

C.E.R.E.S GERMIGNY



DEMANDE D'ENREGISTREMENT AU TITRE DES ICPE

(Code de l'environnement - Rubrique 2781)

COMMUNE : GERMIGNY – 89 600

Contacts et infos :

Vos contacts chez C.E.R.E.S GERMIGNY :

Responsable du projet	Valentin BERTRAND N ° Tel : 06 04 65 17 65 Email : valentin.bertrand@sycomore-services.com
------------------------------	---

Vos contacts chez TER'GREEN :

Responsable du projet	Claire ORGET N° Tel : 07 87 53 35 34 Email : claire.orget@ter-green.com
------------------------------	---

Vos contacts chez NASKEO ENVIRONNEMENT :

Ingénieure d'études réglementaires	Florence MARTIN-SISTERON N° Tel : 07 85 12 60 43 Email : florence.martin-sisteron@naskeo.com
---	---

Table des matières

A.	Historique du projet	3
B.	Nature et volume des activités	4
B.1	Registre des entrées et sorties (Art. 29 de l'Am du 12 Août 2010)	4
B.2	Matières entrantes.....	4
B.3	Diagramme des entrées et sorties de l'installation.....	7
B.4	Réception et stockage des matières entrantes	8
C.	Description de l'unité de méthanisation voie liquide future	8
C.1	Circuit matière	8
C.2	Caractéristiques dimensionnelles de l'installation.....	9
C.3	Digestion des intrants	10
C.3.1.	Local technique.....	10
C.3.2.	Alimentation des digesteurs.....	10
C.3.3.	Digesteur infiniment mélangé.....	10
C.3.4.	Chauffage des ouvrages	11
C.3.5.	Agitation des ouvrages.....	12
C.4	Gestion des produits digérés (Art. 34 de l'AM du 12 Août 2010).....	12
C.5	Biogaz (Art. 32 et 33 de l'AM du 12 Août 2010).....	14
C.5.1.	Production (Art. 48 de l'AM du 12 Août 2010).....	14
C.5.2.	Stockage (Art. 14 de l'AM du 12 Août 2010)	14
C.5.3.	Pré traitement du biogaz	15
C.5.4.	Valorisation par injection.....	16
C.5.5.	Exigences de qualité du biométhane	18
C.5.6.	Impossibilité d'injection	19
D.	Installation photovoltaïque.....	20
D.1	Panneau photovoltaïque en toiture.....	20
D.2	Panneau photovoltaïque au sol	20
E.	Consommation d'eau	21
F.	Mesures d'évitement ou de réduction des effets probables.....	21

	Florence Martin-Sisteron Responsable études réglementaires Tel : 07 85 12 60 43	Relecture / Validation
Version 1	Ref : CERE-ICPE-230320-B-FMS	<i>Trigramme & date :</i> 2023-03-20 PMA
Version 2	Ref : CERES-ICPE-230725-C-FMS	<i>Trigramme & date :</i> 2023-08-02 PMA
Version 3	Ref : CERES-ICPE-231128-D-FMS	<i>Trigramme & date :</i> 2023-11-28 FMS

A. Historique du projet

Suite au rachat de la société par TER'GREEN, le capital social de la société **C.E.R.E.S GERMIGNY** est maintenant composé de la manière suivante :

NOM Prénom	Statut
TER'GREEN	Actionnaire majoritaire (99.98%)
Frédéric VANVERT	Actionnaire minoritaire (0.01%)
Luc DELOUHANS	Actionnaire minoritaire (0.01%)

TER'GREEN est Président de la société CERES GERMIGNY.

L'exploitation du site a initialement été déposée en déclaration en date du 19 décembre 2017 (preuve de dépôt n°A-7-H1V6SIGV8). Le site a été construit dès mai 2019 et est en activité depuis février 2020. En mai 2022, l'injection de biométhane atteignait 85% de la capacité nominale du site, déclarée à Cmax 190Nm³/h.

CERES GERMIGNY souhaite augmenter sa capacité d'injection pour atteindre un Cmax de 290Nm³/h, impliquant de ce fait une augmentation de sa quantité d'intrants. **C.E.R.E.S GERMIGNY** ainsi souhaite passer du régime de la déclaration au régime d'enregistrement.

Le 21 Novembre 2022 Ter'Green a racheté la société CERES Germigny et est devenu actionnaire majoritaire de C.E.R.E.S. Germigny. Le changement de siège social a été réalisé en décembre 2022 auprès du tribunal du Greffe.

Cette unité aura pour but de :

- produire du biogaz en injection à partir de déchets agricoles, municipaux et industriels.
- appliquer les principes de l'économie circulaire et du développement durable
- bonifier les sols des exploitations agricoles en pratiquant la couverture des sols et en remplaçant les engrais industriels de synthèse par le digestat issu du méthaniseur

Les **panneaux photovoltaïques** seront également implantés au sol et sur toiture.

Ce projet s'inscrit donc dans une démarche de développement durable tout en permettant de diversifier l'activité et les revenus pour les porteurs de projet.

L'unité de méthanisation **C.E.R.E.S GERMIGNY** valorisera jusqu'à **33 890t/an (gisement prévisionnel)** de matières brutes par an (seuil maximum du régime enregistrement 100t/j), soit **93 t/jour (gisement prévisionnel)**, selon le process dit « **infiniment mélangé** ».

Ce projet s'inscrit dans une démarche de diminution de l'impact des activités agricoles par le remplacement des engrais notamment et de l'impact des activités de transport et de traitement des déchets sur l'environnement.

En plus de l'énergie produite, l'unité restitue également un digestat brut riche en éléments fertilisants. Ce digestat subit une séparation de phase pour donner un digestat solide (de l'ordre de **25 à 30% MS**) gérés conformément au **plan d'épandage** et un digestat liquide (de l'ordre de 6 à 10% **MS**) épandue et recirculé dans le process.

Le biogaz produit par la méthanisation sera **injecté**, après épuration et contrôle, dans le **réseau de distribution de gaz naturel** géré par GrDF.

En cela, l'outil constitue une réelle installation d'intérêt collectif.

B. Nature et volume des activités

B.1 Registre des entrées et sorties (Art. 29 de l'Am du 12 Août 2010)

Tout mouvement de matières sera répertorié dans un registre afin d'avoir une traçabilité et un enregistrement des entrées et sorties.

Annuellement, l'exploitant réalisera un bilan d'activité exposant le bilan matière et énergétique de l'unité. Des contrats d'apporteurs de matière sont mis en place par l'exploitant afin de définir la qualité de la matière attendue sur l'unité de méthanisation et les engagements des apporteurs.

En cas de non-conformité ou de doute sur la matière, l'exploitant se réserve le droit de la refuser. Les non-conformités seront consignées sur un registre.

B.2 Matières entrantes

L'article D.543-292 du code de l'environnement dispose que :

« Les installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matières végétales brutes peuvent être approvisionnées par des cultures principales dans une proportion maximale de 15 % du tonnage brut total des intrants.

Pour les installations de production de biométhane injecté dans un réseau de gaz naturel, commercialisé ou consommé, mises en service après le 1er janvier 2017, la proportion maximale de cultures principales est applicable pour chaque lot de biométhane mentionné à l'article R. 446-1 du code de l'énergie. »

L'article D. 543-291 du code de l'environnement précise la définition d'une culture principale et d'une culture intermédiaire.

Les matières du gisement prévisionnel proviennent des sources suivantes :

- Végétaux agricoles (ensilage, cannes de maïs, issus de céréales, ...)
- Effluents d'élevages
- Biodéchets des ménages et des industries hygiénisés
- Déchets organiques des activités industrielles

L'ensemble des matières identifiées est issu des exploitations agricoles voisines et des activités commerciales, industrielles et institutionnelles voisines. Le rayon de collecte moyen est **d'environ 100km** autour de l'installation. La disponibilité et la quantité des intrants sont nettement supérieurs aux besoins de l'unité « **C.E.R.E.S GERMIGNY de Germigny** ». L'installation souhaite :

- se réserver la possibilité de refuser des matières en cas de non-conformité, sans mettre en péril l'activité ;
- pouvoir répondre aux besoins du territoire.

Et, ce sans mettre en péril l'installation.

Pour cette raison, les équipements retenus sur site permettent de recevoir en toute sécurité et traçabilité une diversité de matières.

Tableau 1 Synthèse des caractéristiques prévisionnelles des matières entrantes pour le projet de méthanisation voie liquide à titre d'exemple

Intrant	Tonnage Matière (MF)	% Matière Sèche (MS)	Teneur en Azote	Teneur en Phosphore	Teneur en Potassium
<i>Unité</i>	<i>t MF / an</i>	<i>t MS / t MF</i>	<i>Kg N/ t MS</i>	<i>Kg P/ t MS</i>	<i>Kg K/ t MS</i>
Ensilage de CIVE	19 520	35%	11,4	2,4	8,1
Fumier bovin	2 750	22%	25	4,6	21,9
Fumier de raclage	2 750	16%	34,4	6,3	30,1
Biodéchets hygiénisés	3 620	15%	40,0	8,7	19,9
Lactosérum	1 100	19%	31,6	27,6	0
Corn Feed	1 650	45%	37,8	7,6	18,8
Boues industrielles, déchets de compostage, graisses (code 19)	1 000	15%	40,0	8,7	19,9
Eaux pluviales	1 500	0%	0	0	0
Total Intrants , en t/an	33 890				
Total Intrants , en t/jour	93				

Tous les intrants sont des résidus de récolte ou des cultures secondaires. L'installation respectera la limite maximale de 15% de culture principale en matière entrante.

Tableau 2 Classification des déchets entrants

Code déchets	Intitulé
02 01 01 02 01 03 02 01 06	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 : - boues provenant du lavage et du nettoyage - déchets de tissus végétaux - fèces, urine et fumier (y compris paille souillée), effluents, collectés séparément et traités hors site
02 02 02 02 02 04	Déchets provenant de la préparation et de la transformation de la viande, des poissons et autres aliments d'origine animale : - déchets de tissus animaux - boues provenant du traitement in situ des effluents
02 03 01 02 03 04 02 03 05 02 03 99	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 : - boues provenant du lavage, du nettoyage, de l'épluchage, de la centrifugation et de la séparation - matières impropres à la consommation ou à la transformation - boues provenant du traitement in situ des effluents - déchets non spécifiés par ailleurs
02 04	Déchets de la transformation du sucre
02 05	Déchets provenant de l'industrie des produits laitiers
02 06	Déchets de boulangerie, pâtisserie, confiserie
02 07 01 02 07 02 02 07 04 02 07 05	Déchets provenant de la production de boissons alcooliques et non alcooliques (sauf café, thé et cacao) : - déchets provenant du lavage, du nettoyage et de la réduction mécanique des matières premières - déchets de la distillation de l'alcool - matières impropres à la consommation ou à la transformation - boues provenant du traitement in situ des effluents
03 03 10 03 03 11	Déchets provenant de la production et de la transformation de papier, de carton et de pâte à papier : - refus fibreux, boues de fibres, de charge et de couchage provenant d'une séparation mécanique - boues provenant du traitement in situ des effluents autres que celles visées à la rubrique 03 03 10
19 02 06	Boues provenant des traitements physico-chimiques des installations de gestion des déchets, des stations d'épuration des eaux usées hors site et de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine et d'eau à usage industriel : - boues provenant des traitements physico-chimiques ne contenant pas de matière dangereuse
19 05 01 19 05 02	Déchets de compostage - fraction non compostée des déchets municipaux et assimilés - fraction non compostée des déchets animaux et végétaux
19 08 09	Mélanges de graisse et d'huile provenant de la séparation huile/eaux usées contenant seulement des huiles et graisses alimentaires
19 09	Déchets provenant de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine ou d'eau à usage industriel
19 12 12	Déchets provenant du traitement mécanique des déchets (par exemple, tri, broyage, compactage, granulation) non spécifiés ailleurs : - autres déchets (y compris mélanges) provenant du traitement mécanique des déchets autres que ceux visés à la rubrique 19 12 11
20 01 01 20 01 08 20 01 25 20 02 01 20 03 20 03 02	Déchets municipaux (déchets ménagers et déchets assimilés provenant des commerces, des industries et des administrations), y compris les fractions collectées séparément - papier et carton - déchets de cuisine et de cantine biodégradables - huiles et matières grasses alimentaires - Déchets biodégradables de jardins et de parc (y compris les déchets de cimetière) - Déchets municipaux (partie biodégradable uniquement) - Déchets de marchés

B.3 Diagramme des entrées et sorties de l'installation

Le fluxogramme ci-dessous présente les filières de préparation des matières organiques, les équipements de production et de valorisation du biogaz, ainsi que les ateliers de traitement des digestats envisagés sur le projet.

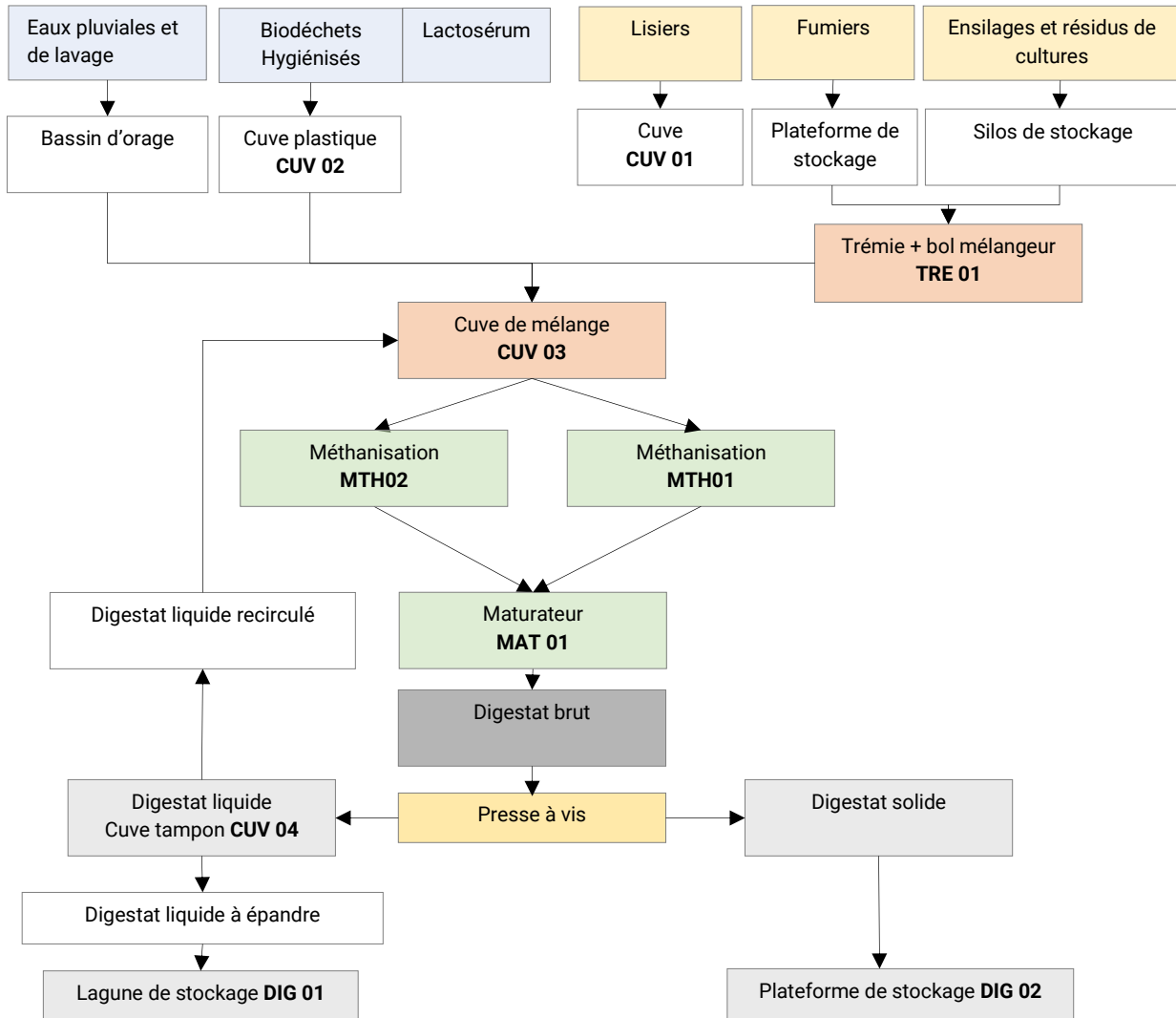


Figure 1 Fluxogramme de l'installation - Bilan matière

B.4 Réception et stockage des matières entrantes

Les intrants réceptionnés de différentes manières suivant leur nature :

Tableau 3 Gisement prévisionnel - Stockage

	Tonnage en t/an	Volume	Condition de Stockage sur site
Ensilage de CIVE, Corn Feed, et autres matières végétales solides	20 à 30 000 t	28 500 à 43 000 m ³	Silos
Fumiers bovins, fumiers de raclage et autres effluents d'élevage solides	1 000 à 5 500 t	1 250 à 6 900 m ³	Fumière
Biodéchets hygiénisés, Lactosérum, Déchets IAA liquides hygiénisés	5000 à 10000 t	6 000 à 12 500 m ³	Cuve
Eaux pluviales	1 500 t	1 500 m ³	Bassin ES

Les réceptions des matières feront l'objet d'une acceptation préalable via une fiche.

C. Description de l'unité de méthanisation voie liquide future

C.1 Circuit matière

La **marche en avant** est la mise en place d'une démarche qualitative de l'hygiène avec pour principe de base que les produits sains (digestat) ne doivent pas croiser le chemin des produits souillés.

Avant introduction dans le process, les matières sont stockées sur des aires dédiées puis reprises au chargeur et introduite dans la trémie d'incorporation.

Les digestats en sortie de méthanisation transiteront par une pompe dédiée afin d'éviter tout croisement entre digestats (produits finis à épandre) et matières entrantes à traiter.

C.2 Caractéristiques dimensionnelles de l'installation

Le **plan masse détaillé** de l'installation (plan au 35m) est présenté sur le **Plan R.2**.

Equipements	Dimensionnement
SIL 01 & 02 - Silos de stockage extérieur	Surface : 2 249m ² + 1 896 m ² Hauteur de stockage : 4m Volume ≈ 16 580m ³
SOL 01 - Fumière	Surface : 180m ² Hauteur de stockage : 4m Volume ≈ 720m ³
CUV 01 - Cuve lisier	Volume utile : 30m ³ (Existante)
CUV 02 - Cuve réception intrant liquide (résine)	Volume utile : 40m ³ (Nouvelle)
CUV 04 - Cuve tampon digestat liquide	Volume utile : 40m ³ (Nouvelle)
TRE 01 - Trémie d'incorporation	Volume utile : 100m ³
CUV 03 - Cuve de mélange	Volume utile : 25m ³
MTH 01 - Digesteur 1 (Méthanisation)	Diamètre : 30,82m Hauteur de voiles : 6m Volume utile : 3 747m ³
MTH 02 - Digesteur 2 (Méthanisation) Nouvelle cuve	Diamètre : 30,82m Hauteur de voiles : 6m Volume utile : 3 747m ³
MAT 01 - Post-digesteur (Maturation)	Diamètre : 30,82m Hauteur de voiles : 6m Volume utile : 3 747m ³
DIG 02 - Plateforme digestat solide (Hangar)	Surface : 900m ² Hauteur de stockage : 4m Autonomie : 6 mois
DIG 01 - Stockage digestat liquide (Lagune)*	Volume utile : 10 000m ³ Autonomie : 6 mois
Installations photovoltaïques	Puissance crête en toiture : 189,42kWc Puissance crête au sol : 499kWc

*La solution de stockage de digestat n'est pas définitive. En cas de changement de type de stockage un porté à connaissance sera rédigé.

C.3 Digestion des intrants

C.3.1. Local technique

Le local technique entre les cuves regroupe l'ensemble des équipements permettant le fonctionnement de l'unité.

Il contient :

- La station de pompage et transfert entre les cuves ;
- L'armoire de commande ;
- Les équipements d'air comprimé ;
- Les générateurs d'oxygènes couplés à un compresseur d'air ;

C.3.2. Alimentation des digesteurs

L'alimentation des digesteurs se fait via :

- Une trémie/broyeur d'alimentation où sont dépotés les déchets solides ;
- Un raccord pour les intrants liquides ou pompable.

C.3.3. Digesteur infiniment mélangé

La digestion des intrants sera réalisée dans un digesteur et un post-digesteur qui fonctionneront en continu sur le principe de l'infiniment mélangé avec un temps de traitement moyen de **70 jours**.

Il s'agit de cuves de digestion en béton avec une couverture membranaire.

Ouvrages	Volume utile	Temps de séjour
Digesteur (méthanisation) MTH01	3 747m ³	45 jours
Digesteur (méthanisation) MTH02 (Nouvelle)	3 747m ³	30 jours
Post-digesteur (maturation) MAT	3 747m ³	30 jours

La matière circule grâce au système de brassage. Une soupape de sécurité par cuve sera mise en place afin de permettre l'évacuation du biogaz en cas de surpression trop importante (5mbar) dans le digesteur et le post-digesteur.

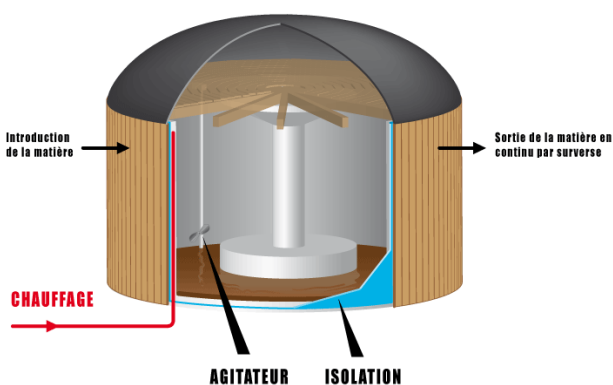


Figure 2 Représentation d'une cuve de méthanisation (digesteur) (schéma - source : ADEME)

Le digesteur et le post digesteur seront équipés d'**agitateurs** et seront **isolés et chauffés à 38°C**. La chaleur utilisée pour maintenir la température dans les cuves provient de **la chaudière**.

C.3.4. Chauffage des ouvrages

Le système de chauffage est positionné sur la paroi interne des cuves et est composé de serpentins permettant la circulation de l'eau chaud.

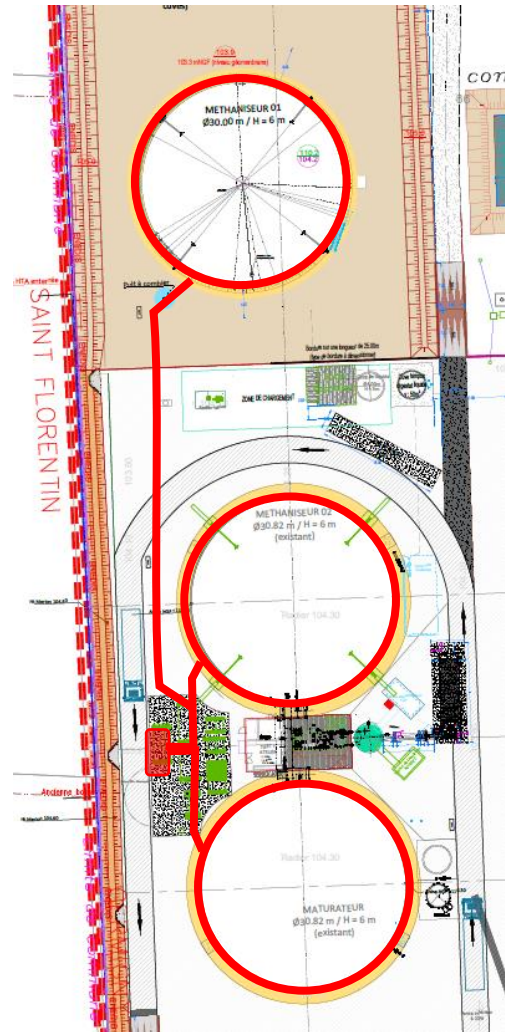


Figure 3 Localisation de la chaudière et du réseau chaleur

C.3.5. Agitation des ouvrages

Les ouvrages de digestion sont équipés d'un système d'agitation.

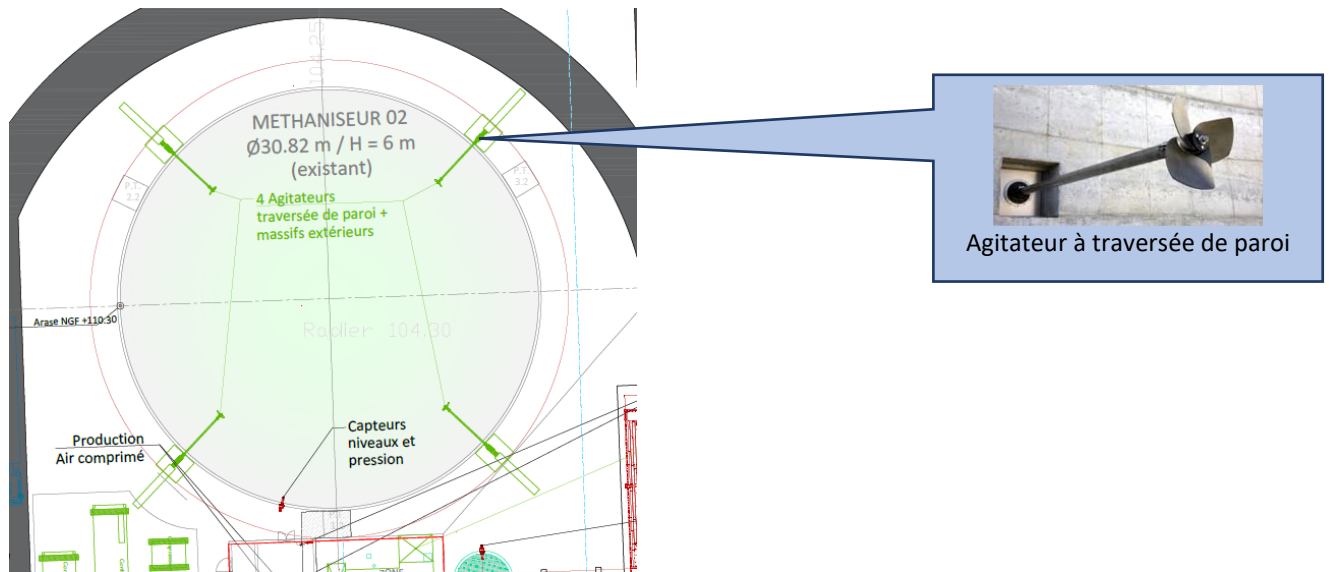


Figure 4 Proposition d'un système d'agitation des cuves

C.4 Gestion des produits digérés (Art. 34 de l'AM du 12 Août 2010)

Les **digestats** seront stockés puis utilisés soit en recirculation pour dilution soit en épandage après séparation de phase.

	Tonnage annuel	% Matière sèche
Digestat brut	47 481 t/an	9,9%
Digestat solide épandu	5 010 t/an	26%
Digestat liquide épandu	20 000 t/an	8,1 %
Digestat liquide recirculé	22 471 t/an	8,1%

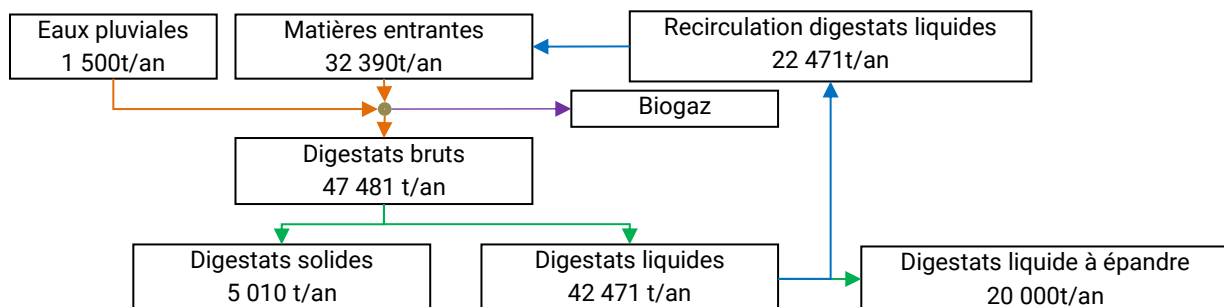


Figure 5 Bilan matière entrée sortie

Les capacités de stockage des digestats sont les suivants :

	Stockage	Capacité	Autonomie
Digestat solide	DIG 02 - Hangar	3 600 m ³	6 mois
Digestat liquide	DIG 01 - Lagune	10 000 m ³	6 mois

L'étanchéité de la lagune de stockage sera contrôlée à l'aide d'un réseau de drainage. Une aire de reprise des digestats par pompage est mise en place à proximité de la cuve.

Les digestats solides sont stockés sur une plateforme couverte (sous un hangar). La presse à vis (séparation de phase) est située directement sur la plateforme. Il n'y a pas de transport interne de digestat au sein de l'exploitation. Il y aura uniquement de la manutention au niveau de la plateforme de digestat afin d'organiser le stockage.



Figure 6 - Localisation de la séparation de phase

Ces digestats issus du méthaniseur de la SAS **C.E.R.E.S GERMIGNY** seront conformes aux préconisations de l'épandage, notamment vis-à-vis de leurs teneurs en Eléments Traces Métalliques et Composés Traces Organiques. Ils respecteront la réglementation en vigueur et plus particulièrement l'arrêté du 12 Août 2010, la Directive Nitrate et les préconisations du SDAGE et du GREN.

Les digestats de la SAS **C.E.R.E.S GERMIGNY** auront un réel intérêt en tant que fertilisants. Ils permettront aux agriculteurs de recevoir une fertilisation adaptée à leurs besoins et des compléments en matières organiques, tout en réalisant une économie de charges importante pour leur exploitation, et en respectant leurs cahiers des charges de production.

L'organisation des épandages, en termes de doses d'apport, de périodes d'apport et d'équipements utilisés, a pour objectif de limiter les impacts sur la qualité des sols et le milieu naturel. Le dimensionnement du plan d'épandage garantir le respect de ces mesures.

La surface minimum nécessaire à l'établissement du plan d'épandage est de 1 626 ha.

La surface intégrée au plan d'épandage des digestats est de 2 898,58 ha ce qui représente 2 765,49 ha potentiellement épandables. La dose maximale admissible sur les parcelles s'élève à 8 t de PB/ha ou 2,08 t de MS /ha pour le digestat solide et de 20 m³ de MB/ha ou 1,59 t de MS /ha pour les digestats liquides.

Le plan d'épandage offre ainsi une grande marge de sécurité en cas d'épandage sur prairie, CIVE ou céréales d'hiver par rapport à la surface minimum nécessaire. Le plan d'épandage concerne au global 21 agriculteurs partenaires et s'étend sur 34 communes.

C.5 Biogaz (Art. 32 et 33 de l'AM du 12 Août 2010)

C.5.1. Production (Art. 48 de l'AM du 12 Août 2010)

L'installation **C.E.R.E.S GERMIGNY** produit environ **525Nm³/h** de biogaz à environ 55% de méthane, soit une capacité d'injection de **289Nm³/h de Biométhane**.

Le biogaz produit est valorisé en biométhane afin d'être injecté sur le réseau de distribution de gaz naturel.

C.5.2. Stockage (Art. 14 de l'AM du 12 Août 2010)

Le biogaz produit sur l'unité de méthanisation est stocké dans le ciel gazeux des ouvrages de digesteur (digesteur et post-digesteur).

En effet les ouvrages de digestion sont surmontés d'une double membrane permettant de stocker le biogaz.

Tableau 4 Stockage de biogaz

	Unité	Biogaz stocké (ciel gazeux)
Digesteur (méthanisation) MTH01	m ³	3 786
Digesteur (méthanisation) MTH 02	m ³	3 786
Post-digesteur (maturation) MAT 01	m ³	3 786

C.5.3. Pré traitement du biogaz

Du sulfure d'hydrogène est présent en faibles concentrations (de 100 à 3 000 ppm), ce gaz nécessite d'être éliminé de façon à limiter les risques de corrosion de l'unité de valorisation du biogaz.

De l'eau est également présente en quantité non négligeable dans le biogaz. Sa présence entraîne une diminution du pouvoir calorifique du biogaz et une dégradation prématurée de l'unité de valorisation du biogaz.

L'objectif du prétraitement est d'extraire du biogaz la vapeur d'eau (H₂O), de faire monter la pression du biogaz et d'extraire l'H₂S. En fin de prétraitement, la composition du biogaz est la suivante : environ 55 % de méthane (CH₄), et 45 % de dioxyde de carbone (CO₂).

Désulfuration biologique : Abattement du H₂S

Au cours de la méthanisation, le soufre présent dans les matières organiques est transformé en hydrogène sulfuré (H₂S), qui se retrouve dans le biogaz. Ce composé toxique et hautement corrosif doit être éliminé.

Pour éliminer une partie du H₂S, de l'oxygène est injecté dans les digesteurs. L'H₂S est oxydé en présence d'air par des micro-organismes. Il y a alors production de soufre évacué avec le digestat ou restant dans les digesteurs.

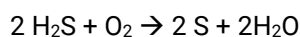
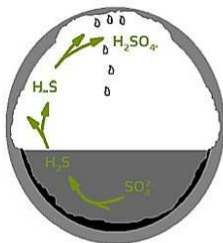


Figure 7 Oxydation de l'H₂S

Séchage par refroidissement : Abattement du H₂O

Le biogaz, avant d'être épuré, doit être séché afin d'éliminer une partie des « condensables ». En effet, le biogaz brut, saturé en eau, contient des éléments sous forme gazeuse qu'il faut condenser dans un équipement adéquat afin d'éviter les risques de corrosion en aval dans le système d'épuration.

Les condensats sont injectés dans le réseau de collecte du site de méthanisation avant d'être réinjectés dans la fraction liquide des digestats.

Un traitement par charbon actif : désulfuration complémentaire

En sortie de méthanisation, une désulfuration complémentaire s'effectue par adsorption de l' H_2S sur un charbon actif. Le système de raccordement de ces pots de charbon actif est facile et accessible, ce qui permet au fournisseur de les récupérer pour les traiter et les régénérer.

Surpression

Un surpresseur est installé pour trois raisons :

- La pression du biogaz en sortie de méthanisation est très faible (3 mbar). Il est donc nécessaire d'installer un surpresseur afin d'atteindre la pression minimale admissible et de pouvoir faire fonctionner la torchère biogaz et la chaudière biogaz.
- L'augmentation de la pression liée au surpresseur induit une augmentation de la température du biogaz (ΔT d'environ $15^\circ C$). Ceci favorise la filtration au niveau des pots de charbon actif.
- Enfin, le surpresseur permet de palier la perte de charge induite par les filtres à charbon actifs et de compenser la dépression éventuelle du site.

C.5.4. Valorisation par injection

Le biogaz sera principalement valorisé par injection dans le **réseau de distribution de gaz naturel**. Le biogaz doit être préalablement épuré (notamment en CO_2 et H_2S) afin d'atteindre la qualité du gaz requise pour l'injection. En entrée de l'unité de purification, le biogaz a une concentration moyenne en H_2S de 200 ppm.

Une partie du biogaz produit sera envoyée vers la chaudière afin de répondre aux besoins en chaleur de l'unité.

L'épurateur choisi sera l'épurateur à **Système membranaire**



Tableau 5 Production de biogaz

Paramètres	Unité	Production biogaz prévisionnelle
Débit biogaz produit	Nm ³ /an	4 603 015 en Biogaz 2 572 520 en Biométhane

Tableau 6 Les utilisations du biogaz produit

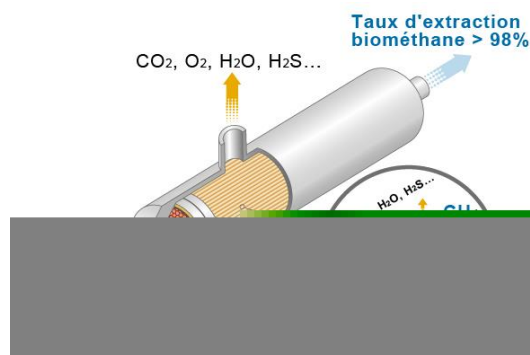
Caractéristiques	Unités	Valeur
Débit moyen biogaz vers chaudière	Nm ³ /h	6
Débit de biométhane produit (en sortie d'épuration)	Nm ³ /h	282
Débit de biométhane injecté	Nm ³ /h	282

La chaudière est alimentée par une partie du biogaz après le pré-traitement.

	Température (°C)	Pression max	Composition
Biogaz entrée épuration	20 à 40	Entre 3 à 5 mbar _g	Estimation moyenne : 56% de CH ₄ et 44% de CO ₂ 200 ppm de H ₂ S dans biogaz brut Traces d'eau et autres éléments traces (COV, NH ₃ ...)
Biométhane sortie épuration	20 à 30	11 bar _g	Estimation moyenne : 97% de CH ₄ Inférieur à 5 mg de Soufre par Nm ³
Biométhane injecté	20 à 30	16 bar _g	Estimation moyenne : 97% de CH ₄ Inférieur à 5 mg de Soufre par Nm ³

Procédé membranaire

Le principe consiste à comprimer le biogaz à la pression comprise entre 10 et 16 barg et de le faire ensuite passer sur des modules de filtration membranaire pour séparer les constituants en deux flux : le biométhane d'un côté et les gaz résiduels de purge de l'autre.



La filtration membranaire repose sur la différence de perméabilité des membranes vis-à-vis des constituants du biogaz.

Figure 8 Schéma d'une membrane de séparation

La différence de taille des constituants 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, ...).

En sortie de membranes, le biogaz est séparé en 2 fractions :

- Le biométhane, constitué à plus de 97% de méthane, selon une composition conforme aux prescriptions techniques pour son injection dans le réseau de distribution de gaz naturel et l'utilisation comme GNV,
- Les gaz de purge, appelés aussi Offgas, constitués de dioxyde de carbone, d'eau et de méthane résiduel.

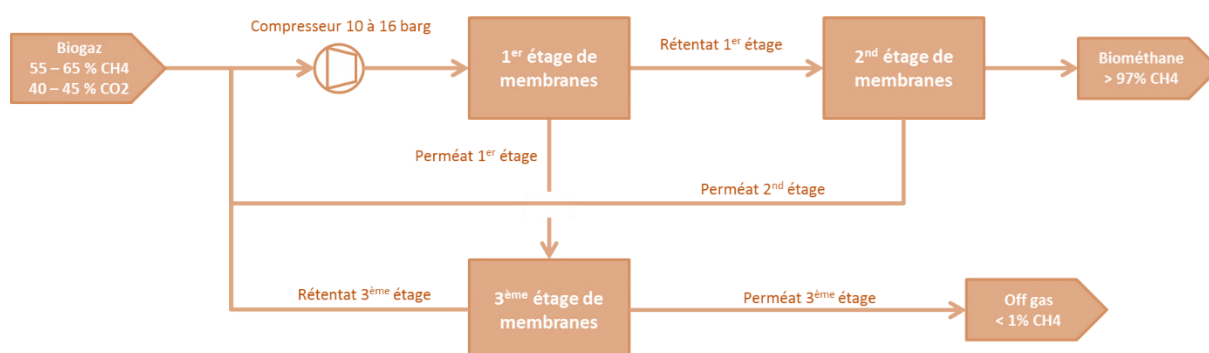


Figure 9 Schéma de principe du procédé d'épuration membranaire du biogaz à 3 étages de filtration

C.5.5. Exigences de qualité du biométhane

Afin de pouvoir être assimilé à du gaz naturel et injecté sur le réseau de distribution de gaz, le biométhane doit respecter les exigences suivantes :

Tableau 7 Exigences de qualité du biométhane

Paramètres	Unité	Biogaz (avant épuration)	Qualité du biométhane exigée*
Pression	bar	(-5) - (+10)	≈ 42 bar
Teneur en CH ₄ gaz sec	%	50 - 65	> 97%
Teneur en CO ₂ gaz sec	%	35 - 50	<3,5%
Teneur en O ₂	%	< 0,2 (sans injection d'O ₂)	< 0,75%
Teneur en N ₂	%	< 0,8 (sans injection d'O ₂)	na
Teneur en H ₂ O (Température de rosée)	°C	< 35	< -5°C à la pression Maximale de service du réseau
Teneur en H ₂ S	ppm	< 200	< 5 mgS/Nm ³

*valeurs selon le choix de raccordement au réseau de distribution GrDF.

Si le biométhane est non conforme aux qualités exigées par GrDF, il sera renvoyé vers l'unité de méthanisation au niveau du ciel gazeux des cuves de digestion.

Il est alors mélangé avec le biogaz contenu dans le ciel gazeux des cuves puis il sera de nouveau soutiré pour être envoyé à l'épurateur.

En cas de saturation des stockages dans les ciels gazeux, le gaz sera alors brûlé en torchère.

C.5.6. Impossibilité d'injection

En cas d'impossibilité d'injecter sur le réseau, le biogaz sera stocké dans le ciel gazeux des digesteurs.

En cas de dépassement d'un seuil de remplissage des membranes (> 80 %), le biogaz est acheminé vers la torchère pour son élimination.

La torchère est capable de brûler l'équivalent de la production horaire du process de méthanisation.

Ainsi il n'y aura pas d'incident de suppression dans le stockage de biogaz.

Paramètres	Unité	Torchère biogaz
Hauteur	m	4m30
Température de combustion	°C	850
Temps de résidence	Seconde	0,3
Débit moyen	Nm ³ /h	600
Puissance	kW	3600

D. Installation photovoltaïque

Afin de produire une partie de son électricité mais également pour en revendre une partie, **C.E.R.E.S GERMIGNY**, prévoit l'installation de panneau photovoltaïque.

Le photovoltaïque, c'est une électricité d'origine 100% renouvelable et qui n'émet pas de gaz à effet de serre lors de sa production.

D.1 Panneau photovoltaïque en toiture

Les toitures les plus propices à une installation photovoltaïque sont orientées sud, d'un seul tenant et dégagées. De multiples bâtiments peuvent accueillir des panneaux solaires en toiture ou façade : agricoles, stockage, industriels, publics, commerciaux ou encore logistiques.

La toiture du **bâtiment de stockage de digestats solides** orientée plein sud en mono-pente est idéale pour l'implantation de PV.

Surface toiture	1 013m ²
Puissance crête	189,42kWc
Modules (nombre)	462 (410Wc chacun)
Modèle	Revente en totalité

D.2 Panneau photovoltaïque au sol

Au sol l'implantation des panneaux photovoltaïque permet d'éviter les zones d'ombres qui peuvent nuire à la production d'énergie et permet de choisir librement l'orientation et même l'inclinaison du panneau.

L'emprise de l'activité de méthanisation sur le terrain, laisse la possibilité d'installer des PV au sol au nord.

Surface sol	3 550m ²
Puissance crête	499kWc
Modules (nombre)	1 217 (410Wc chacun)
Modèle	Auto-consommation

Les plans réglementaires reprennent l'implantation de ces panneaux photovoltaïques.

E. Consommation d'eau

Les sites de méthanisation auront une consommation d'eau à hauteur de **600 m³/an environ**, répartie comme détaillé dans le tableau ci-dessous :

Utilisation	Total annuelle (m ³ /an)	Provenance de l'eau	Traitement des EU
Lavage installation	50	Eau potable	Méthaniseur
Lavage des camions	300	Eau potable	Méthaniseur
Divers	250	Eau potable	Méthaniseur
Total	600 m³/an		

L'eau pluviale sera rejetée au milieu naturel via la noue d'infiltration. Il n'y aura pas d'utilisation d'eau pluviale propre sur le site.

L'eau à usage sanitaire, pour le lavage de l'installation proviendra du réseau d'eau potable.

Les besoins de dilution de la matière incorporée seront assurés par les eaux pluviales sales collectées sur le site ainsi que par la recirculation du digestat.

F. Mesures d'évitement ou de réduction des effets probables

Article R512-46-3 du code de l'environnement

4° Une description des incidences notables que le projet, y compris les éventuels travaux de démolition, est susceptible d'avoir sur l'environnement et la santé humaine ainsi que, le cas échéant, les mesures et caractéristiques du projet destiné à éviter ou réduire ses probables effets négatifs notables sur l'environnement ou la santé humaine.

De manière générale, la méthanisation est une solution viable vers la transition énergétique, une solution qui participe à sortir des énergies fossiles.

Le biogaz issu de méthanisation est un **gaz vert non fossile**, il est le fruit de la transformation d'une partie de la matière organique contenue dans les biodéchets. Le carbone qu'il contient est un carbone dit «biogénique», prélevé dans l'atmosphère par la photosynthèse des plantes.

La méthanisation permet de **réduire** les émissions de gaz à effet de serre des cultures et de l'élevage en captant le méthane pour produire de l'énergie (le gaz vert) et un engrais renouvelable (le digestat) qui remplace les fertilisants issus de la pétrochimie.

Le gaz vert décarbone la production d'électricité en remplaçant le gaz naturel dans tous ses usages et permet **d'éviter** les émissions de gaz à effet de serre liées à cette énergie fossile.

La France a le potentiel pour atteindre un gaz 100 % renouvelable, donc pour ne plus dépendre de ses importations de gaz, à l'horizon 2050 !

Le tableau ci-dessous synthétise les mesures mises en place concernant les impacts sur les différents enjeux.



	Compensation	Evitement	Réduction
Impact sur l'air		Contrôle de la gestion de la matière fermentescible.	Valorisation du CH4 produit par la matière organique entraînant une réduction des gaz à effet de serre sur les activités d'élevage et des cultures.
Impact sur l'eau		Récupération de l'ensemble des eaux du site avec traitement en interne	Gestion et maîtrise des stockages de matière et des jus d'écoulement qui en découlent, réduction des dépôts d'effluents dans le milieu.
Impact sur les sols		Mise en place d'une rétention étanche au niveau des cuves de traitement et stockage liquide.	Gestion et maîtrise des stockages de matière et des jus d'écoulement qui en découlent, réduction des dépôts d'effluents dans le milieu.
Impact sur le bruit	Localisation des équipements en fonction des niveaux sonores afin de respecter les prescriptions réglementaires en matière de bruit. Mesure de bruit tous les 3 ans	Les équipements bruyants tel que les équipements de valorisation du biogaz sont situés en container isolé.	
Impact sur les odeurs	Stockage des fumiers sous bâtiment. Un état initial odeur a été réalisé.	Epanchage de digestat nettement moins odorant que l'épandage du fumier et du lisier. Plus d'épandage de fumier et de lisier particulièrement odorant.	Réduction de la durée des stockages de matière sur les exploitations par traitement en méthanisation, réduction des dépôts d'effluents dans le milieu. Le digestat est une matière stable qui génère moins d'odeur que le fumier.
Impact sur le trafic	Utilisation des bennes apportant de la matière pour évacuer le digestat afin d'éviter la circulation de benne vide	Choix d'implantation du site sur une exploitation agricole existante.	