Demandeur :

BIO ENERGIES 7VT

Adresse courrier et du siège social :

28 rue d'Humeroeuille
62770 Eclimeux

Site objet de ce dossier

D106, Le pont de Neulette
62770 Eclimeux

Contact :

M. Christophe DEGRENDELE
Port. (0)6 12 19 94 25
bioenergies7vt@gmail.com

Création d'unité de méthanisation, rubrique ICPE 2781-1

ETUDE PREALABLE A L'EPANDAGE DES DIGESTATS DE METHANISATION

Dossier ICPE réalisé par :

IMPACT ET ENVIRONNEMENT

2, rue Amédéo Avogadro
49070 BEAUCOUZE
Tél. 02 41 72 14 16
Fax : 02 41 72 14 18
contact@impact-environnement.fr
http://www.impact-environnement.fr

ENGAGÉ RSE MODÈLE AFAQ 26000 Confirmé ★★ AFNOR CERTIFICATION

Avril 2019

Référence : 002480_Eclimeux_Etude préalable Epandage.docx

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 4

2. PRESENTATION DE L'INSTALLATION 5
2.1. Présentation du demandeur 5
2.2. Présentation de l'unité de méthanisation 5

3. DIGESTAT PRODUIT 7
3.1. Types d'effluents 7
3.2. La production d'éffluents 7
3.3. Stockage du digestat 7
3.4. Caractéristique et Valeur fertilisante des digestats 8

4. PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES 10
4.1. Prescriptions générales réglementaires 10
4.2. Programmes d'actions pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole 10
4.3. SDAGE ET SAGE 12

5. DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR ET SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE 15
5.1. Localisation géographique du périmètre 15
5.2. Géologie et hydrogéologie 16
5.3. Captages et Périmètres de protection de captage AEP 17
5.4. Réseau hydrographique et topographie 18
5.5. Climatologie 20
5.6. Zones naturelles 21
5.7. Environnement agricole 26

6. ETUDE DES SOLS 29

7. EPANDAGE DU DIGESTAT 30
7.1. Surface épandable 30
7.2. Rappel des principales caractéristiques des phases du digestat 30
7.3. Bilan agronomique des exploitations avant fourniture du digestat 31
7.4. Doses prévisionnelles d'épandage des digestats 31
7.5. Adéquation finale entre la surface totale épandable et la production de digestats 33
7.6. Modalités techniques 35

8. CONCLUSION 37

9. ANNEXES 38

1. INTRODUCTION

La société Bio Energies 7VT souhaite mettre en place une unité de méthanisation qui valorisera 27380 tonnes par an de biomasse.
Elle produira de l'énergie et des fertilisants organiques, liquide et solide, qui seront utilisés en agriculture.

Le périmètre d'épandage a été effectué par rapport à plusieurs points importants :

- Une localisation géographique des exploitations proches de l'unité, située sur la commune d'Eclimeux.
- Des sols pouvant valoriser les digestats issus de l'unité.
- Un milieu environnemental propice au recyclage des digestats.

La surface étudiée est de 894.73 hectares répartis sur 9 exploitations agricoles.

Le recyclage en agriculture des digestats solide et liquide est possible car ils ont un intérêt agronomique pour les sols et les cultures. Il porte essentiellement sur de l'apport en matière organique et en éléments fertilisants.

L'étude du plan d'épandage est réalisée en tenant compte des exigences réglementaires et environnementales des milieux afin de s'assurer d'une bonne utilisation des digestats en agriculture.

L'étude du plan d'épandage est conforme à la réglementation fixant les prescriptions techniques générales applicables aux opérations d'épandage en milieu agricole.

2. PRESENTATION DE L'INSTALLATION

2.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Société :	BIO ENERGIES 7VT
Adresse postale :	28 rue d'Humeroeuille - 62770 Eclimeux
Forme juridique :	Société par actions simplifiée
SIRET :	84506152200015
Code NAF :	Production de combustibles gazeux (3521Z)
Représentée par :	Christophe DEGRENDELE

2.2. PRESENTATION DE L'UNITE DE METHANISATION

2.2.1. **Localisation**

L'implantation de l'unité Bio Energies 7 VT est prévue sur la commune d'Eclimeux. Eclimeux se situe entre Hesdin et St Pol sur Ternoise, à environ 45 km à l'ouest d'Arras.

Adresse du site :	D106, Le pont de Neulette - 62770 Eclimeux
Coordonnées géographiques (L93) :	640842.23 ; 7032536.55
Parcelles cadastrales :	ZE 22 et 53
Zonage du PLU :	Zone d'activités agricoles (zone A)

2.2.2. **Caractérisation des intrants**

Deux grands types d'intrants seront acheminés sur le site de méthanisation :

- Déjections animales : 14 700 t/an (54% de la ration envisagée)
- Déchets végétaux et autres sous-produits d'origine végétale : 12 680 t/an (46% de la ration envisagée)

L'installation ne traitera pas de biodéchets.
L'installation traitera un total de 27 380 t/an soit 75 t/j.

Pour l'incorporation des matières, le process nécessitera l'ajout d'eau de dilution. Les besoins sont estimés à 4500 t/an.

2.2.3. **Qualité**

Afin de permettre la production de digestat de qualité les divers types de déchets entrant dans le méthaniseur seront analysés.

Ces analyses permettront de :

- Connaître les caractéristiques agronomiques des produits
- Evaluer le pouvoir méthanogène.

NB : Les paramètres, éléments traces métalliques et composés traces organiques ne sont pas à rechercher au niveau d'une unité soumise à ICPE enregistrement.

2.2.4. **Procédé de fabrication**

Le fonctionnement de l'unité se résume selon les parties suivantes :

- L'ensemble des déchets sont réceptionnés et stockés sur site sur des plateformes type silos et dans un bâtiment (fumiers)
- Les déchets sont préparés dans 2 trémies puis incorporés dans deux digesteurs voie liquide.
- La méthanisation s'effectue en phase mésophile (>37°C environ) puis le digestat brut est dirigé dans un post digesteur en phase mésophile pour maturation.
- Le biogaz produit est ensuite épuré puis injecté dans le réseau.
- Le digestat quant à lui subit une séparation de phase permettant l'obtention de deux effluents, liquide et solide qui seront valorisés en agriculture. Les digestats seront stockés sur site (voir § 3.3.)

2.2.5. **Classement ICPE**

N° RUBRIQUE	INTITULE DE LA RUBRIQUE	CRITERE ET SEUILS DE CLASSEMENT	VOLUME D'ACTIVITE	CLASSEMENT
2781.1.b	**Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute à l'exclusion des installations de stations d'épuration urbaines**	Installation de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production : 1. Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires : a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j (A) b) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 100 t/j (E) c) la quantité de matières traitées étant inférieure à 30 t/j (D) 2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux: a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j (A) b) la quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j (E)	Capacité de traitement : 75 t/j (27380 t/an)	**E***

3. DIGESTAT PRODUIT

3.1. TYPES D'EFFLUENTS

De par l'utilisation d'une séparation de phases, deux types d'effluents seront produits par le site :

- Un digestat solide, c'est la partie solide obtenue lors de la séparation de phase du digestat brut. C'est une « pâte » riche en matière organique dont la siccité est comprise entre 20 à 30% de matière sèche. Cet effluent sera obtenu au niveau de la presse à vis. Ce produit présente un faible potentiel fermentescible de par la dégradation effectuée lors de la méthanisation.
- Un digestat liquide est obtenu à la sortie de la presse à vis.

3.2. LA PRODUCTION D'EFFLUENTS

La production annuelle estimée de digestat brut s'élèvera à 28350 t/an qui après séparation de phase se décomposera de la manière suivante (voir dossier ICPE) :

- **25515 t ou m3** de digestat liquide (densité proche de 1)
- **2835 t** ou 4050 m3 de digestat solide (densité proche de 0.7)

3.3. STOCKAGE DU DIGESTAT

Chaque produit a ses caractéristiques et par conséquent son mode de stockage.

3.3.1. **Stockage du digestat solide**

Le digestat solide sera essentiellement épandu avant l'implantation des cultures avant un travail du sol. Deux grandes périodes d'épandage seront possibles :

- Août/septembre avant l'implantation de colza, céréales
- Février/mars avant l'implantation de maïs, betterave, pomme de terre

La capacité de stockage devra être d'au moins 4 mois soit d'au moins 945 tonnes de digestat solide.

Le digestat solide sera stocké sur site sur une plateforme dédiée de 620 m², soit une capacité de 5.5 mois.
NB : 620 m²*3 m (hauteur de stockage)*0.7 (densité)= 1302 tonnes

Un ensemble d'analyses sera effectué sur le digestat démontrant son intérêt agronomique, son innocuité environnementale et bactériologique ainsi que sa stabilisation.

3.3.2. **Stockage du digestat liquide**

Le digestat liquide présente des qualités proches d'un engrais minéral azoté. Pour optimiser son utilisation l'épandage doit être fait au plus près des besoins azotés de cultures soit en fin d'hiver et printemps ainsi qu'en fin d'été avant l'implantation des cultures.

La production sera de 25 515 t ou m3.

Le digestat liquide sera stocké au niveau du post-digesteur de 4 500 m3 (cuve surmontée d'un ciel gazeux pour le stockage du biogaz) et d'une cuve béton de 10 000 m3 (cuve couverte), soit 6.8 mois de stockage.

3.4. CARACTERISTIQUE ET VALEUR FERTILISANTE DES DIGESTATS

3.4.1. **Protocole d'analyse**

Pour caractériser l'ensemble de la production de digestats, des analyses agronomiques seront effectuées a minima une fois par an sur les deux types de digestat.

Conformément à l'annexe II de l'arrêté du 12/08/10, elles porteront sur les critères suivants :

- Matière sèche (%)
- Matière organique (%)
- pH
- azote global
- azote ammoniacal (en NH4)
- rapport C/N
- phosphore total (P2O5)
- potassium total (K2O)

3.4.2. **Composition physico-chimique**

La méthanisation est un procédé de digestion de la matière organique en milieu anaérobie. En conséquence, les éléments minéraux entrant se retrouvent en sortie dans les digestats (pas de pertes gazeuses).
L'unité de méthanisation est en projet et nous ne disposons donc pas encore d'analyse du digestat de l'unité de méthanisation BIO ENERGIES 7VT.
Néanmoins, les caractéristiques du digestat produit devraient être proches de celles du digestat produit par des installations similaires ayant une typologie d'intrants proche.

Aussi, au regard des matières entrantes, le digestat brut aura une teneur finale estimée de : 3,3 kg N/T et 1,7 kg P2O5/T et 3,2 kg K2O/T.

En sachant que les séparâts solides et liquides seront valorisés sur le plan d'épandage détaillé dans ce dossier, la quantité de digestat réellement valorisée par épandage correspondra aux apports d'éléments fertilisants suivant : **93 555 kg N, 48 195 kg P2O5 et 90 720 kg K2O.**
Sur des projets similaires et d'après les fiches Valdipro (Valorisation des digestats en tant que produits fertilisants) éditées par le ministère de l'Agriculture, environ 15% de l'azote, 33% du phosphore et 12% du potassium du digestat brut se retrouve dans le digestat solide. Le reste se retrouve dans le digestat liquide.

Caractéristiques	Unité	Digestat liquide	Digestat solide
Tonnage de matière fraîche	t MF/an	25515	2835
Siccité	t MS/t MF	7.4%	25%
Teneur en matière organique	t MO/t MS	63%	80%
Flux Azote	kg N / t MF	79522	14033
	kg/an	3.1	5.0
Flux Phosphore	kg N / t MF	32291	15904
	kg/an	1.3	5.6
Flux Potassium	kg N / t MF	79834	10886
	kg/an	3.1	3.8

3.4.3. **Paramètres agronomiques**

- Matière sèche

La matière sèche définit le mode de transport et d'épandage d'un produit. Un effluent trop liquide engendrera des surcoûts dans la logistique ainsi que dans le stockage. De même un digestat trop sec générera de la poussière lors des épandages.
Pour le digestat liquide, on visera une matière sèche inférieure à 8%. A ces taux, les éléments nutritifs sont concentrés et limitent les frais de « transport d'eau ». Au-delà de 8%, des difficultés peuvent apparaître pour l'aspiration et le rejet du produit.
Pour la phase solide, l'objectif sera à 25% de siccité. A ce niveau, le produit obtenu est suffisamment sec, se tient en tas, est facile à épandre et n'entraîne pas de poussière.

- Matière organique

La matière organique des digestats présente une forte stabilité ainsi elle qui se dégradera lentement dans le sol et sera potentiellement humifiable.

Si le digestat solide contient une grande quantité de matière organique le digestat liquide lui présente :

- des faibles quantités plus faibles de matière organique. Il n'aura un effet moindre sur l'enrichissement humique du sol,
- une grande richesse en éléments minéraux, ceux-ci seront libérés rapidement.

- Azote

L'azote est l'un des trois minéraux de base essentiel au développement des plantes. Il contribue à la synthèse de la matière vivante, il est l'un des constituants principaux de la chlorophylle et des protéines. Dans un produit organique, il peut être présent sous forme minérale ou organique.

- La fraction minérale comprend l'azote ammoniacal, nitrique, nitreux et uréique.
- La fraction organique est composée par les micro-organismes, les protéines et les peptides.

La part minérale est en moyenne de l'ordre de 70% de l'azote total dans la fraction liquide et de 25% de l'azote total dans la fraction solide.
La proportion exacte sera déterminée par analyse.

- Phosphore

Le phosphore joue un rôle essentiel dans la physiologie de la plante en favorisant sa croissance et le développement des racines.
Le phosphore est présent sous forme minérale et organique. Sa biodisponibilité dans les effluents est évaluée en 80%.

- Potassium

Le potassium joue divers rôle dans la plante. Il intervient dans les échanges cellulaires, augmente la résistance à la sécheresse, active la photosynthèse, favorise la formation des glucides et participe à la formation des protéines.
Sa biodisponibilité est complète.

- Rapport C/N

Le rapport Carbone/Azote fournit des indications sur la biodisponibilité de l'azote et les périodes durant lesquelles les épandages sont autorisés. En effet, suivant l'arrêté Directive Nitrates, les effluents sont classés en type 1 lorsque le rapport C/N>8 et en type 2 lorsque le rapport C/N est inférieur à 8.
Dans le cas de la société BIO ENERGIES 7VT, le digestat liquide attendu présentera un rapport C/N faible et sera donc considéré comme un fertilisant de type 2. Le digestat solide attendu présentera un rapport C/N supérieur à 8 et sera donc considéré comme un effluent de type 1.
Avant épandage, des analyses devront venir confirmer le statut des effluents.

4. PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES

4.1. PRESCRIPTIONS GENERALES REGLEMENTAIRES

La réalisation du plan d'épandage a tenu compte des prescriptions réglementaires à l'annexe I de l'arrêté du 12/08/10 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ainsi, l'épandage est interdit :

- à moins de 50 mètres des points de prélèvements d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines ou des particuliers ;
- à moins de 35 mètres des berges des cours d'eau, cette limite étant réduite à 10 mètres si une bande de 10 mètres enherbée ou boisée et ne recevant aucun intrant est implantée de façon permanente en bordure des cours d'eau;
- sur les terrains présentant une pente supérieure à 7 % dans le cas des digestats liquides, sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau ;
- à moins de 200 mètres des lieux de baignade et des plages ;
- à moins de 50 mètres des habitations tiers (distance réduite à 15 m en cas d'enfouissement direct).

Ainsi, l'ensemble des prescriptions réglementaires a été pris en compte lors de l'élaboration du plan d'épandage cartographique (voir Annexe D-Plan d'épandage cartographique).

Ce dernier est complété des résultats de l'étude agro-pédologique présentée au paragraphe 6. Etude .

4.2. PROGRAMMES D'ACTIONS POUR LA PROTECTION DES EAUX CONTRE LA POLLUTION PAR LES NITRATES D'ORIGINE AGRICOLE

La directive dite « nitrates » adoptée en 1991 vise à réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type. La mise en œuvre de cette directive en France a donné lieu depuis 1996 à cinq générations de programme d'actions.
Le 6e programme d'actions régional Hauts de France a été signé le 30/08/2018 pour une application dès le 1er septembre 2018.
Il est constitué :

- D'un programme d'actions national qui fixe le socle commun applicable sur l'ensemble des zones vulnérables françaises.
- D'un programme d'actions régional qui précise, de manière proportionnée et adaptée à chaque territoire, les mesures complémentaires et les renforcements éventuels nécessaires à l'atteinte des objectifs de reconquête de la qualité des eaux vis-à-vis de la pollution par les nitrates d'origine agricole.

L'unité de méthanisation et l'ensemble des parcelles mises à disposition pour l'épandage sont situées en zone vulnérable.
Aucune parcelle n'est située en zone d'action renforcée.

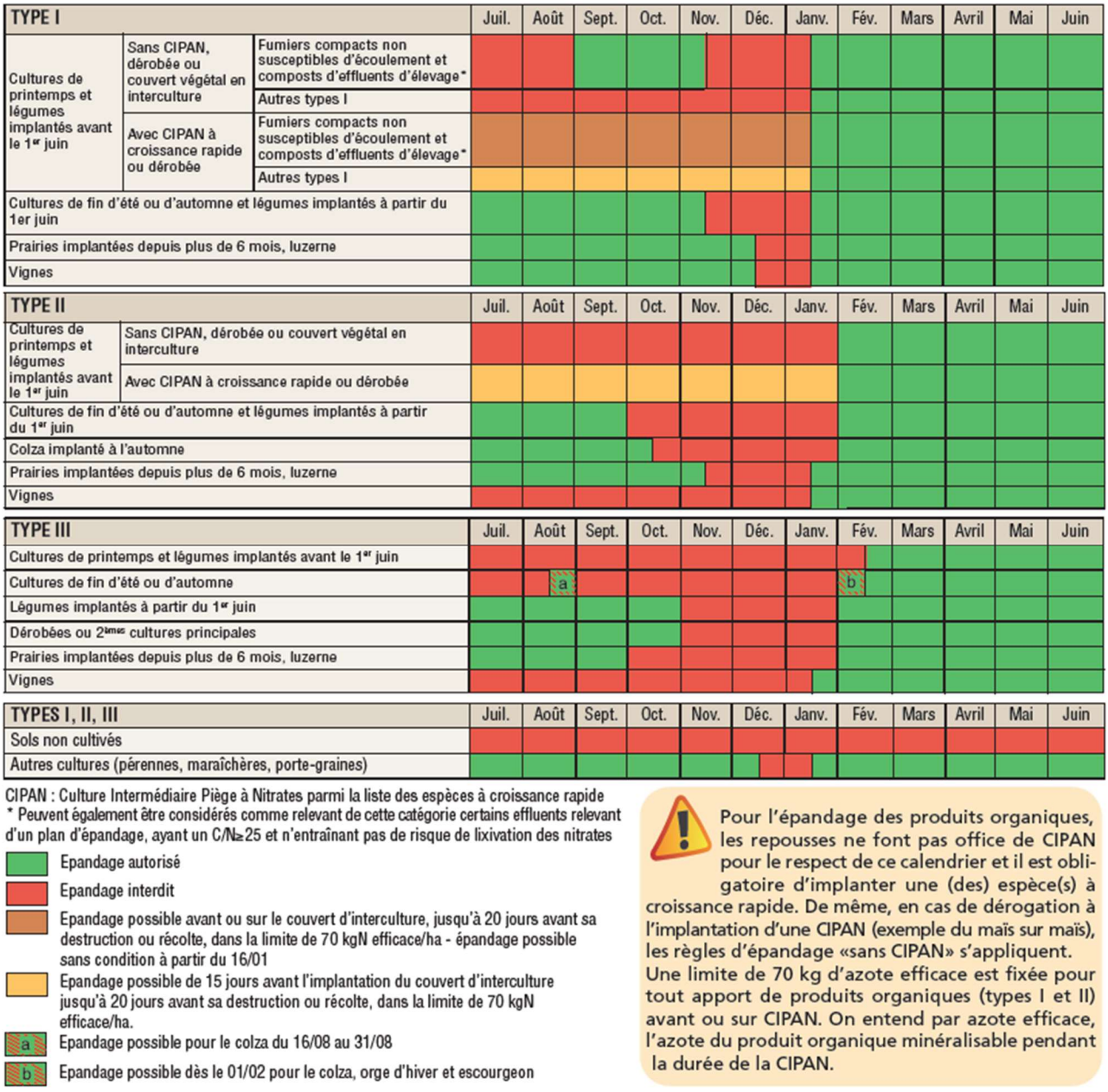
Le digestat sera utilisé en respectant les obligations du Plan d'Actions National et du Plan d'Action Régional Hauts de France pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole, en particulier :

- Respect du calendrier des périodes de limitation et d'interdiction d'épandage (voir page suivante),
- Respect de l'équilibre de la fertilisation azotée
- Respect d'une capacité de stockage suffisante pour pallier aux périodes d'interdiction d'épandage.

Le programme d'actions nitrates s'articule autour de 5 volets :

1) Les modalités d'épandage (calendrier et conditions d'épandage)
2) Le stockage des effluents
3) L'équilibre de la fertilisation azotée et documents d'enregistrement (plan prévisionnel de fumure et plafond des 170 kgN/ha de SAU)
4) La gestion des intercultures (longues ou courtes)
5) Autres mesures (ZAR, retournement des prairies, bandes tampons)

Volet	Thème	Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet
Modalités d'épandage	Calendrier d'épandage	Les périodes d'interdiction d'épandage seront respectées (voir calendrier d'épandage ci-après). Les apports de digestat s'effectueront avant l'implantation des cultures de printemps et des Cive, avant l'implantation du colza. L'apport de digestat s'effectuera sur céréales en février avec l'utilisation d'un système type pendillards, permettant une bonne répartition au niveau du sol
	Conditions d'épandage	Les surfaces aptes à l'épandage (voir plan d'épandage cartographique) ont été identifiées en respectant les distances aux cours d'eau, points d'eau. De plus une étude de sol a permis d'exclure les secteurs les plus à risques (zones hydromorphes)
Stockage des effluents	Stockage des effluents	Voir chapitre 3.3.
Equilibre de la fertilisation azotée et documents d'enregistrement	Equilibre de la fertilisation azotée, plan prévisionnel de fumure et cahier d'enregistrement des pratiques	Un plan prévisionnel de fumure sera réalisé annuellement avec les exploitants préteurs de terres en fonction de leur assolement et de leurs objectifs de rendement. Les doses prévisionnelles d'azote à apporter par culture sont calculées selon le référentiel GREN, sans surfertilisation. Un cahier d'enregistrement des pratiques sera tenu à jour. Ces documents seront conservés et mis à disposition des services administratifs pendant une durée de cinq ans.
	Limitation à 170kg/ha d'azote	Les apports organiques des exploitations partenaires après apport de digestat ne dépassent pas 170 kg N/ha SAU en provenance des effleunts d'élevage (voir chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)
Gestion de l'interculture		Les exploitants préteurs de terres implantent systématiquement une culture dérobée ou une culture intermédiaire piège à nitrate entre deux cultures principales. On notera que la fertilisation sur les couverts végétaux en interculture exportés ne doit pas dépasser 70 kg d'azote efficace par ha.
Autres mesures		Le projet de méthanisation et l'épandage du digestat n'est pas concerné par ces mesures.



Calendrier d'épandage en région Hauts de France

4.3. SDAGE ET SAGE

4.3.1. **Sdage Artois Picardie**

Le site de méthanisation et les parcelles d'épandage se situent dans le périmètre du SDAGE Artois Picardie.

Le Comité de bassin Artois Picardie réuni le 16 octobre 2015 a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) 2016-2021 du bassin et émis un avis favorable sur le programme de mesure. Le SDAGE a été arrêté le 23 novembre 2015 par le Préfet Coordonnateur de bassin.
Ses enjeux portent sur :

La biodiversité et les milieux aquatiques
La protection de la ressource pour l'alimentation en eau potable
La prévention contre les inondations
La protection du milieu marin
La mise en œuvre de politiques publiques cohérentes

Le volet épandage du projet est plus particulièrement concerné par les orientations et dispositions suivantes :

- Orientation A-3 : Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire.

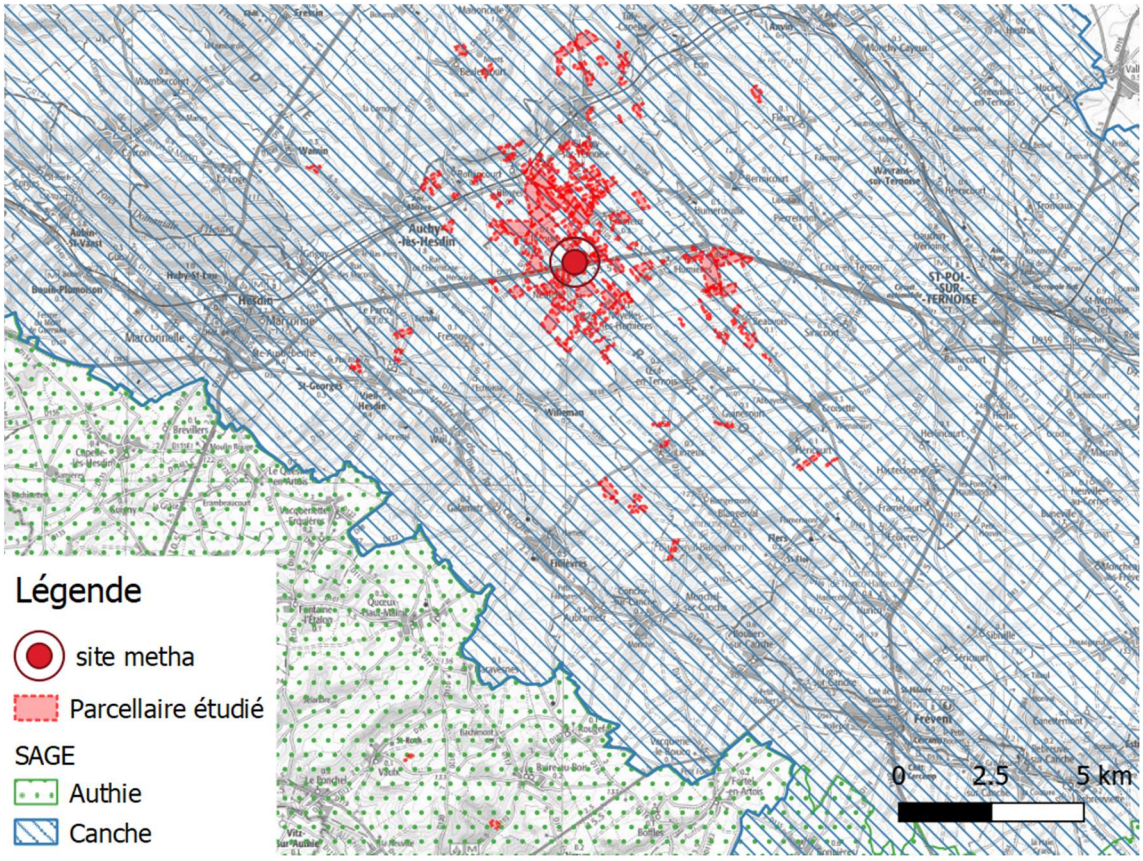
La diminution de la pression polluante par les nitrates passe avant tout par la réalisation de bonnes pratiques agricoles, en particulier par une maîtrise des apports, limités au strict nécessaire. Elle concourt à l'atteinte des objectifs des masses d'eau notamment souterraines et littorales.

- Disposition A-3.1 : Continuer à développer des pratiques agricoles limitant la pression polluante par les nitrates.

Les chambres d'agriculture et les organisations professionnelles agricoles, en lien avec les services de l'État, et les collectivités sensibilisent, forment et accompagnent les agriculteurs pour une gestion raisonnée de la fertilisation et le développement de pratiques agricoles permettant de limiter la pression polluante par les nitrates dans les eaux. L'État et les partenaires agricoles sensibilisent les agriculteurs à l'amélioration des pratiques de fertilisation azotée en vue de limiter le transfert des nitrates dans les eaux.

4.3.2. **SAGE**

Le site de méthanisation et le parcellaire étudié est sur le territoire de 2 SAGE : Sage Canche et SAGE Authie. Le Sage Canche est particulièrement concerné. Seuls 2 ilots étudiés sont situés sur le SAGE Authie. L'ilot le plus au sud-est est exclus de l'épandage car situé en périmètre rapproché de captage (ilot 13 Pruvot Claude, voir annexes cartographique et liste d'épandage).



Situation du projet vis-à-vis des SAGE

- <u>SAGE CANCHE</u>

Approuvé le 3 octobre 2011, le SAGE Canche s'articule autour des enjeux suivants :

- Sauvegarder et protéger la ressource en eau souterraine

- Reconquérir la qualité des eaux superficielles et des milieux aquatiques
- Maitriser et prévenir les risques à l'échelle des bassins versants ruraux et urbains
- Protéger et mettre en valeur l'estuaire et la zone littorale

Le volet épandage du projet est particulièrement concerné par l'objectif 1 du PAGD « Mieux connaître et prévenir la pollution des eaux souterraines par la maîtrise des pollutions ponctuelles et diffuses » et notamment son thème 2 « Prévenir et réduire les pollutions générées par les produits phytosanitaires et les nitrates » et son thème 3 « Prévenir et réduire les risques de pollutions lors du recyclage de matières organiques sur sols agricoles ».

- <u>SAGE Authie</u>

Le projet de SAGE est en cours d'élaboration.

5. DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR ET SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE

5.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PERIMETRE

La superficie étudiée s'élève à 895 ha de SAU environ.
En fonction du parcellaire de chacune des 9 exploitations mettant leurs terres à disposition et des exclusions prévues, les 24 communes concernées par le plan d'épandage sont les suivantes :

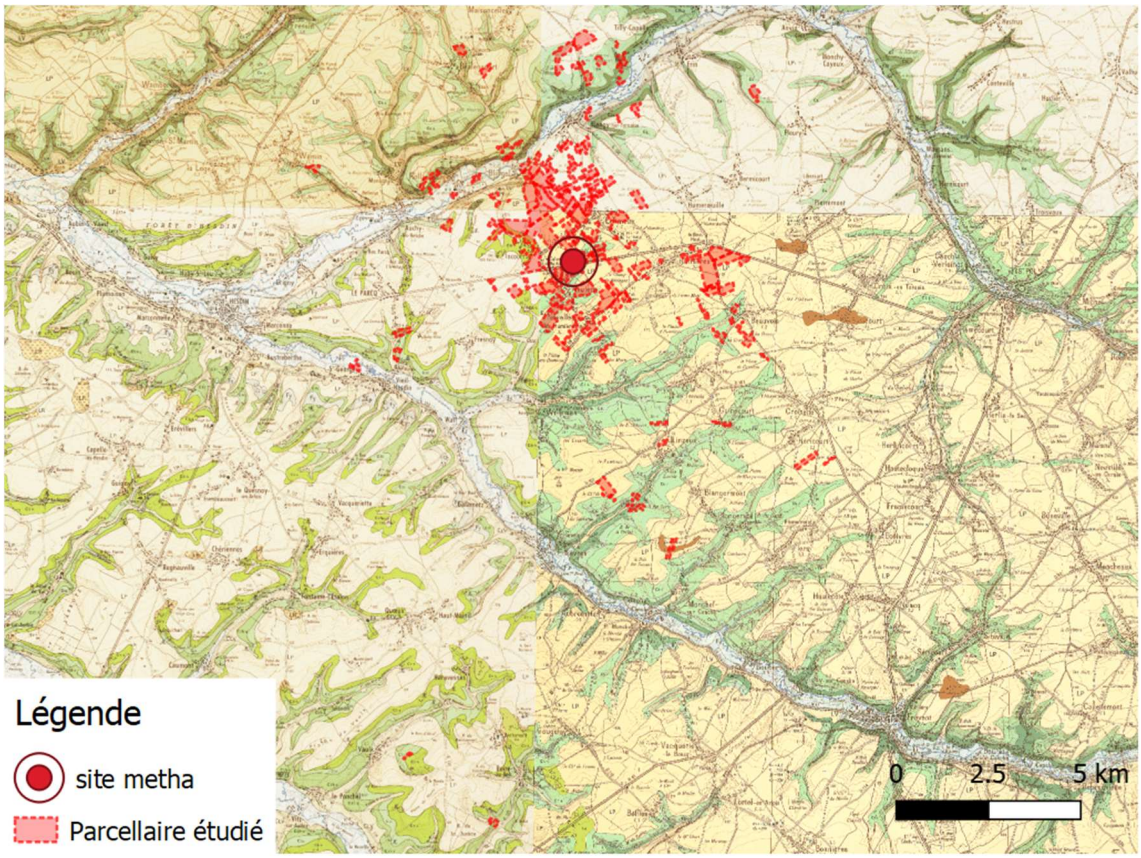
COMMUNE	DEPARTEMENT
BEALENCOURT	62
FRESNOY	62
BLINGEL	62
GUINECOURT	62
BLANGERVAL-BLANGERMONT	62
INCOURT	62
LE PARCQ	62
SAINT-GEORGES	62
HUMIERES	62
BEAUVOIS	62
ECLIMEUX	62
WAMIN	62
FILLIEVRES	62
NOYELLES-LES-HUMIERES	62
VAULX	62
NEULETTE	62
LINZEUX	62
HERICOURT	62
OEUF-EN-TERNOIS	62
TILLY-CAPELLE	62
ERIN	62
BLANGY-SUR-TERNOISE	62
ROLLANCOURT	62
WILLEMAN	62

Le périmètre d'épandage est situé au sud du département du Pas-de-Calais, entre St Pol sur Ternoise et Hesdin.
La majorité du parcellaire se situe dans un rayon de 5 km du site de méthanisation.

Voir cartographie générale en annexe

5.2. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Le périmètre étudié s'inscrit intégralement dans la zone des plateaux crayeux du sud de l'Artois. Les formations géologiques sont dominées par la série marno-crayeuse du Crétacé supérieur.



Carte géologique du périmètre d'étude (source : BRGM)
Légende simplifiée : jaune = Limon des plateaux, verts : craie, gris = alluvions

Une très large majorité du périmètre d'épandage est concerné par la masse d'eau souterraine FRAG008 – Craie de la vallée de la Canche amont. Cette masse d'eau est à dominante sédimentaire.

Les ilots du bassin versant de l'Authie sont concernés par la masse d'eau souterraine FRAG009 – Craie de la vallée de l'Authie.

Jugées dans un état quantitatif satisfaisant, ces masses d'eau présentent un mauvais état chimique pour les pesticides.

Etat et objectifs de qualité des masses d'eau souterraines concernées

Masse d'eau	Etat chimique				Etat quantitatif			
	Etat	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'atteinte	Etat	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'atteinte
FRAG008 – Craie de la vallée de la Canche amont	Mauvais état	Aminotriazole	Bon état	2027	Bon état	-	Bon état	2015
FRAG009 – Craie de la vallée de l'Authie	Mauvais état	Benzo(a)pyrène, déséthyl atrazine	Bon état	2027	Bon état	-	Bon état	2015

Plusieurs captages AEP sont situés dans l'aire d'étude.

5.3. CAPTAGES ET PERIMETRES DE PROTECTION DE CAPTAGE AEP

Voir carte générale en annexe

Sur les communes impactées par le plan d'épandage, on recense :
- AUCHY-LES-HESDIN et ROLLANCOURT, concernées par le forage F02 LE PARCQ situé à ROLLANCOURT.
3 ilots sont concernés par le captage de ROLLANCOURT.

- BEALENCOURT, BLANGY-SUR-TERNOISE, BUIRE-AU-BOIS, FILLIEVRES et VAULX, concernées par leurs captages communaux.
Aucun ilot n'est concerné par les périmètres du captage de BEALENCOURT, FILLIEVRES et VAULX.
5 ilots sont concernés par le captage de BLANGY-SUR-TERNOISE.
1 ilot est concerné par le captage de BUIRE-AU-BOIS.

- GUINECOURT et OEUF-EN-TERNOIS sont impactées par le forage F01 OEUF EN TERNOIS situé à OEUF EN TERNOIS
Aucun ilot n'est concerné par les périmètres du captage d'OEUF EN TERNOIS.

L'ensemble du parcellaire localisé à l'intérieur d'un périmètre rapproché a été retiré du plan d'épandage.

Lorsqu'un ilot est à cheval entre un périmètre éloigné et un périmètre rapproché, l'exploitant agricole marquera cette limite sur le terrain avec un repère naturel ou artificiel.
Il est impactant pour l'agriculteur concerné de supprimer totalement l'îlot.

Les apports de digestat sur le parcellaire situé en périmètre éloigné de captage s'effectueront en respect de la règlementation actuelle avec des apports ajustés en fonction des besoins des cultures sans surfertilisation et suivant les préconisations de l'étude APTISOL (voir annexe A).

L'apport de digestat permettra d'apporter régulièrement de la matière organique ce qui améliorera la structure des sols contrairement à l'apport d'engrais minéraux qui sont plus à risque en terme de lessivage.

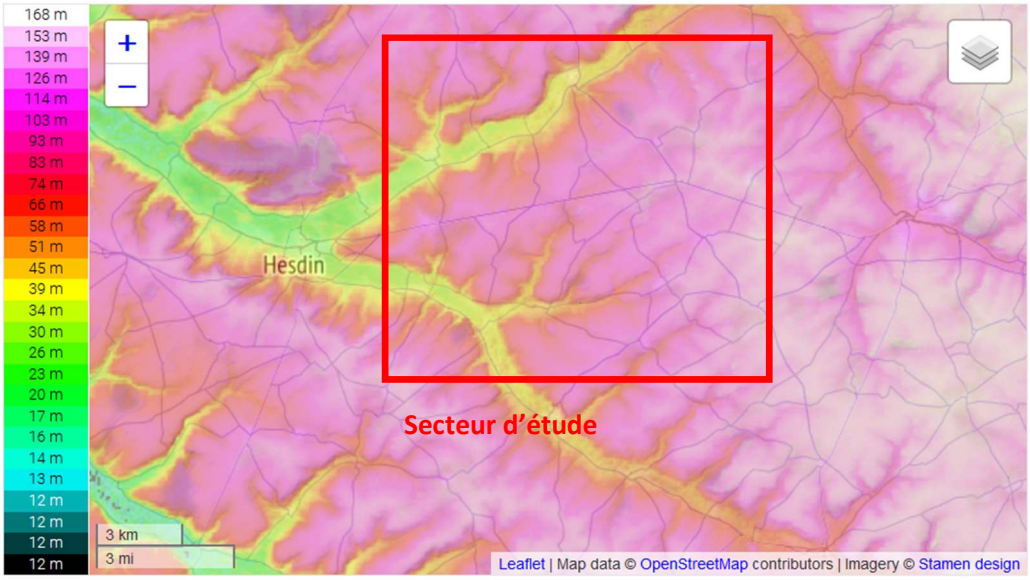
De plus, conscients de la nécessité de préserver l'hydrologie du secteur, les exploitants qui vont valoriser le digestat auront des pratiques qui vont limiter les risques d'interférence avec les masses d'eau du secteur, par :
+ des apports organiques et minéraux adaptés aux besoins des cultures sans surfertilisation et valorisés à des périodes limitant les risques de lessivage. Le programme d'actions en zone vulnérable ainsi que son calendrier d'épandage seront respectés.
+ la mise en place de couvert intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) permettant notamment de couvrir les sols en hiver de façon à supprimer tout sol nu et limiter ainsi les risques de lessivage ;
+ la préservation des zones humides (=zones tampons) qui ont été identifiées lors de la réalisation de l'étude pédologique et ont été retirées de l'épandage ;
+ l'épandage du digestat à plus de 35 mètres des cours d'eau (et plus de 50 m des puits) et avec la mise en place de bandes enherbées le long des cours d'eau permettant de limiter les risques de pertes vers le réseau hydrographique.

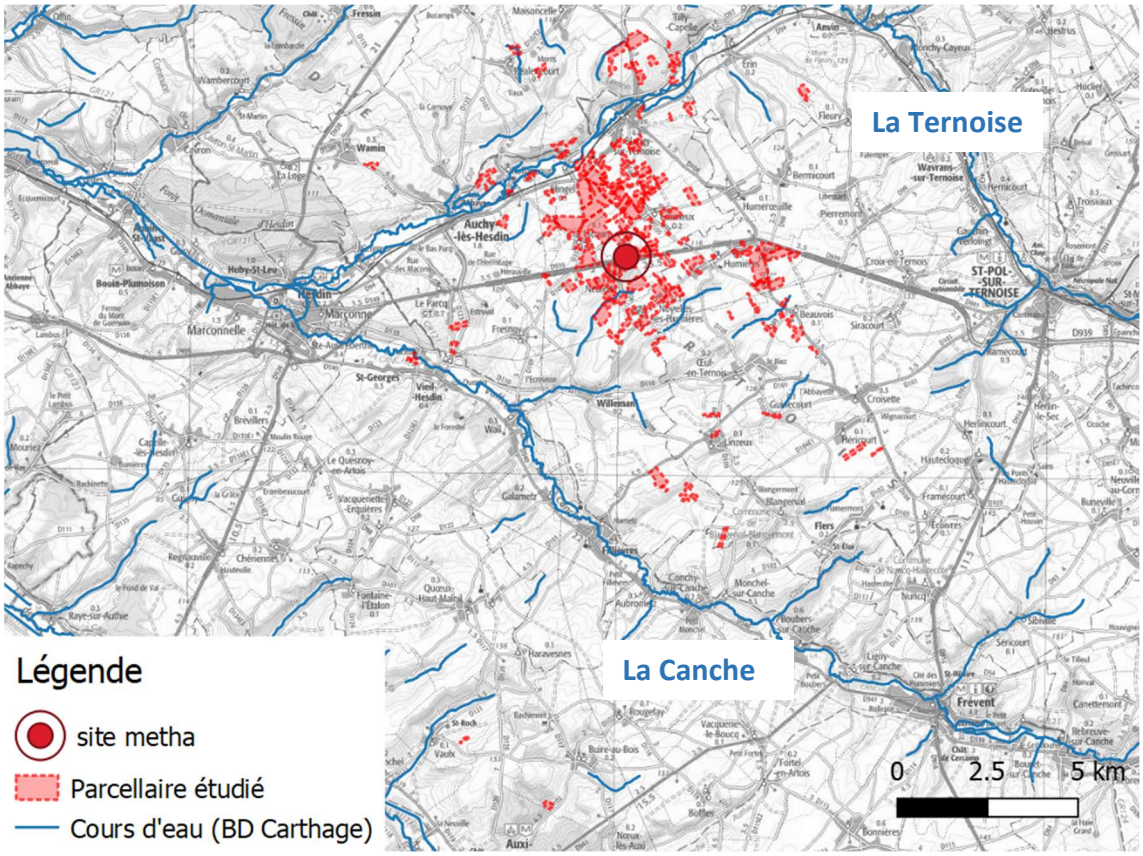
Au regard de ces pratiques, l'épandage de digestat maîtrisera un éventuel impact sur la qualité des eaux souterraines.

5.4. RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIE

Le secteur d'étude est marqué par les vallées de la Canche et de la Ternoise qui entaillent le plateau calcaire. Fleuve cotier de 85 km de long, la Canche rejoint la Manche au niveau du Touquet. La Ternoise est l'un de ses principaux affluents.

La grande majorité du parcellaire est situé sur le plateau entre la Canche et la Ternoise.





Réseau hydrographique

Plus au sud, deux ilots sont situés sur le bassin versant de l'Authie.
Des données de qualité d'eau sont disponibles à proximité du projet sur la Canche et la Ternoise.
Les stations de mesure sont situées à environ 5 km de l'unité de méthanisation et en aval de la plupart des parcelles d'épandage.
Le tableau suivant synthétise l'état écologique des stations et l'état chimique.
Globalement l'état écologique de la Canche et la Ternoise est bon à proximité des parcelles d'épandage. En revanche l'état chimique est mauvais avec une problématique sur les HAP.

	La Canche à Vieil-Hesdin (station 01093000)			La Ternoise à Auchy-les-Hesdin (station 01097000)		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014
Etat écologique	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon
Poissons	Indét.	Indét.	Indét.	Bon	Bon	Bon
Invertébrés	Indét.	Indét.	Indét.	Bon	Bon	Bon
Microalgues	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon
Plantes aquatiques	Indét.	Indét.	Indét.	Bon	Bon	Bon
Hydromorphologie	Indét.	Indét.	Indét.	Indét.	Indét.	Indét.
Bilan de l'oxygène	Bon	Bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon
Nitrate, Phosphate	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon
Température	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Acidité	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Autres polluants	Indét.	Indét.	Indét.	Très bon	Très bon	Très bon

Source : Appli Qualité Rivières des Agences de l'eau, Données : AEAP

Masse d'eau	Etat chimique			
	Etat	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'atteinte
La Canche à Vieil Hesdin	Mauvais état	HAP	Bon état	2027
La Ternoise à Auchy-les-Hesdin	Mauvais état	HAP	Bon état	2027

<u>Commentaire sur les interactions des parcelles d'épandage avec le réseau hydrographique</u>

Seulement quelques parcelles sont situées à proximité de cours d'eau. Toutefois, il faut noter que le parcellaire jouxtant les cours d'eau correspond principalement à des parcelles valorisées en prairies qui sont pâturées et/ou fauchées. Les parcelles en prairie seront conservées après projet de méthanisation.
On notera qu'afin de limiter les transferts éventuels vers le réseau hydrographique, les exploitants ont mis en place et conserveront les bandes enherbées existantes. Dans le cas où les bandes enherbées sont de 10 mètres, les épandages s'effectueront à plus de 10 mètres des cours d'eau. Et, dans le cas où la largeur de la bande enherbée est inférieure à 10 mètres, les épandages s'effectueront à plus de 35 mètres des cours d'eau.
Les pentes des parcelles sont également prises en compte pour supprimer le risque d'écoulement vers les cours d'eau.

Dans tous les cas, les exploitants partenaires de BIO ENERGIES 7 VT respecteront le plan d'épandage réalisé dans ce dossier avec les exclusions vis-à-vis des puits, des cours d'eau, des zones hydromorphes et des tiers.

Au final, le projet de méthanisation ne modifie en rien les pratiques agricoles des exploitants : les surfaces en prairies sont conservées ainsi que les différents éléments topographiques (haies, arbres, mares…). A l'heure actuelle, des épandages d'effluents organiques (fumiers / lisiers) sont déjà réalisés sur ces surfaces.

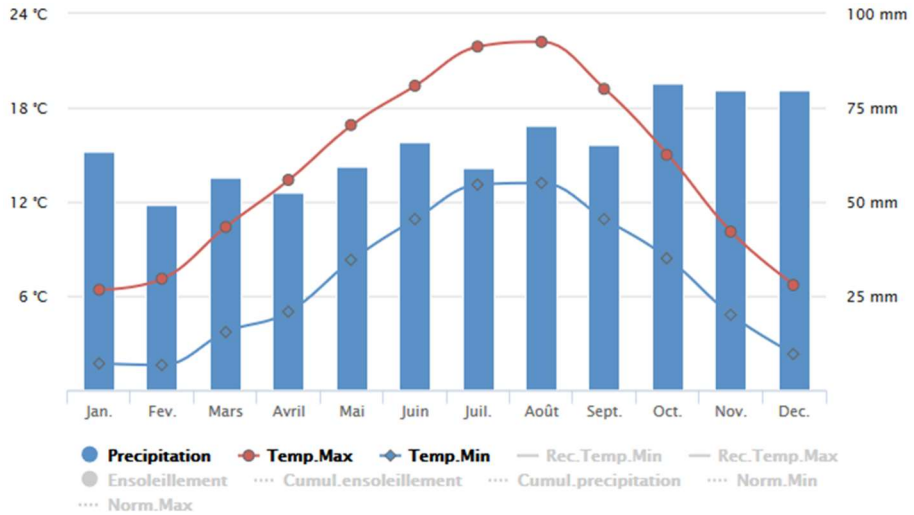
Au contraire, le plan d'épandage a été dimensionné de manière à respecter l'équilibre de la fertilisation. Et, les ouvrages de stockage ont été réfléchis de manière à avoir une durée de stockage suffisante par rapport aux périodes d'épandage en respect de la Directive Nitrates, évitant tout débordement ou épandage d'urgence.

5.5. CLIMATOLOGIE

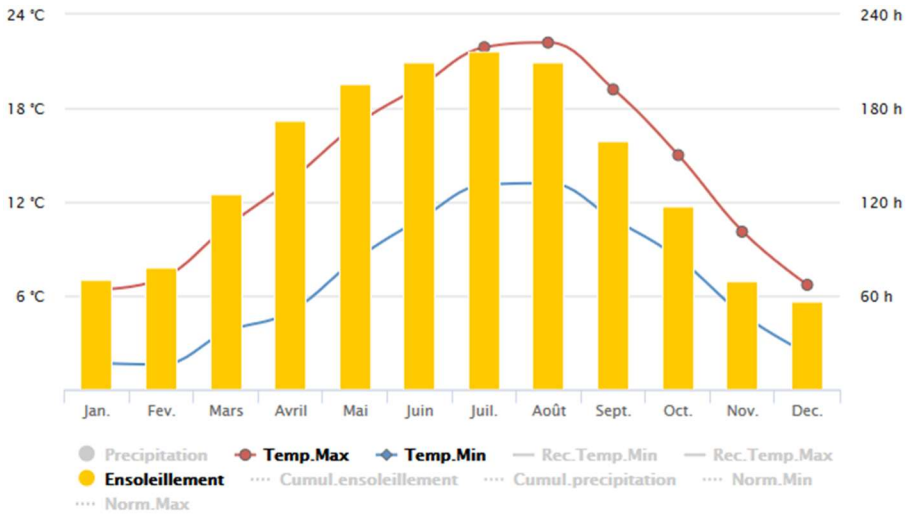
L'étude des données climatiques sur plusieurs années permet de déterminer statistiquement les périodes favorables et défavorables aux épandages. Ces données combinées aux pratiques agricoles servent à l'élaboration du calendrier des épandages.
L'étude des facteurs climatiques (en relation avec les données sur la pédologie et les cultures) est appréhendée à partir des données annuelles moyennes :
- pour évaluer les risques de lessivage des éléments solubles (nitrates) et les risques de ruissellement des particules en surface;
- pour évaluer les possibilités d'accès dans les parcelles avec différents matériels d'épandage.

Le secteur d'étude bénéficie d'un climat océanique. Les données climatiques disponibles les plus proches sont celles de Abbeville.
Les chutes de pluies sont modérées mais fréquentes toutes l'année et particulièrement en automne et en hiver, avec les mois les plus pluvieux entre octobre et janvier.

Les données climatiques présentées ci-dessous sont celles de la station de Abbeville pour la dernière période de normales (source Météo France).



Cumul annuel : 782.6 mm
Nombre de jours avec précipitations : 128 j



Température minimale : 7.0°C
Température maximale : 14.1°C

Normales des précipitations et des températures

Source : météo France

Ces observations amènent à conclure que la meilleure période pour réaliser les épandages est située entre mars-avril-mai après ressuyage des sols et septembre-octobre avant l'installation de la période pluvieuse d'automne.

Dans tous les cas, avant tout épandage du digestat, une observation des conditions météorologiques combinée à la prise en compte de la nature du sol (voir étude APTISOL en annexe) doit permettre de statuer au dernier moment sur l'accessibilité à la parcelle et sur la validation d'une intervention.

5.6. ZONES NATURELLES

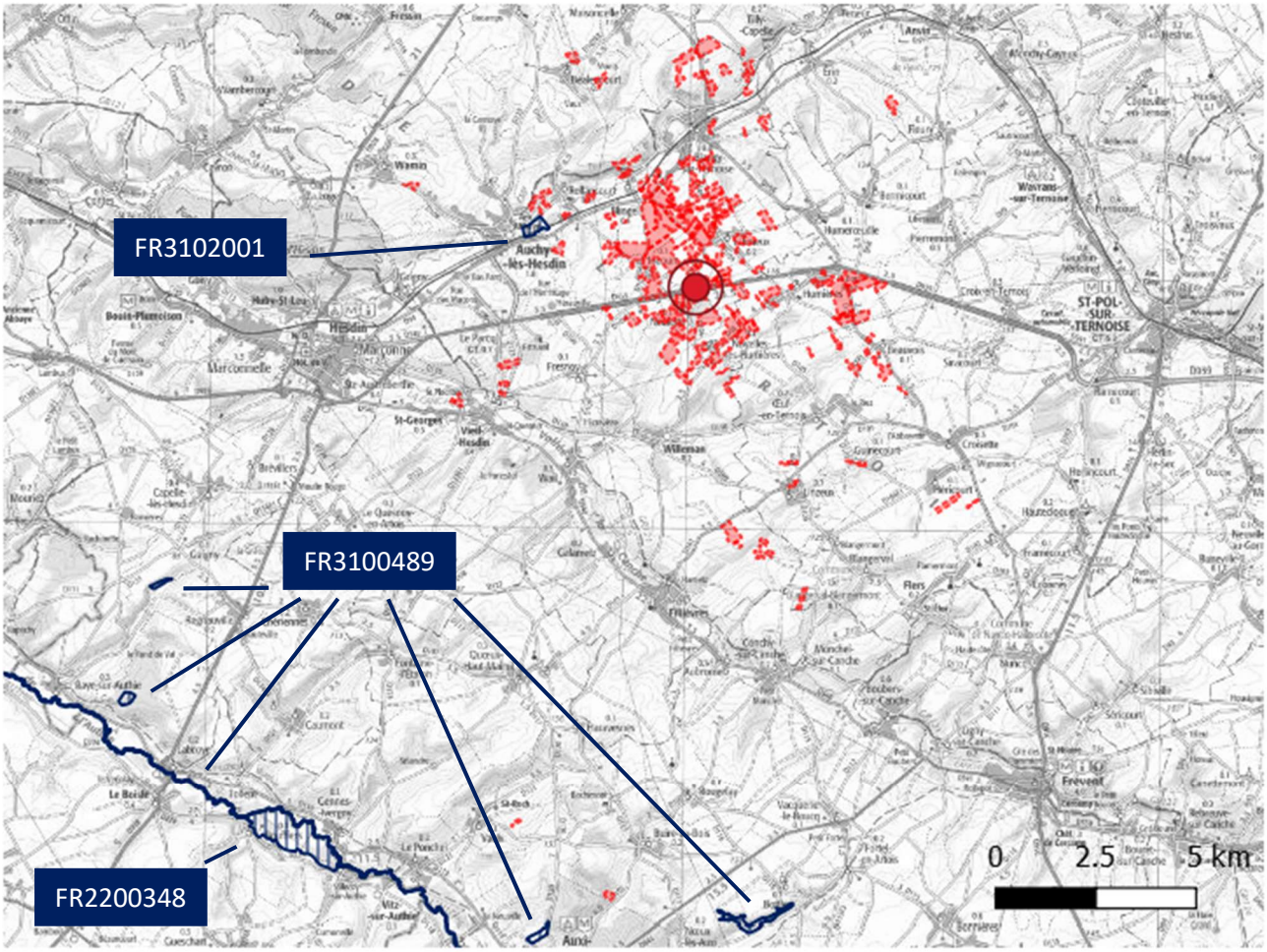
5.6.1. **Natura 2000**

- *Sites concernés*

Les parcelles retenues pour l'épandage ne sont pas situées en zone Natura 2000.

3 zones Natura 2000 sont recensés dans le périmètre d'épandage. Le tableau suivant les présentent.

Type	Code	Nom	Distance parcelle la plus proche	Distance secteur principal d'épandage
ZSC	FR3102001	Marais de la grenouillère (62)	0.05 km	1.5 km
ZSC	FR3100489	Pelouses, bois, forêts neutrocalcicoles et système alluvial de la moyenne vallée de l'Authie	2.6 km	> 15 km
ZSC	FR2200348	Vallée de l'Authie	3 km	> 15 km



site metha Parcellaire étudié N2000 SIC ZSC (habitats)

Les paragraphes suivants présentent la description de ses sites (sources et détails supplémentaires : https://inpn.mnhn.fr) :

FR3102001 - Marais de la grenouillère (62)

- Sites de la Directive « Habitats, Faune, Flore »
- Sources et détails supplémentaires : https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR3102001

Le marais de la Grenouillère constitue l'un des derniers marais fonctionnels de la vallée de la Ternoise. Il se présente comme une mosaïque de végétations hygrophiles à longuement inondables au sein desquels subsistent des fragments de bas-marais alcalins. Suite à l'abandon temporaire des pratiques traditionnelles (pâturage extensif), le marais s'est embroussaillé. Cette évolution a été stoppée grâce à la remise en place d'un pastoralisme extensif indispensable au maintien de la qualité biologique du site.

FR3100489 - Pelouses, bois, forêts neutrocalcicoles et système alluvial de la moyenne vallée de l'Authie

- Sites de la Directive « Habitats, Faune, Flore »
- Sources et détails supplémentaires : https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR3100489

Ce site regroupe un réseau de vallées sèches avec pelouses et bois calcicoles et la partie artésienne du système alluvial de l'Authie.

FR2200348 - Vallée de l'Authie

- Sites de la Directive « Habitats, Faune, Flore »
- Sources et détails supplémentaires : https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR2200348

La vallée de l'Authie reste l'un des couloirs fluviatiles essentiels du Nord de la France, tant dans ses caractéristiques actuelles que par son passé et ses potentialités de restauration.
L'Authie est un fleuve côtier de première catégorie, majeur pour les plaines du Nord-Ouest de la France. Avec ses populations de Saumon atlantique, elle est un élément important du réseau fluviatile et piscicole du Nord-Ouest de la France. Bien qu'elle n'occupe au niveau national qu'un rang faible pour les effectifs "captures" de saumon, elle est avec la Bresle, l'une des seules rivières de la Seine au Danemark à être encore fréquentée par ce poisson. Sa conservation apparait en connaissance de cause comme un choix stratégique fondamental sur le plan biogéographique européen.

- *Exposé sommaire des raisons de l'absence d'incidence*
  - Marais de la Grenouillère

Les ilots 8,9, 10 et 11 de l'EARL DELATTRE et 14 de l'EARL DU TRAIN A CHEVAL sont les plus proches de ce site.
L'ilot le plus proche (11 de l'EARL DELATTRE) est intégralement exclu de l'épandage car situé en périmètre rapproché de captage.
Ces ilots présentent des habitats différents de ceux visés par la zone Natura 2000 et reçoivent déjà à l'heure actuel des effluents organiques (effluents d'élevage des exploitations). De plus, l'utilisation du digestat se fera en fonction des besoins des cultures et sans surfertilisation.
Au final l'épandage de digestat n'est pas susceptible d'avoir d'effet direct ou indirect sur ce site Natura 2000.

  - Sites de la vallée de l'Authie

Le secteur principal d'épandage est situé à plus de 15 km de ces sites Natura 2000 dans un bassin versant adjacent.
Les sites de la vallée de l'Authie sont concernés par seulement 1.37 ha de surface épandable. La parcelle est exploitée en grande culture. L'habitat est donc différent de ceux visées par le classement en zone Natura 2000 (pelouses et bois calcaires, lit mineur de cours d'eau).
Cette parcelle est éloignée du site de méthanisation et ne sera pas prioritaire pour l'épandage. Pour des raisons de coûts de transport, le digestat solide y sera privilégié.
L'utilisation du digestat se fera en fonction des besoins des cultures et sans surfertilisation. La parcelle est suffisamment éloignée de cours de l'Authie.
L'épandage de digestat n'est donc pas susceptible d'avoir d'effet direct ou indirect sur les sites Natura 2000 de la vallée de l'Authie.

5.6.2. **ZNIEFF**

Une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) n'est ni un zonage de type documentaire d'urbanisme, ni un projet d'intérêt général, ni une servitude d'utilité publique. C'est une information directe destinée à éveiller l'attention des responsables de l'aménagement du territoire sur certaines zones particulièrement intéressantes sur le plan de l'écologie.

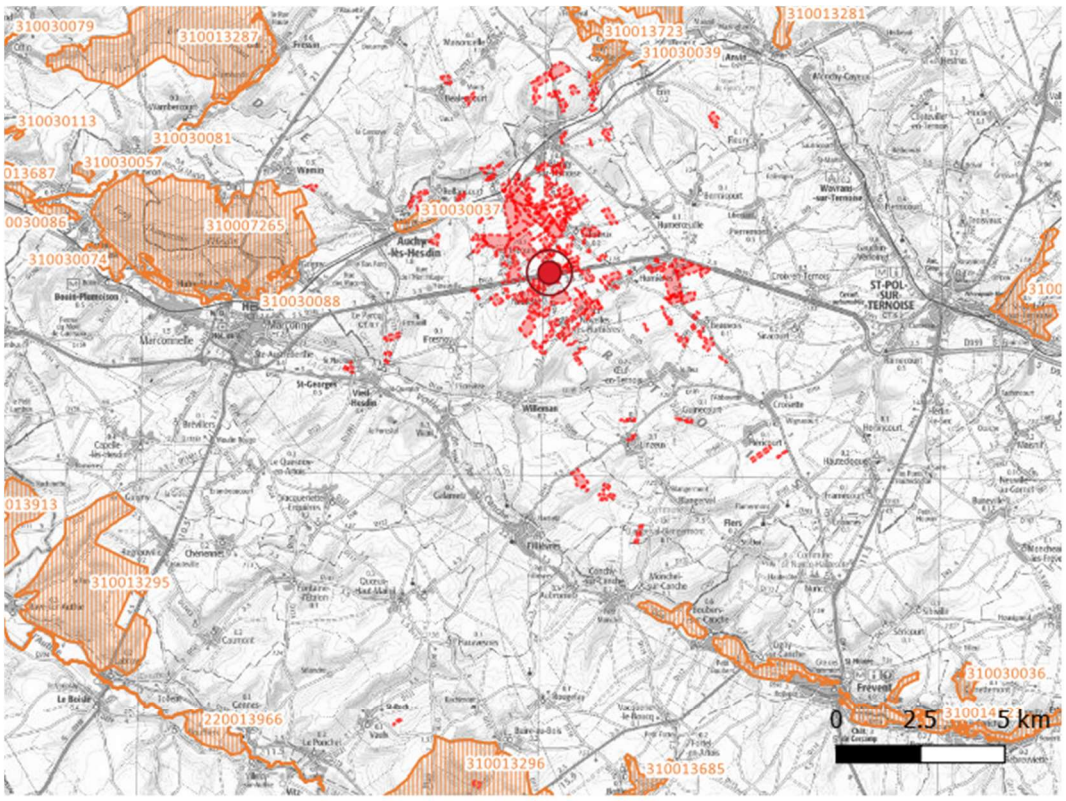
→Une ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant. D'une superficie généralement limitée, souvent incluse dans une ZNIEFF de type II plus vaste, elle représente en quelque sorte un « point chaud » de la biodiversité régionale.

→Une ZNIEFF de type II est un grand ensemble naturel riche ou peu modifié, ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Elle peut inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensemble de zones humides, etc.) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action. Les ZNIEFF de type II correspondent à des milieux où toutes modifications fondamentales des conditions écologiques doivent être évitées.

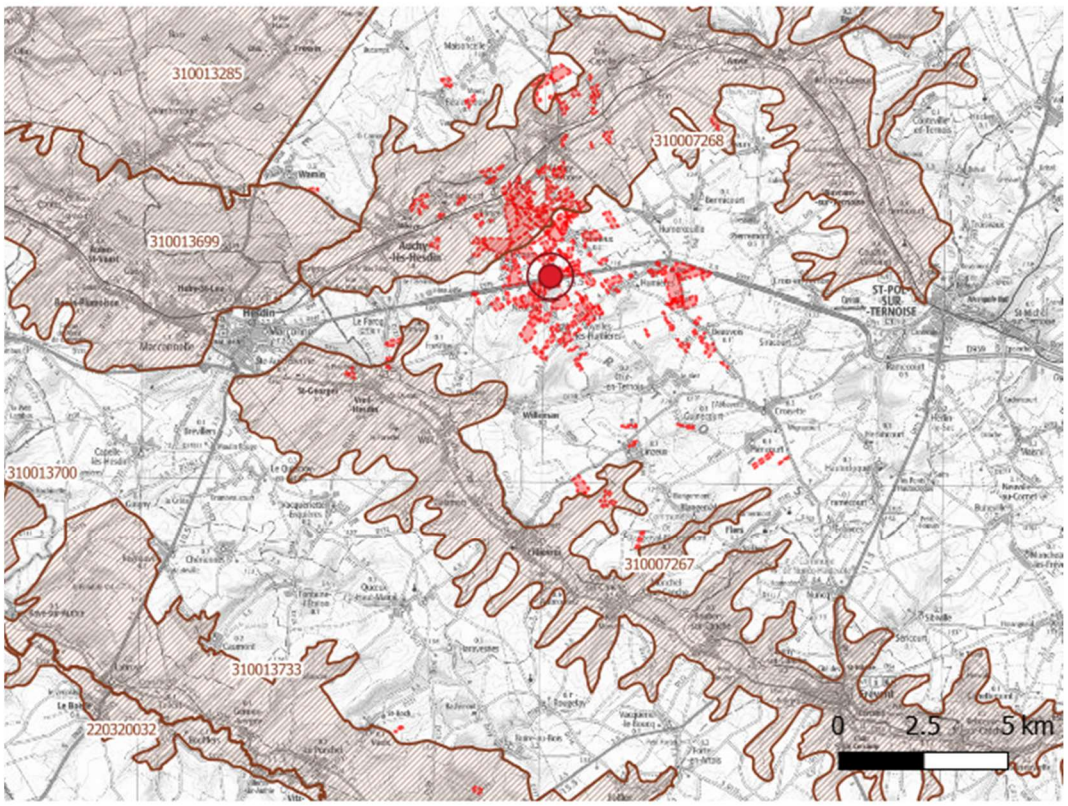
Plusieurs ZNIEFF sont recensées dans le périmètre d'épandage et certaines parcelles sont situées dans ces zones.

Le tableau suivant présente les Znieff les plus proche du parcellaire d'épandage (au moins un ilot à moins de 5 km)

Type	Code	Nom	Distance parcelle la plus proche	Distance secteur principal d'épandage
I	310030037	Marais de la Grenouillère à Auchy-les-Hesdin	incluse	1.5
I	310013723	Coteau et bois de Teneur, Crépy et Tilly-Capelle	0.05	3.5
I	310030039	Réservoir biologique de la Ternoise	1.2	5
I	310007265	Forêt domaniale d'hesdin et ses lisières	0.2	5.6
I	310013281	Vallon de berguenesse à fiefs	2.6	8
I	310030062	Bois de Sains	4.5	9
I	310030081	Réservoir biologique de La Planquette	3.4	9
I	310013287	Bois de fressin	3.5	9.5
I	310013296	Bois de la justice, bois d'auxi-le-château et pâture à "mille trous"	0	13
I	310013685	Mont de boffles	2.6	13
I	220013966	Cours de l'authie, marais et coteaux associés	3	16
II	310007268	La vallée de la ternoise et ses versants de st-pol à hesdin et le vallon de bergueneuse	incluse	inclus
II	310007267	La haute vallée de la canche et ses versants en amont de sainte austreberthe	mitoyenne	2.5
II	310013285	Les vallées de la créquoise et de la planquette	1.4	7.2
II	310014123	Haute vallée de la Canche en amont de Conchy-sur-Canche	1.7	8
II	310013733	La moyenne vallée de l'Authie et ses versants entre beauvoir-wavans et raye-sur-authie	0.1	11.5
II	220320032	Vallée de l'authie	2.7	15
II	310013699	La basse vallée de la canche et ses versants en aval d'Hesdin	mitoyenne	4



site metha Parcellaire étudié ZNIEFF1 ZNIEFF2



site metha Parcellaire étudié ZNIEFF1 ZNIEFF2

Localisation des Znieff vis-à-vis du parcellaire étudié

Ces znieffs sont répertoriées pour des milieux terrestres patrimoniaux ou pour la qualité et valeur patrimoniales des cours d'eau et des espèces qu'ils abritent.
Dans le cas des milieux terrestres, les habitats ciblés sont différents de ceux du parcellaire d'épandage et l'épandage de digestat n'aura pas d'impact sur ces zones.

Dans le cas des milieux aquatiques, le risque principal est indirect et concerne le risque de transfert vers les cours d'eau. Les secteurs à risque (distance trop faible par rapport à un cours d'eau, pente, zone humide) ont été exclus du plan d'épandage. D'autre part, l'étude de sol APTISOL, jointe en annexe, formule des préconisations quant à l'utilisation des digestats pour justement éviter le risque de transfert. Le digestat sera utilisé en suivant les préconisations de l'étude APTISOL.

5.6.3. **Autres zonages concernés**

Néant

5.7. ENVIRONNEMENT AGRICOLE

5.7.1. **Activités agricoles et exploitations partenaires**

Le secteur d'étude se caractérise par une forte présence de l'élevage bovin (lait et viande), ce qui se retrouve dans les exploitations partenaires avec 8 exploitants sur 9 en système grandes cultures et bovins.

Le projet de la société BIO ENERGIES 7VT a pour objectif de renforcer les liens entre exploitants agricoles d'un même secteur et de permettre notamment aux élevages existants de limiter leurs émissions de gaz à effet de serre.
De plus, la valorisation du digestat sur les terres en substitution des apports d'engrais minéraux vont permettre aux exploitations d'améliorer la structure de leurs sols et d'effectuer de substantielles économies.

Par ce projet, il s'agit de conserver une certaine synergie autour de ces 9 exploitations partenaires qui font partie du plan d'épandage de BIO ENERGIES 7VT.
Certaines exploitations vont fournir une partie des déjections issues de leur élevage et vont en retour récupérer une partie du digestat pour le valoriser sur leurs terres.

Exploitant	Adresse	SAU engagée	Type de production
BARRAS BERNARD	191 RTE D'HUMIERES 62770 NOYELLES LES HUMIERES	84.56	Bovins lait et viande
CATHERINE THEROUANNE	CHE DEPARTEMENTAL 106 62770 NEULETTE	114.05	Bovin lait
CEDRIC BLOND	16 RUE D'INCOURT 62770 ECLIMEUX	84.64	Bovins lait et viande
CLAUDE PRUVOT	10 RUE D'ŒUF 62130 BEAUVOIS	29.99	Grandes cultures
EARL DE LA CAVEE	19 rue d'Hesdin 62770 BLINGEL	148.97	Bovin
EARL DEGRENDELE	28 Rue d'Humeroeuille, 62770 Éclimeux	125.25	Bovin lait
EARL DELATTRE	31 RUE PRINCIPALE 62770 INCOURT	103.80	Bovin lait
EARL DU TRAIN AU CHEVAL	30 RUE PRINCIPALE 62770 INCOURT	107.73	Bovins lait et viande
SEBASTIEN BOCQUILLON	36 RUE DE L'EGLISE 62130 HUMIERES	95.74	Bovin lait

5.7.2. **Productions animales et végétales des exploitations partenaires**

Productions animales :

Parmi les exploitations partenaires, on compte :

- 3 exploitations conduisant des bovins allaitants et des bovins laitiers,
- 4 exploitations conduisant des bovins laitiers,
- 1 exploitation élevant des génisses.

On notera que les cheptels indiqués correspondent aux effectifs actuels ou à ceux prévus d'être atteints dans les 1 à 2 ans à venir (notamment lors du fonctionnement de l'unité de méthanisation).

Le cheptel de chaque exploitation est détaillé au niveau des bilans CORPEN synthétisés dans les paragraphes suivants et annexés à ce dossier.

Les exploitations partenaires exporteront l'ensemble de leurs fumiers et lisiers vers l'unité de méthanisation.

Productions végétales :

Au regard des différents assolements des exploitations partenaires, la répartition en surface par type de cultures est la suivante :

Culture	Surface cultivée	%
Blé tendre	221	24.7%
Orge	68	7.6%
Betterave sucrière	65	7.3%
Colza	36	4.0%
Lin fibre	20	2.2%
Pois de printemps	6	0.7%
Mais ensilage	177	19.8%
Prairies	263	29.4%
Autres (autres cultures, jachères, …)	39	4.3%
TOTAL	**895**	**100%**

En lien avec l'orientation des exploitations, les surfaces fourragères (prairies et mais ensilage) représentent environ la moitié de l'assolement. Les céréales à paille représentent environ un tiers des surfaces.

Suivant le type de cultures réalisées, les épandages s'effectueront :
- en sortie d'hiver, en février sur céréales ;
- au printemps (mars-avril) avant l'implantation des cultures de printemps (maïs, betterave) ;
- et en fin d'été avant les semis de colza,
- sur prairie, au printemps et en fin d'été-début d'automne

5.7.3. **Apports extérieurs**

Il n'y aura pas de superposition de plan d'épandage.
2 exploitations (Earl Delattre et Earl du Train à Cheval) sont engagées dans le plan d'épandage de secours de la station de compostage de la société Verdure à Incourt pour les jus et composts non normés. Les contrats sont dénoncés (voir courriers joints en annexe B).

6. ETUDE DES SOLS

Cette étude pédologique vient compléter les exclusions réglementaires détaillées ci-avant de manière à prendre en compte la qualité des sols et définir la surface réellement apte à l'épandage du digestat.

Le principe de l'épandage consiste à faire appel aux propriétés physiques et biochimiques du sol ainsi qu'aux cultures, pour l'épuration d'un effluent et sa restitution au milieu naturel. Le sol a le triple rôle de filtrage, d'absorption et de décomposition de la matière organique ; les cultures, quant à elles, utiliseront les nutriments.

L'épandage ne peut être pratiqué que s'il présente un intérêt pour les sols et pour la nutrition des cultures et des plantations. Les épandages pratiqués devront donc être adaptés aux caractéristiques des sols et aux besoins nutritionnels des plantes.

Une étude de détermination des différents types de sols est donc nécessaire, dans le but de définir les meilleures modalités d'épandage, afin de limiter les atteintes au milieu.

Pour cela, l'étude des sols a été réalisé par le cabinet Agrosol et le modèle Aptisole développé par le SATEGE sur le bassin Artois Picardie.

L'étude complète est présentée en annexe A. Elle est complétée par les résultats des analyses de sol présentés en annexe C.

Cette étude conclue à un ensemble du parcellaire étudié épandable sous conditions de recommandation.

7. EPANDAGE DU DIGESTAT

Le digestat sera valorisé sur les terres de 9 structures :

- BARRAS BERNARD
- CATHERINE THEROUANNE
- CEDRIC BLOND
- CLAUDE PRUVOT
- EARL DE LA CAVEE
- EARL DEGRENDELE
- EARL DELATTRE
- EARL DU TRAIN AU CHEVAL
- SEBASTIEN BOCQUILLON

7.1. SURFACE EPANDABLE

Après les exclusions réglementaires et après prise en compte de l'aptitude des sols à l'épandage, la surface d'épandage de l'unité de méthanisation de BIO ENERGIES 7VT totalise 846.8 ha pour 894.7 ha de SAU.
La cartographie des surfaces ainsi que les listes d'épandage par exploitation sont présentés dans un volet cartographique annexé (Annexe D).
La liste d'épandage par exploitation est présentée en PJ 20-4 et détaille les exclusions par ilot cultural.

7.2. RAPPEL DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PHASES DU DIGESTAT

Caractéristiques	Unité	Digestat liquide	Digestat solide
Tonnage de matière fraîche	t MF/an	25515	2835
Siccité	t MS/t MF	7.4%	25%
Teneur en matière organique	t MO/t MS	63%	80%
Flux Azote	kg N / t MF	79522	14033
	kg/an	3.1	5.0
Flux Phosphore	kg N / t MF	32291	15904
	kg/an	1.3	5.6
Flux Potassium	kg N / t MF	79834	10886
	kg/an	3.1	3.8
Mode d'épandage		Epandeur à fumier	Tonne à lisier équipée de pendillards ou système d'enfouissement

7.3. BILAN AGRONOMIQUE DES EXPLOITATIONS AVANT FOURNITURE DU DIGESTAT

En fonction des normes CORPEN, le bilan agronomique de chaque exploitation mettant à disposition leurs terres pour l'épandage de digestat a été établit à partir des informations fournies par les exploitants.
Concernant les cultures, les exportations prennent en compte les rendements moyens des cultures et ont été établies en fonction de la surface épandable de chaque exploitation : la surface de cultures a été calculée au prorata des surfaces épandables de chaque exploitation.
(g+p) correspond à l'exportation pour la culture donnée en prenant en compte l'exportation du grain et de la paille ; (g) correspond à l'exportation par le grain uniquement.
Les rendements sont calculés en faisant la moyenne olympique sur les 5 dernières années : le meilleur rendement et le rendement le plus faible sont écartés.

Les bilans des exploitations partenaires sont présentés en annexe E.

7.4. DOSES PREVISIONNELLES D'EPANDAGE DES DIGESTATS

Afin de déterminer les doses prévisionnelles d'épandage de digestat, outre les périodes d'interdiction et de limitation d'épandage détaillées ci-dessus, il est nécessaire de prendre en compte les exportations des cultures de manière à effectuer des apports équilibrés sans risque de surfertilisation.

7.4.1. **Digestat liquide**

Le tableau suivant présente les apports annuels conseillés sur les principales cultures de l'assolement qui seront fertilisées avec du digestat liquide. Ces doses sont à ajuster en fonction de l'utilisation de digestat liquide sur les cultures qui seront fertilisées par l'un et/ou l'autre des digestats.
Pour s'adapter au mieux aux besoins des cultures, ces apports devront être fractionnés dans certains cas.
Ce digestat pourra être aussi apporté sur CIVE suivant les conditions établies par les programmes d'actions en zone vulnérable (voir calendriers d'épandage) pour les parcelles en zone vulnérable. Dans ce cas la dose devra être ajustée pour ne pas dépasser une fertilisation de 70 kg d'azote efficace par hectare.

		Export par unité		**Exportations (kg/ha/an)**		**Dose annuelle conseillée digestat liquide (t/ha)**	**Apports (kg/ha/an)**	
Cultures	**Rendement moyen observé**	**N**	**P205**	**N**	**P205**		**N**	**P205**
Betterave sucrière	93	1.1	0.5	102.3	46.5	**30**	93.5	38.0
Blé tendre (g)	95	1.9	0.9	180.5	85.5	**20**	62.3	25.3
Blé tendre (g+p)	93	2.5	1.1	232.5	102.3	**50**	155.8	63.3
Colza (g)	43	3.5	1.4	150.5	60.2	**10**	31.2	12.7
Maïs ensilage	16	12.5	5.5	200.0	88.0	**50**	155.8	63.3
Orge (g)	88	1.5	0.8	132.0	70.4	**20**	62.3	25.3
Orge (g+p)	83	2.1	1	174.3	83.0	**30**	93.5	38.0
Prairies	9	35	8	315.0	72.0	**50**	155.8	63.3

Dans tous les cas, des analyses de digestat devront être réalisées pour déterminer précisément les doses à apporter en fonction des besoins des cultures sans surfertilisation. Elles seront diffusées aux exploitations mettant leurs terres à disposition de manière à pouvoir d'une part réaliser les apports au plus juste des besoins des cultures, mais pour aussi effectuer les prévisionnels de fertilisation.

7.4.2. **Digestat solide**

Le tableau suivant présente les apports annuels conseillés sur les principales cultures de l'assolement qui seront fertilisées avec du digestat solide. Ces doses sont à ajuster en fonction de l'utilisation de digestat liquide sur les cultures qui seront fertilisées par l'un et/ou l'autre des digestats.
Ce digestat pourra être aussi apporté sur CIVE suivant les conditions établies par les programmes d'actions en zone vulnérable (voir calendriers d'épandage) pour les parcelles en zone vulnérable. Dans ce cas la dose devra être ajustée pour ne pas dépasser une fertilisation de 70 kg d'azote efficace par hectare.

		Export par unité		**Exportations (kg/ha/an)**		**Dose annuelle conseillée digestat solide (t/ha)**	**Apports (kg/ha/an)**	
Cultures	**Rendement moyen observé**	**N**	**P205**	**N**	**P205**		**N**	**P205**
Betterave sucrière	93	1.1	0.5	102.3	46.5	**8**	39.6	44.9
Colza (g)	43	3.5	1.4	150.5	60.2	**10**	49.5	56.1
Maïs ensilage	16	12.5	5.5	200.0	88.0	**15**	74.3	84.2
Prairies	9	35	8	315.0	72.0	**10**	49.5	56.1

Dans tous les cas, des analyses de digestat devront être réalisées pour déterminer précisément les doses à apporter en fonction des besoins des cultures sans surfertilisation. Elles seront diffusées aux exploitations mettant leurs terres à disposition de manière à pouvoir d'une part réaliser les apports au plus juste des besoins des cultures, mais pour aussi effectuer les prévisionnels de fertilisation.

7.5. ADEQUATION FINALE ENTRE LA SURFACE TOTALE EPANDABLE ET LA PRODUCTION DE DIGESTATS

7.5.1. **Selon le bilan des exploitations et la Directive Nitrate**

Le bilan global des exploitations et du projet avant réception du digestat (et fertilsiation minérale complémentaire) est présenté dans le tableau suivant :

Exploitant	SOLDE BILAN AGRONOMIQUE AVANT REPRISE DIGESTAT		
	N (kg)	**P205 (kg)**	**K20 (kg)**
BARRAS BERNARD	-14399	-3146	-13280
CATHERINE THEROUANNE	-13479	-5816	-10450
CEDRIC BLOND	-11750	-3275	-11381
CLAUDE PRUVOT	-6977	-2780	-6823
EARL DE LA CAVEE	-31702	-10240	-32510
EARL DEGRENDELE	-21612	-7927	-20006
EARL DELATTRE	-17073	-6606	-14402
EARL DU TRAIN AU CHEVAL	-19144	-5368	-19347
SEBASTIEN BOCQUILLON	-10430	-4300	-8159
TOTAL	-146566	-49458	-136359

Comme nous l'avons précédemment indiqué, les apports des digestats liquide et solide qui sont à valoriser totalisent : 93 555 kg N, 48 195 kg P2O5 et 90 720 kg K2O.
Ainsi à l'échelle du projet, les exploitations partenaires sont bien en mesure de valoriser ces éléments fertilisants, tout en conservant un solde déficitaire.

Pour cela, les exploitations partenaires vont se répartir le digestat le digestat. Au vu des bilans des exploitations, le tableau présente une répartition possible du digestat entre les partenaires. Cette répartition est susceptible de varié en fonction des aléas de production.

Exploitant	**Digestat liquide repris (t)**	**Digestat solide repris (t)**	APPORTS EN PROVENANCE DES DIGESTATS			SOLDE APRES REPRISE DIGESTAT		
			N (kg)	**P205 (kg)**	**K20 (kg)**	**N (kg)**	**P205 (kg)**	**K20 (kg)**
BARRAS BERNARD	1300	250	5289	3048	5028	-9109	-99	-8252
CATHERINE THEROUANNE	2750	400	10551	5724	10140	-2928	-92	-310
CEDRIC BLOND	1400	250	5601	3174	5340	-6149	-100	-6040
CLAUDE PRUVOT	1400	100	4858	2333	4764	-2119	-448	-2059
EARL DE LA CAVEE	6000	450	20928	10118	20501	-10774	-122	-12009
EARL DEGRENDELE	4300	400	15382	7686	14990	-6231	-242	-5016
EARL DELATTRE	3815	300	13375	6511	13089	-3698	-95	-1314
EARL DU TRAIN AU CHEVAL	2650	350	9992	5317	9636	-9152	-51	-9711
SEBASTIEN BOCQUILLON	1900	335	7580	4284	7231	-2850	-16	-928
TOTAL	25515	2835	93555	48195	90720	-53011	-1263	-45639

Des contrats de mise à disposition et de reprise de digestat ont été établis pour chaque exploitation et sont présentés en annexe.

Selon cette répartition, après apport de digestat, les apports par hectare seraient les suivants :

Exploitant	Charge N totale	Charge N totale effluents	Charge P2O5
	kg/ha SAU	kg/ha SAU	kg/ha SAU
BARRAS BERNARD	166.9	138.1	36.0
CATHERINE THEROUANNE	141.1	98.5	50.2
CEDRIC BLOND	148.0	117.5	37.5
CLAUDE PRUVOT	162.0	87.5	77.8
EARL DE LA CAVEE	162.7	98.1	67.9
EARL DEGRENDELE	159.0	102.5	61.4
EARL DELATTRE	165.8	106.5	62.7
EARL DU TRAIN AU CHEVAL	157.5	114.8	49.4
SEBASTIEN BOCQUILLON	121.7	85.3	44.7
TOTAL	153.7	105.7	53.9

NB : La charge provenant des effluents d'élevage est calculée en considérant les apports non maîtrisables des exploitations et les apports du digestat à hauteur de 46%, ratio des effluents dans les matières entrantes.

Ces apports organiques respectent la directive Nitrates avec des apports en provenance des effluents d'élevage de 97.3 kg N : largement en-dessous des prescriptions réglementaires. Pour les exploitations concernées, les apports en provenance d'effluents d'élevage sont largement en dessous du plafond fixé à 170 kg N/ha SAU.
De plus, les exploitants s'engagent à réaliser des apports d'engrais minéraux (et/ou organiques) en complément en respectant les besoins des cultures sans surfertilisation.

7.5.2. **Selon le besoin des cultures**

Selon les rendements moyens et les assolements, les exportations annuelles moyennes des principales cultures s'élève à :

- 227 kg de N par ha
- 80 kg P2O5 par ha.

Les apports totaux en provenance du digestat s'élèvent à :

- 110 kg de N par ha épandable
- 57 kg P2O5 par ha épandable.

Ainsi les apports de digestat permettront en moyenne de couvrir 48.5% de besoins en azote et 71% des besoins en phosphore.

7.5.3. **Selon le volume d'épandage**

L'annexe I, point f de l'arrêté du 12 août 2010 définit les volumes maximum épandables pour les digestats liquide à :

- 500m3/ha par épandage
- 1500 m3/ha par an.

De plus, un délai de 2 semaines doit séparer deux épandages.

La dose moyenne annuelle conseillée en digestat liquide varie selon les cultures entre 10 et 50 t ou m3/ha. Ces apports pourront être fractionnés pour s'adapter au mieux aux besoins des cultures.

Ces valeurs sont bien en-deçà des 500 et 1500 m3 autorisés.

7.6. MODALITES TECHNIQUES

7.6.1. **Matériel**

Le matériel sera adapté suivant le type d'effluent.

Pour l'épandage du digestat liquide, une tonne à lisier sera utilisée.
Les tonnes à lisier (ou épandeurs à lisier), citernes montées sur un châssis d'une capacité de 15 à 30 m³, assurent à la fois le remplissage, le transport et l'épandage des effluents liquides. Elles permettent aujourd'hui un travail de précision au niveau du dosage ainsi qu'une bonne régularité d'épandage grâce aux types d'équipements disponibles :

- Des rampes, munies de pendillards ou bien encore appelées rampe à « tuyaux traînés », permettent un travail sur une large surface et dépose le digestat au ras du sol. Le liquide épandu ne salit pas les feuilles, les pertes ammoniacales et les odeurs sont limitées.
- Les enfouisseurs, munis des disques ou de dents, permettent un travail sur 5 m environ. Le digestat est incorporé directement dans le sol limitant au maximum les pertes ammoniacales et les odeurs. Si ce système est sans émanation olfactive, la largeur de travail est moindre et augmente le tassement du sol.

Pour l'épandage du digestat solide, un épandeur à fumier sera utilisé.
Ces matériels sont constitués d'une caisse et d'un tapis à barrettes qui entraine le chargement vers l'arrière où le digestat sera pulvérisé avant d'être expulsé. Pour cela, les épandeurs sont munis de hérissons verticaux ou horizontaux et d'une table d'épandage. Ce type d'équipement travaille sur des largeurs de 10 à 16m.
Le matériau doit être sec mais pas à plus de 60% de matière sèche sinon il devient poussiéreux et la régularité s'en trouve diminuée lors d'épisodes venteux. Le produit une fois au sol doit être recouvert par le passage d'un outil à dent ou à disque.

7.6.2. **Calendrier théorique**

Les épandages s'étalent sur plusieurs périodes de l'année.
L'organisation des chantiers d'épandage permet l'adaptation des périodes d'épandage par rapport aux contraintes réglementaires et culturales.
Ces périodes se divisent en 3 grandes saisons :

- au printemps :
    - lors des besoins azotés des blés, orge et colzas,
    - avant l'implantation de cultures de printemps : maïs, betterave, pomme de terre ;
    - sur prairie
- l'été après récolte des céréales à pailles et avant les semis de colza, blé, cultures piège à nitrates et cive
- en fin d'été-automne sur prairie

7.6.3. **Protocole de suivi**

Les doses d'épandage seront adaptées par rapport à différents critères (besoins du sol, besoins de la plante, période d'épandage….). Une fois les prévisionnels réalisés, les données sont transmises au prestataire d'épandage.

Les épandages devront respecter les prescriptions mentionnées sur les prévisionnels d'épandage et sur les plans parcellaires (sur lesquels sont illustrées les limites d'épandage).

L’organisation des épandages est établie en fonction de plusieurs critères correspondant à l’accessibilité des parcelles soit :

- date de semis
- culture
- travail du sol
- climat

Les épandages sont réalisés en tenant compte de différentes prescriptions qui sont données pour chaque parcelle. Ces prescriptions portent sur :

- la dose à épandre
- le délai d’enfouissement
- la date de l’épandage.

Un prévisionnel d’épandage est réalisé un mois avant tout épandage et tient compte des résultats d’analyses des digestats à épandre.
L’ensemble des sorties de digestat de l’unité sera comptabilisé permettant ainsi une connaissance exacte des tonnages épandus.

8. CONCLUSION

La valorisation des digestats de l'unité de méthanisation de la société BIO ENERGIES 7 VT passe par :

- un respect de la réglementation en vigueur ;
- un bon fonctionnement de l'unité de production ;
- une bonne valorisation des digestats par la filière agricole.

La qualité des digestats dépend directement de la qualité des intrants. L'installation traitera, par an, à capacité nominale 27 380 tonnes d'effluents agricoles et de déchets végétaux.

La digestat brut subira une séparation de phases afin d'obtenir deux effluents, l'un liquide et l'autre solide. Ces produits organiques auront une faible nuisance olfactive.

La production a capacité nominale sera de :

- 25 515 tonnes pour le digestat liquide
- 2 835 tonnes pour le digestat solide.

Le plan d'épandage des digestats issus de l'unité de méthanisation de BIO ENERGIES 7 VT est composé de 9 exploitations agricoles représentant une surface totale de 894.73 hectares de SAU.
Sur cette superficie, 846.78 hectares sont épandables.

Les stockages et les pratiques agricoles permettront d'utiliser les digestats comme un engrais et un amendement organique au moment les plus favorables pour les cultures et en respectant la réglementation. En effet, les digestats seront épandus juste avant l'implantation des cultures et lors des phases de développement des plantes à des doses permettant de répondre aux besoins des cultures.

Les digestats présentent des intérêts agronomiques importants tant au niveau de l'alimentation des cultures que la structuration des sols. Ils permettront de diminuer l'utilisation d'engrais chimiques tout en respectant la réglementation.

9. ANNEXES

Annexe A – Etude de sol APTISOL par AGROSOL

Annexe B – Courriers de dénonciation

Annexe C – Analyses

Annexe D – Plan d'épandage cartographique

Annexe E – Plan d'épandage cartographique

Annexe F – Conventions fourniture/reprise digestat