valeurs sont : Pmax=8 bar, Kg=45 bar.m/s. La violence d'explosion du biogaz est donc plus faible que celle du méthane.

La présence de CO2 tend à diminuer la réactivité du biogaz. La vapeur d'eau, dont la teneur est relativement importante dans le digesteur, intervient comme un gaz inerte et réduit la violence de l'explosion.

7.1.1.3 Toxicité

Le risque toxique accidentel du biogaz provient surtout de la présence d'hydrogène sulfuré, qui est un gaz présentant un risque important de toxicité aiguë par inhalation. Cependant d'autres gaz présents sont potentiellement dangereux.

Hydrogène Sulfuré

Seuil des effets toxiques de l'hydrogène sulfuré (INERIS Janvier2000/Août 2004)

Temps d'exposition	(min)	1	10	20	30	60

Seuil des effets létaux significatifs SELS	(mg/m3)	2408	1077	847	736	580
(SEL 5%)	(ppm)	1720	769	605	526	414
Seuil des premiers effets létaux SPEL	(mg/m3)	2129	963	759	661	521
(SEL 1%)	(ppm)	1521	688	542	472	372
Seuil des effets irréversibles SEI	(mg/m3)	448	210	161	140	112
	(ppm)	320	150	115	100	80
Seuil des effets réversibles SER	(mg/m3)	ND	ND	ND	ND	ND
	(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND

L'hydrogène sulfuré est un gaz incolore, plus lourd que l'air qui a tendance à s'accumuler dans les parties basses des espaces non ventilés. Le biogaz non traité, à une concentration en H2S inférieure à 1500 ppm représente un danger potentiel sur le site. On recense de l'hydrogène sulfuré dans les canalisations de biogaz à une concentration < 300 ppm.

On constate que les concentrations d'hydrogène sulfuré dans le biogaz traité (désulfuré à moins de 300 ppm) n'atteignent pas les SELS et SPEL, quelle que soit la durée d'exposition. Par contre le seuil des premiers effets irréversibles est atteint pour des expositions courtes (supérieures à 1 minute).

De l'hydrogène sulfuré peut également être présent ponctuellement en faible quantité dans la fosse de réception des matières premières liquides et aux alentours des soupapes de sécurité. Dans ces cas-là, les concentrations sont inférieures à 1500 ppm, ce gaz étant plus lourd que l'air, il reste cantonné au fond des ouvrages où il se forme.

Ammoniac

Seuil des effets toxiques de l'ammoniac (INERIS août 2003/août 004)

Temps d'exposition	(min)	1	3	10	20	30	60
Seuil des effets létaux significatifs SELS	(ppm)	19623	ND	6183	4387	3593	2543
(SEL 5%)	(mg/m3)	28033	ND	8833	6267	5133	3633
Seuil des premiers effets létaux SPEL	(ppm)	17710	10290	5740	4083	3337	2380
(SEL 1%)	(mg/m3)	25300	14700	8200	5833	4767	3400

Seuil des effets irréversibles SEI	(ppm)	1050	700	606	428	350	248
	(mg/m3)	1500	1000	866	612	500	354
Seuil des effets réversibles SER	(ppm)	196	140	105	84	77	56
	(mg/m3)	280	200	150	120	110	80

Les teneurs en ammoniac dans le biogaz sont inférieures à 100 ppm. A cette concentration, on n'observe que des effets réversibles pour une période d'exposition supérieure à 30 minutes. Il n'y a pas de concentrations susceptibles d'entraîner des effets irréversibles ou létaux, quelle que soit la durée d'exposition.

Monoxyde de carbone

Seuil des effets toxiques du monoxyde de carbone (1998)

Temps d'exposition	(min)	10	20	30	60	120
Seuil des effets létaux significatifs SELS	(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND
(SEL 5%)	(mg/m3)	ND	ND	ND	ND	ND
Seuil des premiers effets létaux SPEL	(ppm)	8050	5750	4830	3680	2645
(SEL 1%)	(mg/m3)	7000	5000	4200	3200	2300
Seuil des effets irréversibles SEI	(ppm)	2990	2070	1725	920	460
	(mg/m3)	2600	1800	1500	800	400
Seuil des effets réversibles SER	(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND
	(mg/m3)	ND	ND	ND	ND	ND

On constate que la concentration initiale du biogaz en monoxyde de carbone, inférieure à 1000 ppm, n'est pas susceptible d'occasionner des effets irréversibles pour une exposition comprise entre 30 et 60 minutes. La concentration en monoxyde de carbone n'a pas d'effet pour des expositions courtes.

Gaz inertes

Le dégagement en grande quantité de gaz inertes dans l'atmosphère, conduit à une dilution de l'air, donc à une diminution de la concentration en oxygène. Si cette diminution est importante (teneur en oxygène de l'ordre de 10 à 12%), il existe alors un risque d'asphyxie.

Rappelons que la teneur minimale réglementaire en oxygène dans un lieu de travail est de 19%.

Les gaz asphyxiants sont le méthane, le diazote et le CO2. Le méthane à forte concentration peut réduire la quantité d'oxygène nécessaire à la respiration et causer l'asphyxie.

Le diazote est un gaz incolore et inodore, il est présent dans l'air respirable, dont il représente 78% du volume et n'est pas toxique. Il est en quantité trop faible dans le biogaz pour représenter un risque d'anoxie.

Le biogaz contient une forte proportion de CO2. Ce gaz est inodore, incolore, plus lourd que l'air, ininflammable et non conducteur d'électricité. En quantité suffisante, c'est un gaz asphyxiant qui peut entraîner la mort. L'importance des effets observés dépend de la concentration dans l'atmosphère et de nombreux facteurs physiologiques (âge du sujet, état vasculaire...) et des conditions climatiques.

Cependant il existe une valeur établie d'exposition au CO2 par le NIOSH : l'IDLH (ImmediatelyDangerous to Life or Health). Il s'agit d'une concentration maximale dans l'air jusqu'à laquelle un travailleur peut s'échapper sans risquer de mourir ou de ressentir des effets irréversibles sur la santé à la suite d'irritation respiratoire ou oculaire sévère et d'autres effets délétères (désorientation ou incoordination). Cette valeur est de 40 000 ppm pour 30 minutes d'exposition (INERIS).

7.1.2 LE GNR

Le GNR est stocké dans une cuve de 5 m³. Le GNR est utilisé sur le site pour alimenter le véhicule d'utilité. Il s'agit d'un liquide inflammable de 2ème catégorie (point-éclair > 55°C).

Un écoulement d'hydrocarbures pourrait être consécutif à une fuite ou au débordement du réservoir. La nappe de combustible liquide ainsi produite pourrait, avec un apport d'énergie important, s'enflammer. La source d'ignition pourrait venir:

- ✓ d'un accident de manipulation lors d'un dépotage de produit,
- ✓ de travaux de maintenance nécessitant une flamme nue,
- ✓ d'imprudence (fumeur) ou de malveillance (acte criminel).

Les risques présentés par le GNR sont l'incendie et la pollution des eaux et des sols.

7.1.3 LE DIGESTAT

Le digestat est présent dans les 2 digesteurs, puis il subit une séparation de phases. La phase liquide est stockée en lagune et la phase solide sur une plateforme. En considérant que le digestat a potentiellement un effet bénéfique sur la structure et l'activité biologique des sols (matière organique) et participe activement à la nutrition des plantes (valeur fertilisante), le risque de pollution de l'eau n'est présent qu'en cas de déversement massif du produit (éclatement de cuve). Libéré dans l'eau, il diminue la teneur en oxygène dissout pour se dégrader. Lorsque la pollution organique des eaux est trop importante, elle provoque la mort massive de la vie aquatique et autres animaux qui peuplent les cours d'eau.

7.1.4 AUTRES PRODUITS CHIMIQUES STOCKES SUR LE SITE

D'autres produits chimiques sont stockés sur le site, à savoir :

- ✓ de l'hydroxyde ferrique et du charbon actif utilisés pour la désulfuration du biogaz
- ✓ des produits de nettoyage
- ✓ des graisses et des lubrifiants

Le risque majeur associé est un danger de pollution de l'eau. C'est la raison pour laquelle tous ces produits sont stockés sur zone de rétention.

7.2 DANGERS LIES AU PROCESS

7.2.1 LES CANALISATIONS DE SUBSTRATS

Les canalisations de substrats relient les différents ouvrages du site. En cas de choc, pour les canalisations aériennes, il peut y avoir fuite de substrats et pollution des eaux et des sols.

7.2.2 LES CANALISATIONS DE BIOGAZ

Les canalisations de biogaz, en PEHD et/ou en acier inoxydable, relient les différents éléments de l'installation (digesteur, stockage gaz, unité d'épuration et torchère). En cas de choc, pour les canalisations aériennes, il peut y avoir fuite de biogaz suivie d'un incendie, d'une explosion ou d'une dispersion toxique.

7.2.3 L'UNITE D'EPURATION

Le biogaz est épuré pour produire du biométhane. L'unité d'épuration est située dans un caisson fermé. Une atmosphère explosive peut se former accidentellement par mélange air / biogaz. Ce risque peut apparaître en cas de rupture d'une canalisation liée à un choc ou à une surpression. Le risque principal est l'explosion.

7.2.4 LA TORCHERE DE SECURITE

Cet équipement sert à bruler le biogaz en cas de panne des dispositifs de valorisation du biogaz accompagné d'une saturation des capacités de stockage. Un retour de flamme peut être observé en amont de l'équipement lors de l'extinction de la flamme puis du rallumage avec des gaz résiduels. Lors de la combustion, la flamme peut être soufflée avec un approvisionnement en continu en biogaz qui s'accompagne d'une dispersion toxique. Le risque principal est la dispersion toxique.

7.2.5 STOCKAGE DE GAZ

Une atmosphère explosive peut se former accidentellement par mélange air / biogaz. Ce risque peut apparaître en cas de rupture de la membrane ou lors de la maintenance. Le risque principal est l'explosion.

7.2.6 REJET DE BIOGAZ

L'installation peut rejeter du biogaz :

- ✓ Phase de démarrage,
- ✓ Phase d'arrêt,
- ✓ Fuite de biogaz,
- ✓ Excès de production de biogaz,
- ✓ Panne totale de l'unité d'épuration,
- ✓ Indisponibilité du poste d'injection ou du réseau

Les risques sont l'incendie, l'explosion ou la dispersion toxique.

7.3 DANGERS LIES AUX ACTIVITES

7.3.1 ENGINS DE MANUTENTION

Les opérations les plus courantes peuvent présenter des risques de :

- ✓ choc, collision (circulation des engins, effet de balancement,...)
- ✓ chute de matériaux (rupture des fourches ou des élingues, chute de matériaux),
- ✓ ignition (étincelles par choc ou frottement, électricité statique, échauffement mécanique, défaut au niveau de la batterie),
- ✓ flux thermique (pneus, batteries, huile, pièces plastiques),
- ✓ électrisation, électrocution, etc ...

7.3.2 CIRCULATION SUR LE SITE

La circulation des VL et PL peut être à l'origine de choc et de collision.

7.4 DANGERS LIES AUX PERTES D'UTILITES

7.4.1 ÉLECTRICITE

En cas de panne d'électricité, le risque est :

- ✓ la perte des systèmes de sécurité ;
- ✓ la non-fourniture de la puissance nécessaire pour le maintien en service des installations (mélangeur, agitateur, pompes etc.).

7.4.2 EAU

Une réserve incendie avec un minimum de 120 m^3 d'eau disponible est localisée à l'entrée du site.

7.4.3 TELECOMMUNICATION

Une défaillance du réseau de télécommunication peut occasionner une absence des reports d'alarme.

7.5 DANGERS D'ORIGINES EXTERNES

7.5.1 ACTE DE MALVEILLANCE

La malveillance est constituée par un acte d'intervention délibéré sur les installations de l'établissement et dans le but de nuire à celui-ci. Il pourrait se traduire par un départ de feu, une intrusion dans les bâtiments avec vol, sabotage, destruction des installations, dégradation volontaire, ouverture de vannes...

La clôture totale du site et la vidéosurveillance permettent de minimiser ce danger.

7.5.2 CIRCULATION TERRESTRE

Le risque est la sortie de route provoquant une collision avec destruction des installations, incendie.

Les installations sont localisées à des distances suffisantes de la route pour minimiser ce danger.

7.5.3 TRANSPORT AERIEN

Le risque est la chute de l'aéronef provoquant une collision avec destruction des installations, incendie, explosion.

Le site est éloigné des aéroports.

7.5.4 ACTIVITES PROCHES

On envisage les effets provenant d'un accident sur une des installations voisines ou dans l'environnement proche et susceptible d'entraîner en chaîne des accidents sur le site (effets dominos). Les risques sont l'incendie, l'effondrement des structures voisines.

Le site est implanté en zone rurale et il n'y a pas d'autres activités à proximité du site.

7.6 DANGERS D'ORIGINES NATURELLES

7.6.1 FOUDRE

La foudre est un courant de forte intensité (20 kA en moyenne avec des maximums de l'ordre de 100 kA) qui peut avoir des conséquences très dommageables pour les installations. Les événements redoutés sont donc les effets directs et indirects de la foudre : effondrements, sources d'ignition, incendies, coupures d'électricité, dérèglements des installations électroniques et informatiques...

La mise à la terre de l'ensemble des équipements permet de minimiser ce danger.

7.6.2 INONDATION

Le risque d'inondation (par débordement d'un cours d'eau, remontée d'une nappe phréatique, suite à un événement pluvieux important, ou à une rupture de réseau AEP, incendie...) et les mouvements de terrain consécutifs à ces inondations peuvent entraîner des dommages sur les biens et des effondrements des structures.

Le projet n'est pas situé dans une zone exposée à ce danger.

7.6.3 ALEA RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

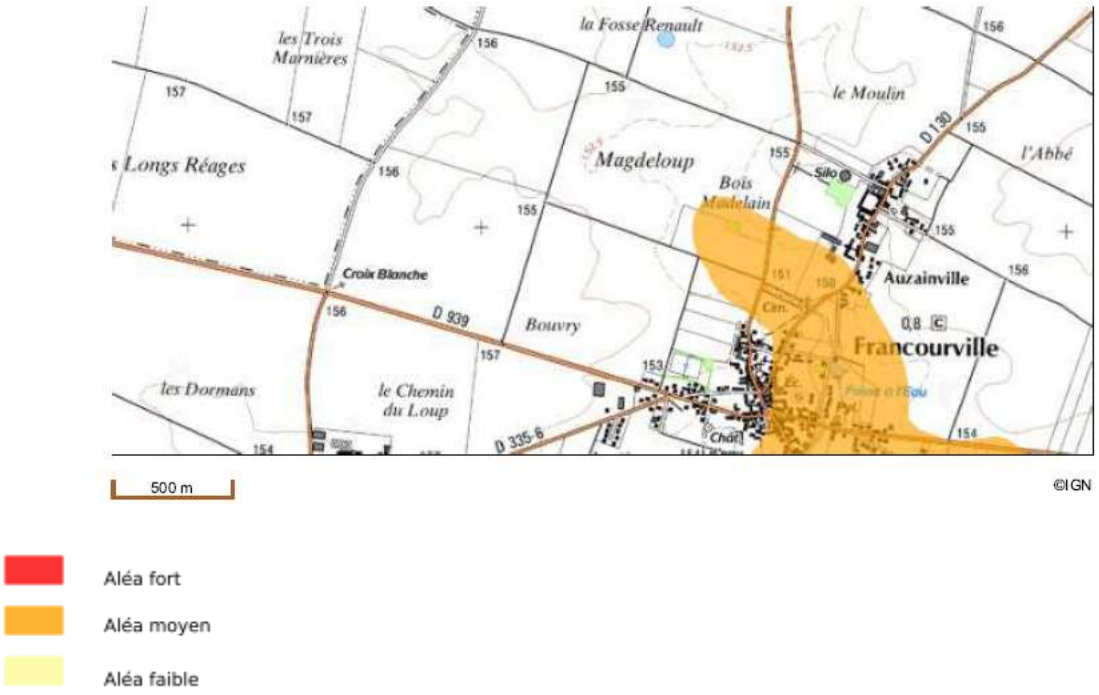
Le retrait gonflement des sols se caractérise par des mouvements de terrains différentiels de petite amplitude, provoqués par des variations de volume de certains sols argileux lorsque leur teneur en eau se modifie.

Cet aléa ne concerne que certains sols argileux. Il se manifeste surtout au cours des périodes de sécheresse prolongée. Il se traduit principalement par des désordres sur des constructions individuelles légères lorsqu'elles sont fondées peu profondément sur semelles continues.

Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte. Dans les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction). Les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes.

La zone d'implantation du projet est située dans une zone où aucun aléa n'est recensé.

Carte des aléas retrait et gonflement d'argiles



Source : BRGM - http://infoterre.brgm.fr/

7.6.4 GEL

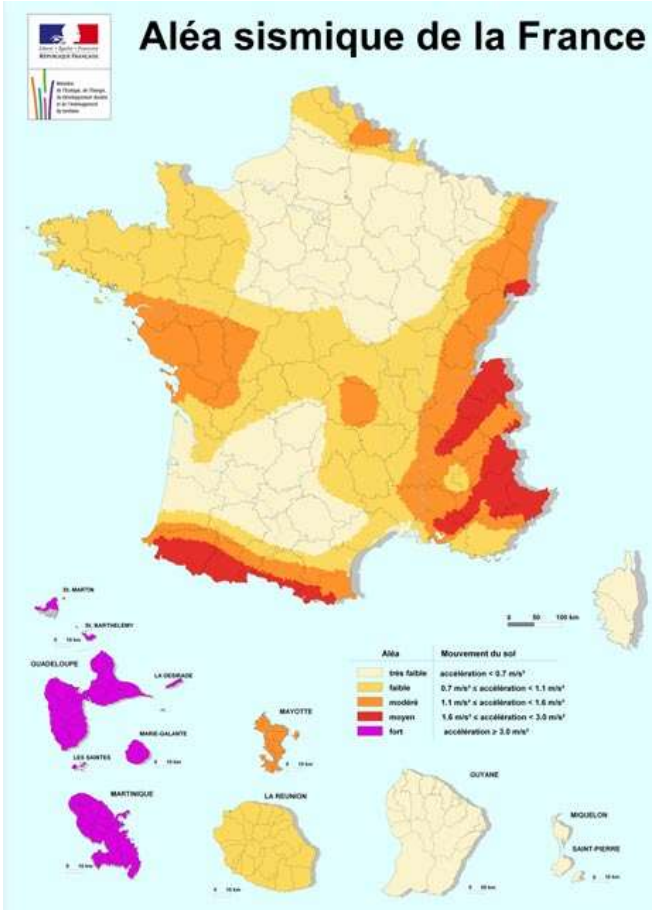
Le gel prolongé peut occasionner une prise en masse des canalisations d'alimentation en eau et de lutte incendie, ainsi que des réseaux EP, des canalisations de substrat et les soupapes de sécurité du fermenteur. Les canalisations ne seront donc plus utilisables le temps de la gelée. Le gel peut également provoquer une rupture des canalisations et provoquer une pollution dans le cas d'une rupture dans les réseaux de substrat. Enfin, le gel peut bloquer les soupapes de sécurité et les rendre hors-service.

Toutes les précautions sont prises pour réduire les dangers liés au gel.

7.6.5 SISMICITE

Les séismes peuvent entraîner des vibrations, chutes d'objets, effondrements des structures par fragilisation des bâtiments.

D'après la carte disponible sur le site du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, l'aléa sismique est très faible dans la région d'implantation du projet.



7.7 ZONAGE ATEX

7.7.1 DEFINITIONS

Une ATmosphère EXplosive, ou ATEX, est un mélange de l'air et d'un produit combustible à l'état de gaz inflammable, ou de vapeur émise par un liquide inflammable ou encore de solide pulvérulent à l'état de nuage dispersé dans l'air, dans des conditions de concentration telles qu'une réaction de combustion est susceptible d'être amorcée localement et de se propager à tout le mélange. Les emplacements dangereux sont classés en zones à risques, en fonction de la fréquence et de la durée de la présence d'une atmosphère explosive.

1. Gaz et vapeurs

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.

En général, ces conditions, lorsqu'elles se produisent, apparaissent à l'intérieur des réservoirs, des canalisations, des récipients ...

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.

Cette zone peut inclure, entre autres, la proximité immédiate de la Zone 0, la proximité immédiate des ouvertures d'alimentation, des évents, des vannes de prises d'échantillons ou de purge, des ouvertures de remplissage et de vidange, des points bas des installations (fosses de rétention, caniveaux)...

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.

Cette zone peut inclure, entre autres, les emplacements entourant les Zones 0 et 1, les brides, les connexions, les vannes et raccords de tuyauterie ainsi que la proximité immédiate des tubes de niveau en verre, des appareils en matériaux fragiles ...

2. Poussières

Zone 20 : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

En général, ces conditions, lorsqu'elles se produisent, apparaissent à l'intérieur des réservoirs, des canalisations, des récipients ...

Zone 21 : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

Zone 22 : emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles 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.

Cette zone peut inclure, entre autres, des emplacements au voisinage d'appareils, systèmes de protection et composants contenant de la poussière, à partir desquels de la poussière peut s'échapper par suite de fuites et former des dépôts de poussières (par exemple, les ateliers de broyage dans lesquels la poussière peut s'échapper des broyeurs et ensuite se dépose notamment sur les éléments de charpente).

Les couches, dépôts et tas de poussières combustibles doivent être traités comme toute autre source susceptible de former une atmosphère explosive.

7.7.2 DELIMITATION DES ZONES

Cuve à GNR

Pour que des vapeurs explosibles se forment, il est nécessaire que la température extérieure à proximité du produit soit supérieure au point d'éclair du produit (55°C pour le GNR).

Lors du remplissage, une projection de GNR sur une surface à cette température peut s'accompagner d'une dispersion de vapeurs inflammables.

La nature du GNR, le degré de dégagement, de ventilation induisent un classement en zone 2 dans un rayon de 1 m autour du poste de distribution. Cette zone apparaît aussi dans un rayon de 3 m lors de la livraison par camion (Données Union Française des Industries Pétrolières).

Digesteurs

Au niveau des digesteurs, des atmosphères explosibles peuvent apparaître au niveau des soupapes de sécurité en cas de surpression de biogaz. Elles peuvent également apparaître au niveau des axes des agitateurs.

La zone de la soupape de sécurité est classée en zone 1 dans un rayon de 1 m et zone 2 dans un rayon de 3 m. La zone de toit, où il y a des piquages pour les équipements, jusqu'à une distance de 3 m est classée en zone 2.

La production de biogaz étant permanente, elle ne permet pas l'arrivée d'air à l'intérieur, il n'y a donc pas de mélange explosif CH4 et O2.

De même, le biogaz produit par le digesteur est poussé dans le réservoir de gaz au-dessus du digestat. Ce dernier est classé en zone 2 par mesure de sécurité alors qu'il n'y a pas d'arrivée d'air. La zone autour du stockage de gaz est classée en zone 2 jusqu'à une distance de 3 m.

Cuve à condensat

Le condensat stocké peut ponctuellement émettre du biogaz. L'intérieur de la cuve de condensat est classé en zone 2 ainsi que l'extérieur dans un rayon de 3 m.

Unité d'épuration

En cas de fuite dans un raccord bride au niveau de l'unité d'épuration, du biogaz serait dispersé dans les containers.

La ventilation du local est assurée par des bouches d'aération de grandes dimensions (hautes et basses). Il est à noter que ces ventilations sont importantes pour le bon fonctionnement technique de l'unité et définies par l'installateur. Le niveau ATEX de la zone des containers des unités est 2.

Réception et stockage de grains et poussières de silo

Ces substrats sont déchargés dans un silo horizontal, le déchargement de ces substrats est ponctuellement susceptible de générer des poussières. Le classement ATEX de cette zone de réception est 22.

7.7.3 RECAPITULATIF DES ZONES DE DANGER

Zonage ATEX de l'installation

Équipements	Zones à atmosphère explosive recensées					
	0	1	2	20	21	22
Cuve à GNR			1 m autour de la cuve			
digesteurs		1 m autour des soupapes de sécurité	3 m autour du réservoir et des piquages sur le toit Intérieur du stockage gaz			
Cuve à condensat			Intérieur de la cuve Extérieur : enveloppe de 3 m de rayon			
Réception et stockage de grains et poussières de silo						Zone de déchargement
Unité d'épuration			Intérieur du local			

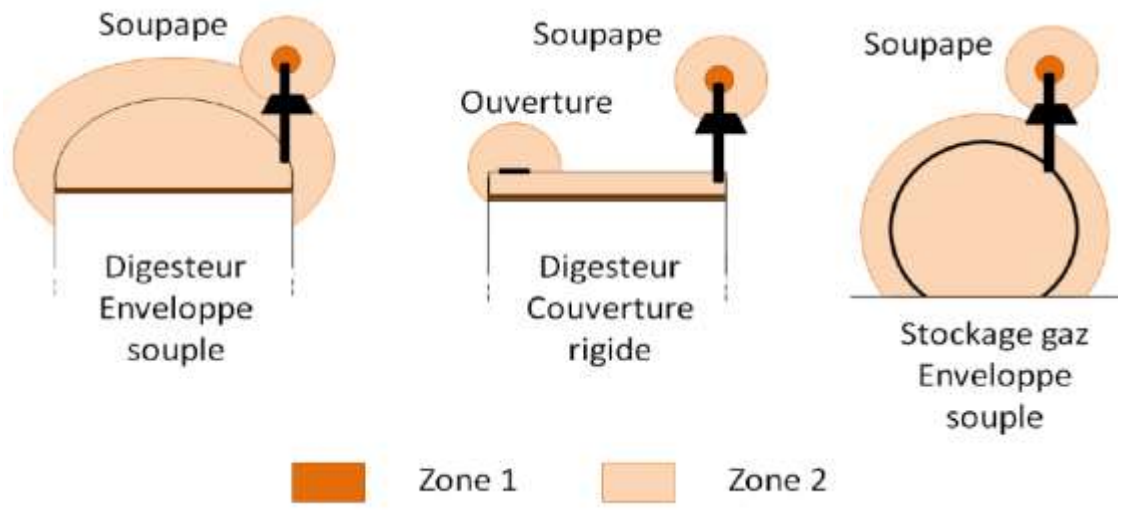


Illustration 2 :Classement en zones ATEX des digesteurs et stockages de gaz

Voir PJ 3bis : plan avec zones ATEX

7.7.4 LOCALISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les locaux, installations, équipements et les risques correspondants sont inventoriés dans le tableau suivant.

Installation	Risque		
	Incendie	Explosion	Chimique
Fosse de réception des matières premières			X
Digesteurs	X	X	X
Stockage de poussières, de farines et d'issus de silos	X	X	
Canalisations de biogaz	X	X	X
Épurateur	X	X	X
Torchère de sécurité			X
Stockage et distribution de GNR	X	X	X
Maintenance : produits d'entretien	X		X
Stockage de substrat solide	X		

8 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les mesures de protection décrites ci-après énumèrent tous les équipements de protection et de détection prévus pour chaque zone de l'installation. Cependant ces éléments ne sont pas localisés sur un plan car à ce stade, la conception définitive de l'installation n'est pas réalisée. Cependant, tous les éléments de sécurité prévus par équipement, notamment ceux prévus par l'INERIS « Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole » de mai 2009 seront présents sur le site.

8.1 DISPOSITIONS GENERALES

8.1.1 DETECTION D'UNE SITUATION DANGEREUSE

Le site n'est occupé qu'en journée durant les heures d'ouverture. Pendant les heures de fermeture, l'installation est sous télé-surveillance, pour les différents indicateurs de

fonctionnement de l'installation de méthanisation. Cette télé-surveillance est gérée par les exploitants (astreintes).

Pour permettre l'organisation d'astreintes, l'ensemble du personnel résidera à moins de 30 minutes du site. Cette condition sera intégrée aux contrats de travail.

En cas de détection automatique d'anomalie, l'opérateur d'astreinte est immédiatement prévenu par téléphone portable. Il enclenche les consignes de sécurité définies.

Tous les signaux provenant des systèmes de mesures sont traités par le poste de contrôle et affichent les états correspondants de façon acoustique et optique, traités et répertoriés par supervision (signaux de pannes, avertissements).

Une détection gaz est prévue dans l'unité d'épuration et les locaux techniques et les armoires électriques.

Une détection d'incendie, thermique et fumée, est prévue dans l'unité d'épuration et les locaux techniques et les armoires électriques.

8.1.2 FORMATION DU PERSONNEL

Avant la mise en route de l'installation, les exploitants auront reçu une formation détaillée dispensée par VALOGREN qui traite notamment des sujets suivants :

- conduite du procédé de méthanisation,
- connaissance des principes théoriques de fonctionnement de l'installation de méthanisation
- connaissance des principaux modules composant l'unité de méthanisation pour en assurer sa maintenance,
- maîtrise des instructions et recommandations concernant la sécurité, la prévention des risques et la protection contre les incendies,
- assurance du suivi d'une installation de production et de valorisation de biogaz,
- détection des anomalies de fonctionnement,
- conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident,
- mise en œuvre des moyens d'intervention.

A la suite du suivi de cette formation, VALOGREEN remettra une attestation de formation aux exploitants.

Cette formation sera réactualisée dès que nécessaire et elle sera dispensée régulièrement aux exploitants.

Les informations appropriées sont dispensées par des organismes ou des personnels compétents sélectionnés par l'exploitant. Ces informations sont délivrées à toute personne nouvellement embauchée. L'information dispensée est enrichie chaque fois que nécessaire pour prendre en compte notamment le retour d'expérience de l'exploitation des installations et ses éventuelles modifications.

À l'issue de chaque formation, les organismes ou personnels compétents établissent une attestation de formation précisant les coordonnées du formateur, la date de réalisation de la formation, le thème et le contenu de la formation. Cette attestation est délivrée à chaque personne ayant suivi les formations. Les exploitants conservent les justificatifs des formations réalisées.

Les personnes concernées par la manipulation des produits chimiques sont informées des dangers que représente leur utilisation (les fiches de données de sécurité accompagnent tous les consommables).

Le personnel est formé aux consignes de secours en cas d'incendie. Les procédures sont affichées aux points stratégiques du site. Le personnel en est informé. Ainsi, le personnel est apte à détecter toute situation anormale et à intervenir en cas de nécessité.

8.1.3 CONSIGNES DE SECURITE

L'établissement mettra en place des consignes. Une procédure de lutte contre l'incendie sera établie. Les consignes de sécurité générales sont affichées au niveau du local de commande. Elles reprennent notamment:

- ✓ l'interdiction de feux nus,
- ✓ l'interdiction de fumer,
- ✓ les permis de travaux et de feu,
- ✓ les mesures à prendre en cas de défaillance ou de fuite d'un récipient,
- ✓ les moyens d'extinction et leur lieu en cas d'incendie,
- ✓ la procédure d'alerte avec le numéro de téléphone du responsable d'intervention et des pompiers,
- ✓ les procédures d'arrêt d'urgence,
- ✓ les procédures en cas de réception de déchets non admissibles.

Pour les sociétés extérieures, les mêmes consignes sont adoptées.

Des consignes de sécurité particulières sont affichées aux postes présentant un risque spécifique (armoire de puissance, groupe hydraulique, unité d'épuration, …).

Un document relatif à la protection contre les explosions et incendies, il s'agit du DRPTE (il ne s'agit pas du document unique), est établi par l'employeur avant le démarrage de l'installation et tenu à jour. Il informera sur :

- ✓ la détermination et l'évaluation des risques d'explosion,
- ✓ les mesures de prévention et de protection,
- ✓ le classement des zones soumises à risque d'explosion et d'incendie,
- ✓ les emplacements et équipements non dangereux mais qui contribuent à la sûreté des appareils situés dans les emplacements dangereux,
- ✓ la surveillance de la sécurité des lieux et des équipements, y compris les dispositifs d'alarme,
- ✓ la liste des travaux soumis à autorisation (exemple : permis feu).

Les emplacements à risque d'explosion sont signalés par le panneau (triangle EX) ci-après :

Ces consignes sont rappelées de façon à maintenir leur information et leur sensibilisation au niveau maximum.

Lors des opérations à risque (changement d'agitateur, changement de canalisation…) il sera mis en place des procédures prévoyant notamment le contrôle continu de l'atmosphère durant l'intervention par le port obligatoire d'appareils portatifs de détection de gaz.

8.1.4 LA MAINTENANCE

L'ensemble du matériel et engins de manutention est entretenu suivant les instructions et les préconisations du constructeur.

Les installations électriques sont régulièrement vérifiées et entretenues par un personnel compétent conformément à la législation en vigueur.

Le matériel de détection des situations dangereuses fait l'objet d'un plan de maintenance.

Le matériel de lutte contre l'incendie est vérifié périodiquement par un organisme agréé. Tous les moteurs sont protégés par des relais thermiques et des arrêts d'urgence du type « coup-de-poing » afin de stopper les machines dès l'apparition d'une situation anormale.

8.2 DANGERS LIES AUX PRODUITS PRESENTS

8.2.1 LES MATIERES PREMIERES EXTERIEURES LIQUIDES

Les mesures suivantes sont prises pour éviter les émissions de gaz au niveau de la fosse de réception:

- ✓ identification des réactions chimiques possibles entre les différents entrants afin d'éviter les incompatibilités chimiques,
- ✓ incorporation rapide des matières dans les digesteurs pour éviter les temps de séjour longs et l'émission de gaz,
- ✓ mesures du niveau haut dans la fosse avec asservissement des pompes,
- ✓ mise en place d'une ventilation naturelle pour évacuer les gaz. Chaque orifice d'aération doit mesurer au moins 20 cm² par m² de surface du sol.

8.2.2 LES MATIERES PREMIERES EXTERIEURES SOLIDES

Les mesures suivantes sont prises pour limiter le risque incendie :

- ✓ interdiction de fumer sur l'ensemble du site,
- ✓ isolement des stockages par des murs béton,
- ✓ isolement du bâtiment d'une distance de 10 m par rapport aux autres locaux à risque,
- ✓ surveillance régulière des stockages.

8.2.3 LE BIOGAZ

Les mesures de réduction sont reprises ci-après dans les dangers liés au processus.

8.2.4 LE GNR

Le stockage de GNR est en double paroi pour la totalité de son stockage, soit 5 m³ au total. En cas de déversement ou de manœuvre accidentels lors des actions de pompage, le GNR reste confiné. La capacité de rétention est étanche au GNR qu'elle pourrait contenir et résiste à l'action physique et chimique des fluides. Il en est de même pour son dispositif d'obturation qui est maintenu fermé.

Le règlement intérieur prévoit l'interdiction de fumer sur le site et des panneaux « Interdit de fumer » sont positionnés à proximité.

Afin de minimiser les risques d'inflammation, les installations électriques sont convenablement protégées contre les chocs, contre la propagation des flammes et contre l'action des produits présents dans la partie de l'installation. Les facteurs de risque sont éloignés du stockage de GNR.

8.2.5 LE DIGESTAT

8.2.5.1 Étanchéité des ouvrages

Stockage de digestat lors du process

Fosse de réception et de mélange

Elle subira régulièrement des vérifications:

- ✓ de l'extérieur du stockage grâce au regard de contrôle de fuite (1 regard par cuve). Un drainage périphérique est positionné en pied de paroi, permettant une évacuation des eaux par gravité. Il devra être relié à un puits avec regard de visite d'un diamètre minimum de 40 cm et dont le fond sera bétonné. L'inspection visuelle de l'intérieur du regard permet de détecter les fuites. Le sol, peu perméable, limitera les risques de contamination des eaux souterraines.
- ✓ de l'état intérieur de la cuve lors des périodes de maintenance par une inspection visuelle des points délicats de la structure : les nœuds de la construction (ceintures par exemple, ou jonction avec le radier), les points de traversée de la paroi par les canalisations (passages de canalisations qui pourraient transmettre des vibrations à la structure et à la longue pourraient être génératrices de fuites), ainsi que des points d'attache des éléments

métalliques liés à la structure (échelles, paliers, etc.). Le résultat de ces examens sera comparé avec des photographies prises lors de la mise en service.
- ✓ de l'état des structures supportant la cuve de stockage (dalle béton).

Pour rappel, pour les cuves:

- ✓ le risque d'une rupture d'une cuve en paroi de béton de 20 à 30 cm d'épaisseur avec les armatures et revêtements appropriés est improbable,
- ✓ selon les expériences avec ce genre de cuves dans l'industrie et dans l'agriculture, des fuites éventuelles sont facilement repérables de l'extérieur et il existe des méthodes de réparation reconnues pour y remédier.

Digesteurs

Les digesteurs sont munis d'une sonde de température et de niveau.

Le niveau des réservoirs est surveillé en continu avec déclenchement d'alarme en cas de niveau haut. La hauteur maximale est fixée par la position du voyant au niveau de la limite entre phase liquide et phase gazeuse (0,5 m avant l'interface cuve – membrane). Il en est de même si le niveau baisse sous un seuil de sécurité.

Des vannes-guillotines de sécurité sont placées en amont et en aval des cuves afin de pouvoir stopper l'apport de digestat en cas de problème.

De plus, les réservoirs sont chacun munis d'une dalle béton avec un système de repérage de fuites souterraines grâce à la mise en place d'un drainage circonférentiel muni de regards de contrôle qui sont inspectés régulièrement. Ces éléments permettent également d'éviter les remontées d'humidité.

En cas de suintement, de fissuration ou corrosion, il est procédé aux réparations nécessaires avant remise en service.

Les canalisations de sortie du digesteur et des stockages de digestat sont équipées de 2 vannes de vidange au cas où l'une des deux se casserait. De plus, il doit être possible de verrouiller manuellement une des deux vannes.

Les canalisations de transport sont étanches, résistantes aux produits véhiculés et signalés. Elles sont enterrées, sauf aux joints au niveau des cuves où elles sont signalées et protégées.

Lagune de stockage de la fraction liquide de digestat

Une lagune de 5 000 m^3 est destinée au stockage de la fraction liquide issue du digestat. Une ronde quotidienne est réalisée. Si une fuite est détectée, l'absorption de la fraction liquide par le sol quasi imperméable sera très faible (protection assurée par une géomembrane). En cas de détection de fuite, la vidange de la lagune sera immédiatement mise en œuvre en vue de sa réparation.

8.2.5.2 *Rétention de fuite*

En cas de déversement accidentel, la pollution doit être contenue sur site.

Le volume de capacité de rétention de la zone correspond à 50 % des volumes stockés en cuve et au minimum au volume du contenu liquide de la plus grosse cuve située dans cette zone, qui permet de retenir le digestat ou les matières en cours de traitement en cas de débordement ou de perte d'étanchéité des digesteurs ou d'une cuve de stockage. Soit pour l'ensemble des ouvrages suivants :

Ouvrage	Volume utile (m³)
Fosse de réception	201
Digesteur 1	2 300
Digesteur 2	2 300
Total	4 801

La capacité devra être d'au moins 2 401 m³. Cette rétention est assurée sur site grâce à l'aménagement d'un merlon de terre. En cas de fuite, le digestat épandu est retenu sur site.

8.2.6 LES GRAINS ET POUSSIERES DE SILO ET AUTRES PULVERULENTS

Les grains, les poussières de silos et autres pulvérulents sont stockés dans des silos plats. Le stockage de grains et de poussières de silo est limité. Néanmoins les dispositions suivantes ont été prises:

Ventilation

Les silos sont ventilés naturellement pour éviter l'apparition d'atmosphères explosibles.

Mise à la terre des équipements

Les équipements, appareils, machines sont mis à la terre. Les installations seront protégées contre la foudre.

L'équipotentialité et le système de protection contre la foudre sera vérifié périodiquement par le service de maintenance et par l'organisme en charge du contrôle des installations électriques.

Nettoyage des locaux

Le site dispose d'un plan de nettoyage en interne. Les locaux de travail sont nettoyés régulièrement. Le nettoyage des parois, structures porteuses, chemins des câbles, gaines, appareils et équipement sont également pris en considération dans le plan de nettoyage.

Le nettoyage est effectué avec des aspirateurs ou des balais à franges pour éviter l'émission de poussières.

Interdiction de feu

Il est interdit de fumer sur le site. Les travaux par points chauds font l'objet d'une autorisation spécifique (Permis de Feu). La reprise d'activité fait suite à un contrôle de l'exploitant.

Conception des silos

Les silos sont conçus pour éviter les accumulations de poussières.

Chargement / déchargement des produits

Les manœuvres de chargement / déchargement sont effectuées dans une zone bien ventilée, non sujette au risque d'accumulation de poussières.

Surveillance des conditions de stockage

Les temps de rétention des différents produits et sous- produits sont de durée trop limitée pour que des fermentations se développent. Il n'y a donc pas de sonde thermométrique pour la surveillance de la température à l'intérieur des silos.

8.2.7 LES PRODUITS DE NETTOYAGE

Les produits d'entretien sont stockés dans leur emballage d'origine à l'abri des sources de chaleur et des chocs. Les stockages des produits d'entretien sont disposés sur rétention.

8.3 DANGERS LIES AU PROCESSUS

8.3.1 LES CANALISATIONS DE SUBSTRAT

Afin de réduire le risque de pollution par une rupture de canalisations, les dispositions ci-dessous sont prises :

- ✓ les canalisations de transport sont étanches, résistantes aux produits véhiculés,
- ✓ toutes les canalisations sont enterrées sauf les extrémités rejoignant les cuves,
- ✓ les canalisations aériennes sont signalées et protégées en fonction de leur probabilité de choc contre toutes agressions extérieures,
- ✓ un contrôle périodique est effectué pour vérifier l'état des canalisations,
- ✓ des vannes d'arrêt sont placées en amont et en aval afin de limiter la quantité dispersée,
- ✓ mise en place d'appareils de surveillance (manomètre, pressostat, débitmètre et sonde de température) sur les canalisations. Ces appareils seront régulièrement contrôlés par un organisme extérieur,

- ✓ mise en place de consignes de sécurité et de procédures,
- ✓ information du personnel relative aux procédures d'urgence et de sécurité,
- ✓ contrôle d'étanchéité à la mise en service,
- ✓ protection contre le gel (enfouissement et isolation des tronçons aériens).

8.3.2 LES CANALISATIONS DE BIOGAZ

CGM Bio-Energy tient à jour un dossier contenant les informations nécessaires à la sécurité d'exploitation du réseau. Ce document comporte notamment :

- ✓ une liste des organes de sécurité,
- ✓ un schéma d'exploitation du réseau faisant apparaître son architecture générale.

L'exploitant met en œuvre des dispositions techniques de surveillance (notamment recherche systématique de fuite) et de maintenance du réseau, selon des procédures documentées, préétablies et systématiques. Ces dispositions comportent notamment un programme de suivi spécifique et formalisé des différents points du réseau.

L'absence de fuite est vérifiée au minimum tous les dix ans.

Pour détecter les fuites au niveau des canalisations, des détecteurs portatifs appropriés sont utilisés comme le préconise l'étude INERIS – DRA – N°46032 – 2006. Il s'agira d'explosimètres (contrôle de la teneur en CH4), et de détecteurs spécifiques. Comme il est indiqué dans cette étude, ces appareils portatifs constituent un moyen simple et sûr de détecter la présence par exemple d'hydrogène sulfuré.

Les équipements de détection n'excluent pas par ailleurs les mesures de prévention à intégrer dès la phase de conception des installations pour agir vis-à-vis des fuites potentielles, en évitant une dégradation rapide ou un vieillissement prématuré des canalisations. Pour cette raison, il est prévu l'utilisation de canalisation type PEHD ou en acier inoxydable. Les canalisations sont pour la plupart enterrées.

Des robinets spécifiques gaz permettant l'arrêt de l'alimentation en biogaz sont placés sur chacune des canalisations de biogaz.

Les canalisations aériennes présentant un risque de choc aux abords des bâtiments sont protégées contre les chocs par des barrières mécaniques.

La pression normale de biogaz dans les canalisations est une pression positive de 2 à 10 mbar, ce qui évite toute entrée d'air dans le circuit. Il n'y a donc pas à craindre d'ATEX à partir d'air qui viendrait de l'extérieur des canalisations.

Les réseaux d'alimentation en combustible sont conçus et réalisés de manière à réduire les risques en cas de fuite notamment dans des espaces confinés. Les canalisations sont protégées contre les agressions extérieures (corrosion, choc, température excessive...) et repérées par les couleurs normalisées (norme NF X 08 15).

Les canalisations sont identifiées par des repères de couleur jaune, couleur normalisée pour le gaz.

Pour les conduites et robinetteries de biogaz en intérieur, tous les locaux abritant des canalisations sont équipés de détecteurs de gaz avec alarme. Les contrôles sont régulièrement réalisés par un organisme agréé.

Le plan des canalisations est tenu à jour.

Une organisation avec permis de feu est mise en place.

La consignation d'un tronçon de canalisation, notamment en cas de travaux, s'effectuera selon un cahier des charges précis défini par l'exploitant.

8.3.3 L'UNITE D'EPURATION

Conformité à la réglementation

L'installation est conforme aux prescriptions de l'arrêté type de la rubrique 2910 relatif aux installations de combustion.

Les installations électriques de l'installation sont conformes à la norme NF C 15100. Les installations électriques présentes sont limitées à ce qui est nécessaire aux besoins de l'exploitation.

Implantation et dispositions constructives

L'unité d'épuration est isolée du reste des installations, celle-ci est positionnée au sud du site dans un caisson fermé et isolé.

Les parois du container présentent les caractéristiques suivantes :

- ✓ matériaux de classe MO (incombustible),
- ✓ couverture incombustible,
- ✓ matériaux limitant les effets de l'explosion à l'extérieur du local.

Les réseaux d'alimentation en gaz sont conçus et réalisés de manière à réduire les risques en cas de fuite notamment dans des espaces confinés. Les canalisations sont protégées contre les agressions extérieures (corrosion, choc, température excessive, vibrations...) et repérées par les couleurs normalisées (jaune). Les raccords à bride contribuant à l'étanchéité sont identifiés et contrôlés régulièrement à l'aide de détecteurs de gaz portatifs.

Le local dispose d'une ventilation forcée. La ventilation est transversale : l'évacuation d'air est dans le mur opposé à l'arrivée de l'air.

Une atmosphère explosive peut se former accidentellement par mélange air / biogaz. Ce risque peut apparaître en cas de rupture d'une canalisation liée à un choc ou à une surpression. Un contrôle régulier de l'installation et des organes de sécurité est effectué (au moins une fois par an) sur le bon fonctionnement de la ventilation.

Le risque principal est l'explosion ou la formation d'une atmosphère inflammable.

Organes de sécurité

Les canalisations sont en mesure de supporter des pressions de service avec une marge de sécurité importante.

Le dispositif peut être stoppé manuellement à l'aide d'un dispositif situé à l'extérieur du local. L'interrupteur général ainsi que la vanne de coupure de biogaz seront signalés selon la réglementation en vigueur.

Un dispositif de coupure, indépendant de la régulation de débit, est placé à l'extérieur du container pour permettre d'interrompre l'alimentation en biogaz de l'épurateur.

Le groupe s'arrête en cas d'arrêt d'alimentation en biogaz sur le réseau. Le réarmement est manuel.

L'appareil d'épuration comporte des sécurités qui coupent l'alimentation en biogaz en cas de dysfonctionnement. Le réarmement est manuel.

Suivi de fonctionnement

L'installation est régulièrement entretenue par une personne agréée. Le règlement intérieur prévoit l'interdiction de fumer et un permis de feu est mis en place sur site.

Détection d'une situation dangereuse

La surveillance de la partie de l'unité comportant des conduites de gaz sous pression est assurée par une installation de détection de gaz ATEX. Cette surveillance consiste en une alarme déclenchée dès que la concentration en méthane dans l'atmosphère ambiante atteint 20 % de la limite inférieure d'explosion (LIE).

Les détecteurs sont contrôlés et étalonnés régulièrement et les résultats des contrôles sont consignés par écrit.

8.3.4 LA TORCHERE DE SECURITE

La torchère est équipée d'un détecteur de flamme asservi à l'alimentation en biogaz de l'équipement. En amont, la torchère est munie d'un arrête-flamme. Cette protection empêche le retour de flammes en amont du processus et la propagation de la flamme. Elle est également équipée d'un dispositif de ventilation préalable à l'allumage ou à l'arrêt de la flamme.

8.3.5 STOCKAGE DE GAZ

Implantation

Les stockages de gaz sont implantés à plus de 5 m des limites de propriété.

Dispositions constructives

Les réservoirs sont mis à la terre pour éviter tout danger d'électrisation, soit par électrisation atmosphérique, soit par développement de charges statiques.

Les parois des digesteurs (qui servent de stockage de biogaz) sont en béton armé. Un essai d'étanchéité hydraulique de la cuve béton est réalisé avant le premier remplissage de digestat

à une pression de 10 mbar au-dessus du niveau de liquide sous la bâche (pression des soupapes de sécurité 5 mbar).

La double étanchéité est assurée par :

- ✓ un revêtement polyéthylène de l'intérieur,
- ✓ une isolation thermique,
- ✓ un bardage à l'extérieur.

Résistance de la bâche de stockage

Des tests grandeur nature ont été réalisés en Allemagne sur la résistance au feu des membranes de stockage.

Les tests ont porté sur :

- ✓ Test à la cigarette incandescente déposée sur la membrane : une cigarette allumée n'a pas d'effet en termes de dégâts mécaniques de feu ou de risque d'explosion,
- ✓ Test à la décharge de clôture électrique (5000 V) déposée sur la membrane : la décharge électrique n'a pas d'effet en termes de dégâts mécaniques, de feu ou de risque d'explosion,
- ✓ Test avec une fusée de feu d'artifice : la fusée n'a pas d'effets sur la membrane,
- ✓ Test au fer rouge : le fer rouge n'a pas d'effets sur la membrane,
- ✓ Test avec une torche brûlante : la torche a fait fondre une partie de la membrane et du biogaz s'est échappé d'un trou de 5 cm, le biogaz s'échappant s'enflamme 2 minutes sans agrandir le trou de la fuite.
- ✓ Test du chiffon imbibé d'essence : la membrane fragilisée a laissé sortir du biogaz qui a brûlé 2 minutes et elle s'est ensuite entièrement consumée.

Les membranes de stockage ont fait la preuve de leur résistance au feu et en cas d'incendie, la membrane brûle localement et laisse le biogaz s'échapper. Ce biogaz qui s'échappe s'enflamme et se consume et il n'y a pas d'explosion car le biogaz est à faible pression.

Détection d'une perte d'étanchéité

Voir le descriptif précédent de l'étanchéité du béton armé.

Organes de sécurité

La pression est régulée par une soupape tarée.

La décharge de la pression d'explosion est une mesure efficace pour lutter contre les déflagrations. Elle est réalisée par une bâche soufflable. De plus ce système est équipé d'un dispositif de protection contre la surpression, il est muni d'une soupape de sûreté réglée pour la valeur de la pression de service. Ces soupapes sont conçues pour pouvoir évacuer tout le biogaz produit en production en pointe de l'installation. Les soupapes sont installées en hauteur et ne débouchent pas sur un lieu de passage. La disponibilité des soupapes est vérifiée régulièrement (gel, présence de mousse, obstacles...). Les dispositifs de sécurité en cas de dépression ou de surpression doivent être protégés du gel (antigel).

Aucun lâcher de biogaz n'est réalisé en situation normale de fonctionnement ou lors des entretiens courants.

Des panneaux d'interdiction de fumer ou d'apporter une flamme (sous n'importe quelle forme) à moins de 10 m de ceux-ci sont apposés.

Si l'unité d'épuration n'arrive pas à consommer le débit total de biogaz et avant que les soupapes ne s'ouvrent, une alarme est transmise à l'opérateur qui enclenche la torche de sécurité pour consommer l'excédent de biogaz.

Cette chaîne de sécurité protège tout le circuit pour éviter tout risque d'explosion de membrane. En cas d'ouverture intempestive et accidentelle de la membrane, la pression de biogaz chute immédiatement sans risque d'explosion. Les orifices des soupapes sont classés comme zone ATEX avec des zones de sécurité correspondantes.

Suivi de fonctionnement

Le processus mesure en permanence les débits de biogaz produit et consommé, ainsi que le volume du biogaz stocké. Les débits de biogaz sont mesurés en continu en entrée de l'unité d'épuration.

La pression normale de biogaz dans le stockage de gaz est une pression positive de 5 mbar, ce qui évite toute entrée d'air dans le circuit.

Détection d'une situation dangereuse

La membrane de stockage fait l'objet d'un contrôle visuel de surface extérieure et d'un contrôle visuel des moyens de fixation autour de la cuve.

Au-delà d'un taux d'oxygène de 4 % dans le biogaz (largement inférieur à la LIE du mélange), le groupe s'arrête et donne une alarme "trop d'oxygène". La remise en service nécessite l'intervention de l'opérateur.

Les détecteurs de gaz sont contrôlés et étalonnés régulièrement et les résultats des contrôles sont consignés par écrit.

8.3.6 REJET DE BIOGAZ

Phase de démarrage

La phase de démarrage ne dégage pas de biogaz dans l'air. Les étapes sont décrites ci-dessous :

- ✓ remplissage du digesteur avec le liquide à fermenter jusqu'au niveau haut constant de la cuve (contrôlé et signalé par un détecteur),
- ✓ l'épuration du biogaz peut commencer dès que du méthane est détecté dans le biogaz,
- ✓ grâce à une alimentation permanente en matières fermentescibles dès le premier remplissage, la biologie à l'intérieur du digesteur se développe sur une période d'environ 10 à 16 semaines jusqu'à la production régulière du biogaz,

- ✓ l'intérieur du digesteur est classé comme zone 2 ATEX (atmosphère explosive que de courte durée). Les équipements adjacents sont munis des protections correspondantes ATEX (anti-étincelles, moteur étanche, etc.).
- ✓ le circuit de gaz est toujours hermétiquement fermé pour éviter tout risque d'incendie ou d'explosion.

Phase d'arrêt

En cas d'arrêt organisé pour des interventions de maintenance, de nettoyage ou autre, l'organisation de l'exploitation prévoit une diminution de l'alimentation en matières fermentescibles afin de réduire la production de biogaz au strict minimum sans arrêter le fonctionnement biologique du digesteur.

Lors d'une intervention de maintenance sur l'unité d'épuration, le gazomètre fait office de réservoir de biogaz pour une durée d'environ 8h30.

Pour une intervention de maintenance plus longue, le biogaz est orienté vers la torchère pour une combustion en intervalle.

Les interventions dans les zones à risques (unité d'épuration, système de gaz, conduite de gaz) sont effectuées exclusivement par des entreprises spécialisées et formées à cet effet.

Fuite de biogaz

Dans le local de l'unité d'épuration, si des fuites sont détectées alors, elles déclenchent une alarme et la mise en sécurité de l'unité d'épuration.

En extérieur, pour détecter les fuites au niveau des canalisations, des détecteurs portatifs appropriés sont utilisés.

Les actions menées lors de la détection d'une fuite au niveau d'une cuve sont décrites ci-dessous :

- ✓ arrêt de l'alimentation de la cuve,
- ✓ diminution jusqu'à l'arrêt de la production de biogaz,
- ✓ vidange de la cuve et le substrat est dirigé vers une autre cuve sur le site, une installation de méthanisation similaire, ou encore épandu sur des parcelles faisant partie du plan d'épandage (en fonction de la période),
- ✓ réparation de la cuve par une société extérieure,
- ✓ vérification d'étanchéité à l'air comprimé,
- ✓ remise en service.

Les actions menées lors de la détection d'une fuite au niveau d'une canalisation de biogaz sont décrites ci-dessous :

- ✓ arrêt de la vanne amont et aval de la canalisation,
- ✓ arrêt de l'alimentation des cuves en substrat,
- ✓ intervention d'une société extérieure pour réparer la fuite,
- ✓ contrôle d'étanchéité de la canalisation,

✓ remise en service de l'installation.

Excès de biogaz

Une production excessive de biogaz peut être occasionnée par une réaction biologique imprévue (sous-estimation des qualités de fermentation d'un substrat organique par exemple). Cependant, tous les nouveaux substrats amenés à être traités sur site font l'objet de test en laboratoire pour mesurer leur pouvoir méthanogène.

L'excédent de biogaz dépassant la capacité nominale d'épuration de l'unité sera stockée pendant 8 heures dans le gazomètre. Si cela est insuffisant, la quantité excédentaire est dirigée vers la torchère de sécurité qui peut consommer le double de la capacité nominale de l'unité d'épuration. Au-delà, le biogaz s'échappera dans l'atmosphère via les soupapes de sécurité.

Ces trois niveaux de protection laissent le temps à l'opérateur pour remédier aux défauts, diminuer l'alimentation du digesteur, modifier les paramètres d'agitation, de pompage, etc.

Le niveau du gazomètre est également mesuré en continu par des transmetteurs et leurs signaux sont transmis au système de contrôle. Un pressostat est également installé.

Panne totale de l'unité d'épuration

Dans ce cas, tout le biogaz est torché. Le basculement de l'unité d'épuration vers la torchère est réalisé par commande.

Conclusion

L'unité de méthanisation sera installée par une société spécialisée qui a identifié tous les potentiels de dangers de ce type d'installation. En conséquence, l'installation décrite contient tous les systèmes de prévention d'atmosphères explosives nécessaires. Ces systèmes sont doublés pour les parties suivantes : digesteurs, gazomètre et équipements valorisant le biogaz.

D'une manière générale les systèmes de sécurité par la mesure (teneur en gaz, composition du gaz) sont doublés de système de sécurité mécanique (soupape). Le fonctionnement de ces systèmes de sécurité est régulièrement validé.

8.4 DANGERS LIES AUX ACTIVITES

8.4.1 ENGINS DE MANUTENTION

Les engins de manutention sur le site sont conduits par du personnel possédant une formation adéquate.

8.4.2 CIRCULATION SUR LE SITE

Un plan de circulation est installé à l'entrée du site. Une signalisation rappelle les sens de circulation et les points d'accès aux zones de déchargement et d'enlèvement.

Le stationnement dans l'enceinte des bâtiments n'est autorisé que pendant le déchargement des déchets organiques et le lavage des camions.

Les aires de circulation ne comporteront aucun obstacle en largeur ou hauteur pouvant gêner la bonne progression des véhicules.

8.5 DANGERS LIES AUX PERTES D'UTILITES

8.5.1 ÉLECTRICITE

Le risque est la coupure d'électricité. Il existe deux types de coupures d'électricité :

- ✓ les coupures brèves : interruptions de l'alimentation électrique comprises entre 1 seconde et 3 minutes. On rencontre surtout ce type de coupures lorsque le réseau est capable d'éliminer lui-même le défaut et de reprendre automatiquement l'alimentation de la clientèle.
- ✓ les coupures longues : interruptions de l'alimentation électrique supérieures à 3 minutes. Elles correspondent souvent à des défauts longs sur un ouvrage du réseau de transport sans possibilité de reprise automatique de la clientèle par un quelconque secours. Des manœuvres, dont le délai est supérieur à 3 minutes, sont nécessaires et se révèlent parfois suffisantes pour réalimenter la totalité de la clientèle.

La sécurité de l'alimentation électrique est jugée bonne.

Les systèmes de sécurité installés garantissent que l'unité d'épuration se met au ralenti jusqu'à l'arrêt. La supervision de l'installation est alimentée par un onduleur afin de garantir tous les signaux d'alarme, indicateurs de niveau, de position de vannes. L'automatisme met le site en sécurité en manœuvrant les vannes prévues à cet effet. Les soupapes de sécurité fonctionnant sous pression, cet organe de sécurité est actif durant les coupures d'électricité.

La marge de stockage de 8 heures 30 de production permet l'attente de la remise en route de l'alimentation électrique dans la quasi-totalité des cas de coupure.

Au moment du réenclenchement de l'alimentation électrique, une intervention de l'opérateur est nécessaire pour vérifier la quantité et la qualité du biogaz, le positionnement des différentes vannes du circuit, l'accompagnement du démarrage de l'unité d'épuration ainsi que la remise en service des différentes fonctions mécaniques (mélangeur, agitateur, pompes etc.).

Comme décrit ci-dessus, toutes les alarmes, indicateurs de niveau et de position sont secourus par un onduleur central du système PLC, et l'éclairage de secours fonctionne sur batteries. Les autres équipements électromécaniques font l'objet d'un programme de contrôle visuel en cas d'incident majeur.

8.5.2 TELECOMMUNICATION

Le réseau de télécommunications s'engage à rétablir le fonctionnement du réseau en cas de panne :

- ✓ Délai de 4 heures pour les pannes majeures,
- ✓ Délai de 10 heures pour les pannes mineures.

8.6 DANGERS D'ORIGINES EXTERNES

8.6.1 ACTE DE MALVEILLANCE

Le site est accessible uniquement par la route départementale.

L'accès à l'installation est fermé par un portail. L'accès est conditionné à un contrôle au bureau.

Le site est entièrement clôturé avec un grillage rigide d'environ 2 mètres de haut et muni d'un portail fermé à clef en dehors des heures de fonctionnement du site.

8.6.2 CIRCULATION TERRESTRE

Le site n'est pas bordé par des axes à forte circulation. Le risque qu'un véhicule ne percute les installations est peu probable.

8.6.3 CIRCULATION FERROVIAIRE

Il n'existe pas de voie ferrée à proximité du site.

8.6.4 TRANSPORT AERIEN

Des statistiques ont permis d'établir que la majorité des chutes d'avions avaient lieu lors des phases d'atterrissage et de décollage. Le site ne se situe pas dans les couloirs d'un aéroport. Le risque n'est donc pas retenu.

8.6.5 ACTIVITES PROCHES

Les activités voisines du site CGM BIO-ENERGY, sont uniquement des activités agricoles et elles ne représentent pas de dangers pour l'installation.

8.6.6 LIGNE ELECTRIQUE

La construction de bâtiments à proximité d'ouvrages électriques est réglementée par l'arrêté interministériel du 17/05/2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Cette distance est de :

- ✓ 3,50 m pour les lignes électriques de tension inférieure à 63 000 Volts,

- ✓ 4,10 m pour les lignes électriques de tension inférieure à 150 000 Volts,
- ✓ 4,70 m pour les lignes électriques de tension inférieure à 220 000 Volts,
- ✓ 6,00 m pour les lignes électriques de tension inférieure à 400 000 Volts.

Les engins manœuvrant sous des lignes électriques ne devront pas s'approcher à moins de 5 m .

La tension maximale présente sur le site est 20 000 Volts.

Le risque est donc faible.

8.6.7 CANALISATIONS DE GAZ NATUREL

Il n'existe pas de canalisations de gaz naturel à proximité du site. La canalisation la plus proche se trouve au point de raccordement prévu sur le réseau qui se trouve à environ 6 kilomètres du site.

8.7 DANGERS D'ORIGINES NATURELLES

8.7.1 FOUDRE

L'activité orageuse peut être caractérisée par un niveau kéraunique qui est défini comme étant le nombre moyen de jours par an au cours desquels le tonnerre est entendu. En France ce nombre varie de 6 à 44 selon les départements avec une moyenne se situant autour de 25. Dans l'Eure-et-Loir, le niveau kéraunique est de 14, ce qui est inférieur à la moyenne.

Les bâtiments et installations sont protégés par une mise à la terre des installations.

8.7.2 TEMPETE

Une tempête se manifeste par :

- ✓ des vents tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour du centre dépressionnaire. Ces vents sont d'autant plus violents que le gradient de pression entre la zone anticyclonique et la zone dépressionnaire est élevé.
- ✓ des pluies potentiellement importantes pouvant entraîner des inondations plus ou moins rapides, des glissements de terrains et coulées boueuses.

Ce risque peut se traduire par une destruction des bâtiments en partie ou totalement. Dans le département de l'Eure-et-Loir, on observe, en moyenne, moins d'une tempête par an avec des rafales dépassant les 110 km/h, celles-ci concernent l'ensemble du département.

Dans la construction des bâtiments, le respect des normes de construction en vigueur prend en compte les risques dus aux vents (Documents techniques unifiés " Règles de calcul définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions " datant de 1965, mises à jour en 2000).

8.7.3 INONDATION

Le terrain n'est pas classé en zone inondable.

8.7.4 ALEA RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

Les infrastructures prévues sont peu sensibles à ce phénomène car les fondations sont profondes les rendant moins vulnérables aux mouvements du sol. Le terrain d'implantation est par ailleurs classée dans une zone où cet aléa n'est pas répertorié.

8.7.5 GEL

Il est pris toutes les précautions concernant les profondeurs hors-gel. Les canalisations d'alimentation en eau froide sont enterrées suffisamment pour être protégées contre le gel.

Les canalisations de substrat sont également enterrées suffisamment et les tronçons aériens sont isolés.

Les dispositifs de sécurité en cas de dépression ou de surpression doivent être protégés du gel (antigel).

8.7.6 SISMICITE

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets no 2010-1254 du 22 octobre 2010 et no 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- ✓ une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- ✓ quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

L'Eure-et-Loir est classé en zone 1, c'est-à-dire risque très faible.

8.8 ZONAGE ATEX

8.8.1 ÉVITER LES SOURCES D'INFLAMMATION

Cette action de prévention s'attachera en premier lieu à mettre hors zone le maximum de matériel, puis elle tendra à éliminer les flammes et feux nus, les surfaces chaudes, les étincelles d'origines mécaniques, électriques ou électrostatiques, les échauffements dus aux frottements mécaniques, aux matériels électriques ou aux moteurs thermiques, etc. Dans ce dessein, différentes mesures peuvent être mises en œuvre, telles que :

Des actions sur le procédé :

- ✓ refroidissement (réaction chimique, échauffement dû à la compression des gaz...),
- ✓ séparateurs magnétiques, gravitaires (boîtes à cales)...

Des contrôles :

- ✓ détecteurs d'élévation de température, de pression...,
- ✓ explosimètres,
- ✓ thermographie à infra-rouge,
- ✓ détecteur CO (monoxyde de carbone),

Des procédures :

- ✓ mode opératoire d'exécution,
- ✓ plan de prévention,
- ✓ permis de feu,
- ✓ autorisation de travail, validée par une personne compétente désignée par le chef d'établissement,
- ✓ interdiction de fumer,
- ✓ port de vêtements de travail appropriés faits de matériaux qui ne produisent pas de décharges électrostatiques,
- ✓ mise en œuvre du nettoyage,
- ✓ formation des intervenants avec vérification de la connaissance du balisage... ;
- ✓ le matériel : outillage anti-étincelant,
- ✓ mise à la terre, liaison équipotentielle.
- ✓ adéquation du matériel à la zone : Les équipements destinés à être utilisés dans les atmosphères explosibles sont répartis dans deux groupes :
  - Groupe I : appareils destinés aux travaux souterrains des mines et aux parties de leurs installations susceptibles d'être mis danger par le grisou et/ou des poussières combustibles,
  - Groupe II : appareils destinés à être utilisés dans d'autres lieux, susceptibles d'être mis en danger par des atmosphères explosives.

    Au sein de chaque groupe sont définies plusieurs catégories de matériels en fonction de leur utilisation. Le groupe II comprend 3 catégories:

    - Catégorie 1: Appareils conçus pour assurer un très haut niveau de protection et destinés à un environnement dans lequel des atmosphères explosives sont présentes constamment, ou pour une longue période ou fréquemment (pour les zones 0 ou 20),
    - Catégorie 2: Appareils conçus pour assurer un haut niveau de protection dans un environnement où des atmosphères explosives se manifesteront probablement (pour les zones 1 ou 21),
    - Catégorie 3: Appareils conçus pour assurer un niveau normal de protection avec une faible probabilité d'atmosphère explosive et pour une courte période (pour les zones 2 ou 22)

8.8.2 ATTENUER LES EFFETS DES EXPLOSIONS

Si on n'a pas pu empêcher la formation de l'atmosphère explosive, il conviendra d'atténuer les effets nuisibles d'une explosion pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs. Les actions à entreprendre seront spécifiques à chaque cas. Voici ci-dessous une liste indicative de mesures à envisager :

- ✓ actions sur le confinement : évents d'explosion,
- ✓ extincteurs déclenchés : suppresseurs d'explosion,
- ✓ appareils résistant à la surpression d'explosion,
- ✓ systèmes de découplage technique: système qui empêche une explosion primaire de se propager au reste de l'installation: arrête-flammes, écluses rotatives, vannes à fermeture rapide, vannes «Ventex», extincteurs déclenchés, cheminées de dégagement;
- ✓ actions sur la configuration des locaux:
- ✓ compartimentage,
- ✓ résistance des matériaux (verre, toiture en matériaux fragiles...),
- ✓ conception et construction des locaux en choisissant des matériaux adaptés et résistants au feu où la présence du personnel est permanente ou groupée (salle de contrôle, sanitaires...) de façon à ce que le personnel ne soit pas atteint par la chute d'éléments de structure (éloignement...) et, les locaux résistent à l'effondrement éventuel du reste de l'édifice.

Les moyens techniques mis en œuvre pour satisfaire à ces actions, tels les évents ou les systèmes de découplage technique, sont des systèmes de protection au titre de la directive 94/9/CE et doivent donc être reconnus et certifiés conformes à celle-ci.

8.8.3 FORMATION ET INFORMATION

Les actions à entreprendre sont les suivantes :

- ✓ Signalisation et signalétique ;
- ✓ Formation du personnel :
  - sensibilisation et formation au risque « explosion »,
  - équipes d'intervention,
  - travailleurs dans les zones à risques,
  - équipes de maintenance interne,
  - intérimaires (liste des postes à risque, formation renforcée à la sécurité),
  - organiser l'évacuation du personnel... ;