

ÉTUDE PREALABLE A LA VALORISATION  
DES DIGESTATS EN AGRICULTURE

**SAS OISE AU VERT**

139 r Ancien Monastère,

60230 - CHAMBLY

SIRET : 888 480 068 000 12

Installation de méthanisation agricole par injection

Installation Classée pour la Protection de  
l'Environnement  
soumise à enregistrement

Novembre 2022

Dossier réalisé par :

Chambre d'Agriculture  
HAUTS-de-FRANCE

Service Energie -  
machinisme

2 Rue de l'Epau

59230 – Sars-et-Rosières



REALISATION DU DOSSIER ICPE	
Personne en charge du dossier	<p>Nelly Delplanque            Conseillère ICPE et méthanisation            Service méthanisation et machinisme            Tél. : 06 07 64 52 91            Mail : nelly.delplanque@agriculture-npdc.fr</p> <p>Chambre d'Agriculture Hauts-de-France            2 Rue de l'Epau, 59 230 Sars-et-Rosières</p>
Agronomie/Pédologie	<p>Morgan Meuriens            Conseiller référent agronomie-pédologie            Service Environnement            Tel : 07.50.62.27.91            Mail : morgan.curien@oise.chambagri.fr            Chambre d'agriculture Hauts-de-France</p>

## Fiche d'identification de l'établissement

Nom ou raison sociale du demandeur	SAS OISE AU VERT
Adresse postale	139 r Ancien Monastère
Commune	60230 - CHAMBLY
Téléphone	
Mail	oiseauvertsas@gmail.com
Statut juridique	Société par actions simplifiées
Président	M Thibaut COLLAS
Directeur Général	M Sébastien LIENART
Activités	3821Z (traitement et élimination des déchets non dangereux)
N°SIRET	888 480 068 000 12

## Caractéristiques de l'unité de méthanisation

Adresse de l'exploitation Site soumis à enregistrement	ZA n°7
Commune	60 230 _ CHAMBLY
process	méthanisation mésophile en voie liquide infiniment mélangée
Traitement du digestat brut	/
Etat physique des digestats	digestat brut (liquide)
Quantités de digestat	digestat brut = 22 174 m <sup>3</sup> /an, soit 3494 TMS/an
Teneurs en matière sèche	digestat brut : 15.75 % MS
Rapport Corg/Norg des digestats :	digestat brut : 2.9
Quantité d'azote totale à épandre	150 783 U d'N, soit une pression moyenne de 69 U d'N/Ha de SAU
Quantité de Phosphore à épandre	57 652 U de P, soit une pression moyenne de 26 U de P/Ha de SAU

## Caractéristique du plan d'épandage

Surface	2175.56 Ha
SPE (Surface Potentiellement épandable)	1925,11 Ha
Nombre de Communes d'épandage	20
Rayon d'épandage	Sur 2 départements: <div style="margin-left: 20px;"> <span style="color: red;">▲</span> Oise : 15 communes  <span style="color: red;">▲</span> Ile-de-France : 5 communes         </div>
<b>Rayon des 1 Km autour du site de méthanisation</b>	
Nombre de prêteurs	12

## Composition moyenne des digestats

Nous nous basons sur la composition moyenne de digestats issus d'unités en fonctionnement sur l'Oise, à partir de rations 100% végétales, ainsi que les données constructeur à partir de la ration définie : Ces données seront des valeurs très proches de celles qui pourront être produites sur le site en projet.

### ➤ PARAMETRES AGRONOMIQUES DU DIGESTAT BRUT EN PROJET (RESULTATS D'ANALYSES EN KG/TB)

	pH	Matière Sèche en %	Matière organique	Azote total	Azote ammoniacal	Phosphore total	Potassium total	Magnésium total	Calcium total
<b>Digestat brut</b>	8.2	15.75	40.7	6.8	3.27	2.6	6.5	0.6	1.05

### ➤ TENEURS EN ELEMENTS-TRACES METALLIQUES (EN MG/KG MS)

Ces valeurs sont issues des données SATEGE 59-62 sur la composition moyenne d'unités de méthanisation en fonctionnement sur la région Nord-Pas-de-Calais.

Paramètres	Nombre	Moyenne	Mini	Maxi	Valeurs limite arrêté du 12/08/2010	Moy valeur limite	%	Max valeur limite	%
Cd	77	0.51	0.12	1.40	10	5.1		14	
Cr	7	15.75	2.10	65.72	1000	1.6		6.6	
Cu	77	62.30	15.30	261.52	1000	6.2		26.2	
Hg	67	0.09	0.02	0.60	10	0.9		6	
Ni	75	12.02	2.70	174	200	6		87	
Pb	74	11.04	0.10	190	800	1.4		23.8	
Zn	77	266.79	16.20	587	3000	8.9		19.6	
Cr+Cu+Ni+Zn	77	397.81	20.90	3280	6000	9.9		82	

### ➤ CALCULS DES FLUX CUMULES EN ELEMENTS-TRACES METALLIQUES (EN MG/KG MS)

	Flux cumulés en Digestat brut en g /m <sup>2</sup> avec 5 apports sur 10 ans	Valeur limite en flux cumulés 10 ans (g/m <sup>2</sup> ) Cas général	% en fonction de la valeur limite par rapport au digestat brut	Valeur limite en flux cumulés 10 ans (g/m <sup>2</sup> ) Cas sur pâturage ou sur sols à pH<6	% en fonction de la valeur limite par rapport au digestat brut
<b>MS</b>	22,87 TMS/Ha	30TMS/ha	76%	30TMS/ha	76%
<b>Cd (mg/kg MS)</b>	0,0012	0,015	7,76%	0,015	7,76%
<b>Cr (mg/kg MS)</b>	0,0360	1,5	2,40%	1,2	3,00%
<b>Cu (mg/kg MS)</b>	0,1423	1,5	9,48%	1,2	11,86%
<b>Hg</b>	0,0002	0,015	1,37%	0,012	1,71%
<b>Ni (mg/kg MS)</b>	0,0275	0,3	9,15%	0,3	9,15%
<b>Pb (mg/kg MS)</b>	0,0252	1,5	1,68%	0,9	2,80%
<b>Zn (mg/kg MS)</b>	0,6093	4,5	13,54%	3	20,31%
<b>Chrome+Cuivre+Nickel+Zinc</b>	0,9085	6	15,14%	4	22,71%
<b>Sélénium</b>	0,0001			0,12	0,04%

➤ **TENEURS EN COMPOSES-TRACES ORGANIQUES (EN MG/KG MS)**

CTO	Nbre d'analyses	Valeur moyenne (en mg/kg MS) du digestat brut	Valeur limite (en mg/kg MS)		% par rapport à la valeur limite	
			Cas général	Epandage sur pâturages	Cas général	Epandage sur pâturages
<b>Total des 7 principaux PCB</b>	32	0.07	0.8	0.8	8.75	8.75
<b>Fluoranthène</b>	39	0.16	5	4	3.2	4
<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	34	0.08	2.5	2.5	3.2	3.2
<b>Benzo(a)pyrène</b>	34	0.07	2	1.5	3.7	4.6

➤ **CALCULS DES FLUX CUMULES EN COMPOSES-TRACES ORGANIQUES (EN MG/KG MS)**

CTO	Flux apporté par les épandages de digestat brut (mg/m <sup>2</sup> ) (5apports/10 ans)	Flux maximum cumulé apporté en 10 ans (mg/m <sup>2</sup> )		Flux maximum cumulé apporté en 10 ans (mg/m <sup>2</sup> )	
		Cas général	Comparaison /seuil	Epandage sur pâturages	Comparaison /seuil
<b>Total des 7 principaux PCB</b>	0,16	1,2	13,32%	1,2	13,32%
<b>Fluoranthène</b>	0,365	7,5	4,87%	6	6,09%
<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	0,18	4	4,57%	4	4,57%
<b>Benzo(a)pyrène</b>	0,16	3	5,33%	2	7,99%

➤ Stockages en projet :

- Pour le digestat brut, il y aura sur le site :

\* 1 post-digesteur en béton banché et armé de 4770 m<sup>3</sup> utiles/4948 m<sup>3</sup> réels.

\* 1 stockage en béton banché et armé de 9738 m<sup>3</sup> utiles /10 053 m<sup>3</sup> réels.

➔ Volume global utile de stockage de 14 508 m<sup>3</sup>, soit une capacité de 7.85 mois.

➤ Périodes d'épandage prévues :

L'épandage du digestat brut se fera du mois de février sur blé et CIVE d'hiver, de mars au mois de mai avant les semis des cultures de printemps, de juillet à septembre sur les CIVE d'été, de septembre/octobre sur les colzas.

➤ LISTES DES COMMUNES CONCERNEES PAR L'ETUDE PREALABLE :

Code INSEE	Nom	SAU	Avec rampe	Par enfouissement immédiat	En zone vulnérable
<b>COMMUNES de l'OISE</b>					
60060	BELLE-EGLISE	257,98	<b>241,37</b>	<b>246,97</b>	OUI
60074	BLAINCOURT-LES-PRECY	55,34	53,26	54,33	OUI
60086	BORAN-SUR-OISE	29,22	28,58	29,18	OUI
60088	BORNEL	330,93	287,75	297,45	
60139	CHAMBLY	268,67	243,67	249,3	OUI
60155	CIRES-LES-MELLO	62,66	58,74	59,82	OUI
60197	DIEUDONNE	101,75	74,99	75,32	OUI
60212	ERCUIS	71,03	65,62	69,28	OUI
60259	FRESNOY-EN-THELLE	92,24	77,45	79,66	OUI
60330	LA BOISSIERE-EN-THELLE	186,8	147,09	148,93	OUI
60398	LE MESNIL-EN-THELLE	6,49	6,44	6,49	OUI
60450	NEUILLY-EN-THELLE	37,72	35,31	36,22	OUI
60513	PRECY-SUR-OISE	10,43	6,91	8,09	OUI
60517	PUISEUX-LE-HAUBERGER	328,93	252,41	253,27	OUI
60651	ULLY-SAINT-GEORGES	30,24	28,01	28,78	OUI
<b>TOTAL OISE</b>		<b>1870,43</b>	<b>1607,6</b>	<b>1643,09</b>	
<b>COMMUNES ILE-DE-FRANCE</b>					
95058	BERNES-SUR-OISE	71,95	69,38	70,56	OUI
95116	BRUYERES-SUR-OISE	57,05	47,44	48,5	OUI
95304	HEDOUVILLE	61,21	<b>60,26</b>	<b>60,46</b>	OUI
95446	NESLES-LA-VALLEE	17,8	<b>17,80</b>	<b>17,80</b>	OUI
95529	RONQUEROLLES	97,12	82,42	9084,70	OUI
<b>TOTAL ILE-DE-FRANCE</b>		<b>305,13</b>	<b>277,30</b>	<b>282,02</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>2175,56</b>	<b>1884,90</b>	<b>1925,11</b>	

- Surface globale épandable retenue : 1925,11 ha avec enfouissement immédiat

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONNAISSANCE DES EFFLUENTS ET DE LEURS ORIGINES .....</b>	<b>9</b>
1.1	CARACTERISTIQUES DU SITE DE METHANISATION ET PROCEDES DE FABRICATION .....	9
1.1.1	<i>Généralités et cadre administratif</i> .....	9
1.1.2	<i>Description des procédés de fabrication</i> .....	12
1.1.3	<i>Stockage du digestat</i> .....	14
1.1.4	<i>Epandage</i> .....	15
1.2	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT .....	15
1.2.1	<i>Les matières entrantes</i> .....	15
1.2.2	<i>Production d'effluents</i> .....	18
1.2.3	<i>Qualité des effluents</i> .....	19
1.2.4	<i>Cinétique de minéralisation de l'azote</i> .....	21
1.2.5	<i>Vérification de l'innocuité des digestats</i> .....	23
<b>2</b>	<b>DIMENSIONNEMENT DU PERIMETRE D'EPANDAGE .....</b>	<b>26</b>
2.1	DIMENSIONNEMENT THEORIQUE.....	26
2.2	DU DIGESTAT A LA PLACE DES ENGRAIS CHIMIQUES .....	28
2.3	VALIDATION DE LA TAILLE DU PERIMETRE AU REGARD DE CRITERES AGRONOMIQUES.....	28
2.3.1	<i>Liste des parcelles du périmètre d'épandage</i> .....	28
2.3.2	<i>Descriptif des exploitations concernées</i> .....	28
2.3.3	<i>Critères agronomiques</i> .....	29
2.4	VALIDATION DE LA TAILLE DU PERIMETRE AU REGARD DES CRITERES REGLEMENTAIRES.....	33
2.5	ENTREPOSAGE.....	34
<b>3</b>	<b>PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES.....</b>	<b>36</b>
3.1	PRESCRIPTIONS GENERALES REGLEMENTAIRES.....	36
3.2	PROGRAMME D'ACTION ZONES VULNERABLES.....	38
3.3	PERIMETRE D'EPANDAGE .....	41
3.4	SDAGE ET SAGE .....	42
<b>4</b>	<b>CARACTERISATION DE LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>42</b>
4.1	CONTEXTE PAYSAGER GENERAL .....	42
4.2	CONTEXTE CLIMATIQUE .....	44
4.3	LA TOPOGRAPHIE .....	46
4.4	FORMATIONS GEOLOGIQUES .....	48
4.5	FORMATIONS PEDOLOGIQUES.....	49
4.6	ETUDE DE L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE.....	50
4.7	LES EAUX SOUTERRAINES ET LES EAUX SUPERFICIELLES .....	51
4.7.1	<i>Le réseau hydrogéologique</i> .....	51
4.7.2	<i>Les grandes masses d'eau souterraines du secteur d'étude</i> .....	52
4.7.3	<i>Compatibilité avec le SDAGE</i> .....	55
4.7.4	<i>Les Aires d'Alimentation de captages</i> .....	56
4.7.5	<i>Captages, Forages et périmètres de captage</i> .....	59
4.7.6	<i>Les eaux superficielles</i> .....	62
4.7.7	<i>Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie</i> .....	65

4.7.8	<i>Compatibilité avec les SAGE</i> .....	67
4.7.9	<i>Les Zones inondables</i> .....	68
4.7.10	<i>Zones à dominantes humides</i> .....	70
4.7.11	<i>Pollution des sols et anciens sites industriels</i> .....	71
4.7.12	<i>Les autres risques</i> .....	71
<b>5</b>	<b>ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE</b> .....	<b>72</b>
5.1	LES RESERVES NATURELLES NATIONALES ET REGIONALES.....	72
5.2	ARRETE BIOTOPE/GEOTOPE.....	72
5.3	RESERVE BIOLOGIQUE.....	72
5.4	LES PARCS NATURELS REGIONAUX.....	72
5.5	LES ZONES NATURA 2000 .....	73
5.6	L'INVENTAIRE DES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE.....	74
5.6.1	<i>ZNIEFF de type I</i> .....	75
5.6.2	<i>ZNIEFF de type II</i> .....	77
5.7	ZONES NATURELLES SENSIBLES .....	79
5.8	BIEN INSCRIT AU PATRIMOINE MONDIAL .....	79
5.9	LES SITES CLASSES ET INSCRITS .....	79
5.10	LES MONUMENTS HISTORIQUES.....	79
<b>6</b>	<b>ETUDE DE SOL</b> .....	<b>80</b>
6.2.1	<i>Risque de ruissellement</i> .....	81
6.2.2	<i>Risque de lessivage d'éléments solubles</i> .....	81
6.2.3	<i>Risques d'engorgement</i> .....	82
6.5	CONCLUSIONS DE L'ANALYSE « APTISOLE » .....	85
<b>7</b>	<b>ETABLISSEMENT DU PLAN D'EPANDAGE</b> .....	<b>85</b>
7.2.1	<i>Rythme analytique des digestats</i> .....	86
7.2.2	<i>Le Programme Prévisionnel d'Épandage</i> .....	88
7.2.3	<i>Analyses des sols</i> .....	89
7.2.4	<i>Registre des sorties</i> .....	89
7.2.5	<i>Cahier d'épandage</i> .....	90
7.2.6	<i>Conditions de reprise des effluents non conformes</i> .....	90
<b>8</b>	<b>INDICATEURS AGRONOMIQUES ET CONTEXTE AGRICOLE</b> .....	<b>91</b>
8.2	LES EFFECTIFS ANIMAUX .....	91
8.3	LES AUTRES PRODUITS VALORISES.....	91
8.4	LES INDICATEURS AGRONOMIQUES CALCULES : LA BALANCE GLOBALE AZOTEE .....	92
8.5	LA REPARTITION DES DIGESTATS .....	95

## 1 Connaissance des effluents et de leurs origines

### 1.1 Caractéristiques du site de méthanisation et procédés de fabrication

La société **SAS OISE AU VERT** a comme projet la **création de son unité de méthanisation** sur la commune de CHAMBLY (60). Cette unité, dont le procédé de fabrication sera exposé ci-dessous, a pour objet de traiter les effluents d'élevage et la matière végétale (agricoles, IAA, ...) ainsi que d'autres matières non dangereuses, dans le but de produire du biogaz et de l'injecter directement dans le réseau de GRDF après épuration. Ce processus de digestion de la matière génère un digestat considéré comme déchet, et dont ce dossier vise à préciser l'intérêt agronomique et à définir les modalités de sa valorisation en Agriculture.

#### 1.1.1 Généralités et cadre administratif

L'unité de méthanisation sera construite sur la parcelle ZA n°7, sur la commune de CHAMBLY.

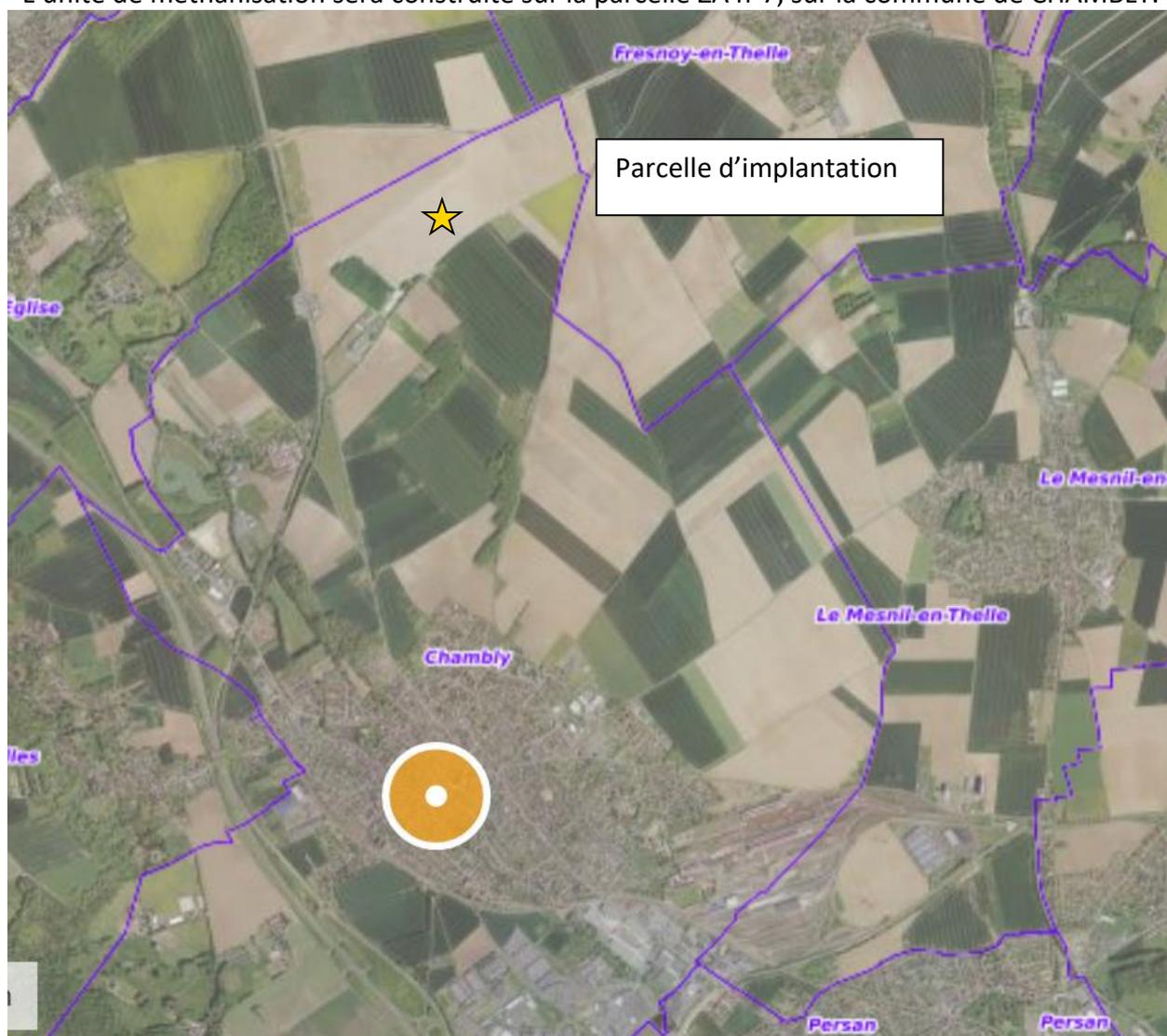


Figure 1 : localisation de la parcelle de la future unité de méthanisation

**Demandeur**

SAS « OISE AU VERT »

**SIRET**

888 480 068 000 12

**CODE APE / NAF**

3821Z

**Président :**

M.Thibaut Collas

Directeur général :

M.Sébastien LIENART

**Statut**

SAS : Société par actions simplifiées

**Adresse du siège social**

139 r Ancien Monastère

60230 CHAMBLY

**Coordonnées**

M.Thibaut Collas

Téléphone :

Email : th.collas@wanadoo.fr

**> Classement ICPE**

L'activité de méthanisation est régie par la nomenclature des Installations Classées pour l'Environnement (ICPE). La rubrique créée par le Décret n° 2009-1341 du 29 octobre 2009 et modifiée par le Décret n° 2010-875 du 26 juillet 2010, le Décret n° 2014-996 du 2 septembre 2014 et le Décret n°2018-458 du 6 juin 2018 qui fixent le cadrage des installations de méthanisation.

L'unité « SAS OISE AU VERT » incorporera l'équivalent de 22 300 T de matières solides annuelles qui seront diluées par 4000 m3 d'eau pluviale. Ces matières solides sont réparties en 12800 T de matières végétales brutes et 4000 T de co-produits d'origine végétale d'IAA et 4000 m3 d'eau pluviale (soit 57 T/jour), ainsi que 5500 T de déchets non dangereux (soit 15 T/Jour). L'unité sera soumise à Enregistrement sous la rubrique ICPE 2781-1 et 2781-2 et son plan d'épandage soumis aux règles de l'arrêté du 2 février 1998 modifié.

2781. 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-2)
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	(DC)
2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux	
a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j	(A-2)
b) La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j	(E)

Le texte qui régit cette installation est donc l'Arrêté du 12 août 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781-1 et 2781-2.

L'unité de méthanisation « SAS OISE AU VERT » sera classée en rubrique :

2781-1 b) → Enregistrement

2781-2 b) → Enregistrement

Outre ces textes ICPE, la réglementation spécifique aux matières fertilisantes précise que pour être mises sur le marché, celles-ci doivent être homologuées, normalisées ou autorisées au cas par cas par arrêté préfectoral.

La figure ci-après schématise cette procédure appliquée à un digestat.

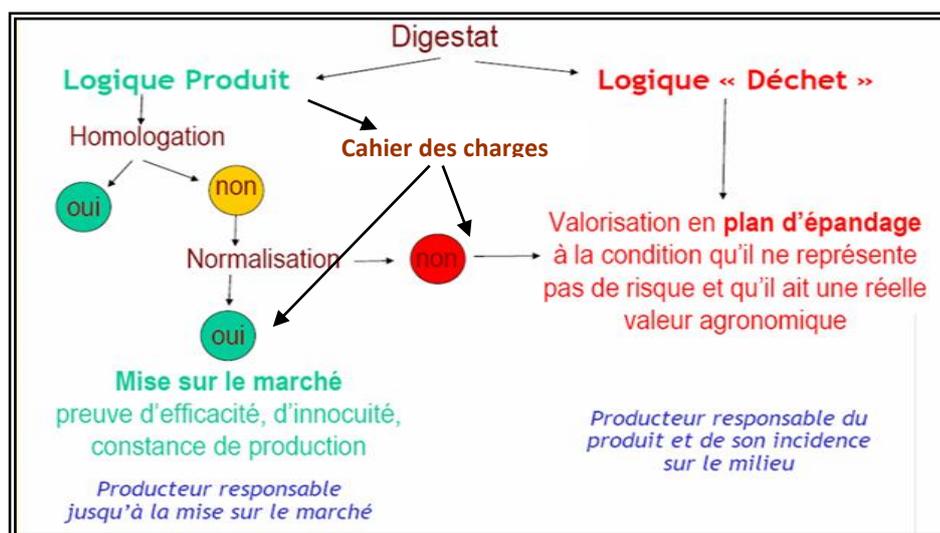


Figure 2 : procédure appliquée au digestat

Les digestats bruts de méthanisation (ou séparation de phase) ne peuvent pour l'instant prétendre à être normalisés car aucune des normes relatives aux effluents organiques (NFU 44 051, NFU 44 095, etc.) ne les intègre, sauf à subir une transformation telle le compostage.

Un nouvel arrêté du 13 juin 2017 définit un cahier des charges pour la mise sur le marché et l'utilisation de digestats de méthanisation agricoles en tant que matières fertilisantes. Les digestats conformes à ce cahier des charges peuvent être mis sur le marché, en vrac, par cession directe entre l'exploitant de méthanisation et l'utilisateur final.

Les digestats de méthanisation de la SAS OISE AU VERT ne sont pas homologués ou normalisés et l'unité de méthanisation n'appliquera pas dans les critères du cahier des charges. Les digestats seront donc valorisés via un plan d'épandage.

### 1.1.2 Description des procédés de fabrication

La méthanisation est un processus biologique et naturel de dégradation anaérobie de la matière organique fermentescible. La méthanisation produit d'une part du biogaz, mélange gazeux inflammable constitué principalement de méthane et de dioxyde de carbone, et d'autre part du digestat, résidu organique aux caractéristiques agronomiques remarquables.

La dégradation de la matière organique est assurée par un ensemble complexe d'enzymes et de bactéries anaérobies vivants dans le milieu organique.

La méthanisation est ainsi réalisée en trois étapes successives au cours desquelles la matière est progressivement dégradée : l'Hydrolyse, l'Acétogénèse, la Méthanogénèse.

A chaque étape correspond(ent) une ou plusieurs espèces de bactéries, souvent en concurrence.

Si la méthanisation est un phénomène naturel que l'on trouve dans les marais ou le système digestif des animaux, le processus de méthanisation permet de le reproduire de façon artificielle en favorisant les conditions de développement des bactéries pour en améliorer l'efficacité.

Il existe différents processus de méthanisation.

L'unité « SAS OISE AU VERT » utilise un processus de digestion infiniment mélangé en régime mésophile, tel que schématisé ci-après :

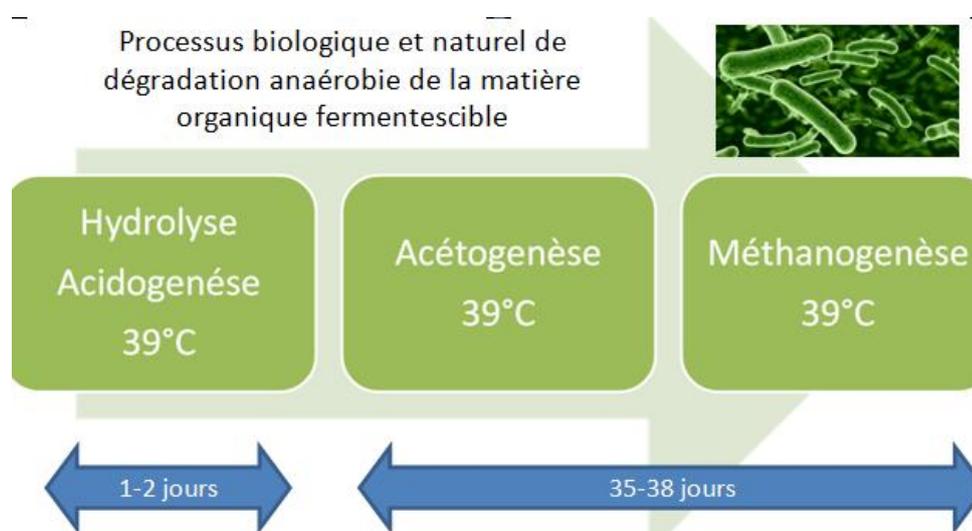


Figure 3 : processus de méthanisation mis en place

La méthanisation est un système de décomposition produisant du biogaz et du digestat, conservant l'ensemble des éléments fertilisants NPK.

Le digesteur sera alimenté par 22 300 T d'éléments organiques d'origine agricole, ou provenant des IAA ou sous forme de d'autres déchets non dangereux pour l'environnement, qui seront dilués par 4000 m<sup>3</sup> d'eau pluviale récupérée sur le site de méthanisation.

Cette méthanisation va induire la production de 22 174 m<sup>3</sup>/an de digestats bruts. Il sera épandu tel quel c'est-à-dire « brut ».

Les caractéristiques détaillées sont présentées dans le paragraphe « caractéristiques de l'effluent ».

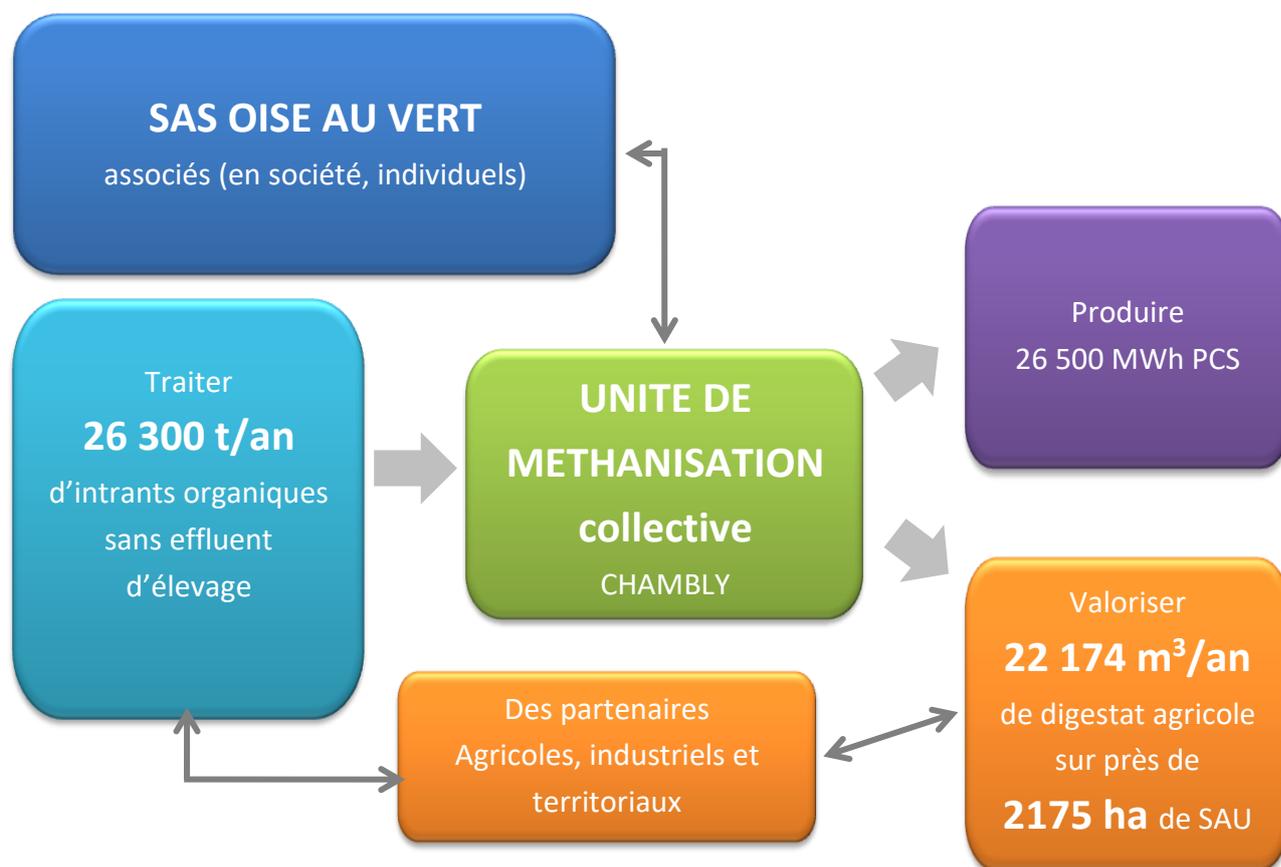


Figure 4 : chiffres clés de l'installation

Les avantages d'un tel produit sont nombreux par rapport aux effluents classiques épandus de type fumier, lisier.... :

- ✓ D'un point de vue agronomique, l'apport sur les cultures est plus aisé, le digestat est plus **homogène**, plus fluide et cela permet un apport de l'effluent au plus proche des besoins des cultures dans de meilleures conditions d'épandage.
- ✓ Les quantités totales N,P,K des matières entrantes sont conservées ; cependant et surtout

pour l'azote, il sera présent en grande partie sous forme ammoniacale, forme plus assimilable par les plantes et plus facile à doser et à raisonner. La gestion d'un digestat se rapproche donc de celle d'un apport minéral : c'est un véritable **engrais organique**.

- ✓ **La valeur amendante est conservée.** En effet, la fraction ligneuse, déterminante pour la fabrication de l'humus des sols n'est pas attaquée. Le processus d'entretien de la matière organique des sols est maintenu.
- ✓ Sur le plan sanitaire, la montée en température et le temps de séjour lors de la méthanisation **réduit les germes pathogènes et affecte le potentiel germinatif** des graines adventices éventuellement présentes dans les matières en entrée.
- ✓ Enfin, le digestat est **désodorisé** car les matières organiques responsables des mauvaises odeurs sont détruites lors de leur séjour dans le digesteur.

### 1.1.3 Stockage du digestat

#### > CAPACITE DE L'INSTALLATION

Capacité annuelle : 26 300 t/an, soit 72 t/jour

Production annuelle énergétique primaire : 280 m<sup>3</sup>(N)/h soit 26 500 MWh PCS

Production annuelle :

- digestat brut : 22 174 m<sup>3</sup>/an

#### > DIGESTEURS (D23H6)

Volume du digesteur 1 : 2 491 m<sup>3</sup>

Volume utile du digesteur 1 : 2 242 m<sup>3</sup>

Température de digestion : 39°C

Temps moyen de séjour : 38 jours

Volume du digesteur 2 : 2 491 m<sup>3</sup>

Volume utile du digesteur 2 : 2 242 m<sup>3</sup>

Température de digestion : 39°C

Temps moyen de séjour : 38 jours

#### > POST-DIGESTEUR 1 (D30H7)

Volume du post-digesteur : 4948 m<sup>3</sup>

Volume utile du post-digesteur : 4770 m<sup>3</sup>

#### > POST-DIGESTEUR 2 (D30H7)

Volume du post-digesteur : 4948 m<sup>3</sup>

Volume utile du post-digesteur : 4770 m<sup>3</sup>

Le 2ème post-digester servira au stockage du digestat brut : Soit 4770 m<sup>3</sup> qui représente une autonomie de stockage du digestat brut de 2.58 mois

## > STOCKAGE DU DIGESTAT

### \* sur le site : (D40 H8) stockage couvert

Volume total du stockage : 10 053 m<sup>3</sup>

Volume utile du stockage : 9 738 m<sup>3</sup>

Soit une autonomie de stockage du digestat brut de 5.27 mois

La capacité de stockage globale des digestats bruts est sera de : 14 508 m<sup>3</sup>, soit **7.85 mois de stockage**.

### 1.1.4 Epannage

Les épandages seront réalisés avec du matériel adapté, spécifique pour le digestat brut puisqu'il contient une forte part d'azote sous forme ammoniacale. Il sera épandu à l'aide :

- D'un système à rampe à pendillards munis de socs pour effectuer un enfouissement immédiat.



Figure 5 : matériel d'épandage du digestat brut

C'est pourquoi, la SPE retenue est celle avec enfouissement immédiat grâce à ce type de matériel. Cependant, les socs pourront être retirés et l'épandage effectué uniquement en pendillards rendant l'enfouissement immédiat impossible : ces pratiques seront appliquées uniquement en intervention sur culture de blé afin de ne pas abimer la plante. C'est pourquoi la SPE sans enfouissement a été également présentée.

## 1.2 Caractéristiques de l'effluent

### 1.2.1 Les matières entrantes

L'unité de méthanisation « SAS OISE AU VERT » introduit 22 300 T de matières entrantes sur son site + 4000 m<sup>3</sup> d'eau pluviale. 20 800 T/an de la catégorie 2781-1 et 5500 T/an de la catégorie 2781-2.

Caractéristiques des matières	Rubrique ICPE	Tonne MB/an
Pulpes de betterave	2781-1	4000
Ensilage de maïs	2781-1	3300
CIVE Automne (orge, seigle)	2781-1	6000
CIVE Eté (Sorgho, tournesol, ...)	2781-1	3500
Eaux pluviales	2781-1	4 000
<b>Sous-total</b>	<b>2781-1</b>	<b>20 800</b>
Bioéchets d'IAA	2781-2	2000
Co-produits industriels (Cake)	2781-2	1500
Soupe de Biodéchets alimentaires	2781-2	2000
<b>Sous-total</b>	<b>2781-2</b>	<b>5500</b>
<b>TOTAL introduit</b>		<b>26 300</b>

Tableau 1 : classification des matières premières

#### Registre d'admission

Les gérants du site de méthanisation doivent tenir un registre d'admission reprenant les éléments ci-dessous :

- Désignation du déchet
- Code déchet est recommandé
- Date de réception
- Nom et adresse de l'expéditeur initial, c'est-à-dire le producteur du déchet entrant
- Date et motif de refus de prise en charge de la matière 1<sup>ère</sup> (si concerné)

La durée minimale de conservation de ce registre est de 3 ans.

#### Conformité des matières entrantes

Pour les unités soumises à enregistrement (2781-1 et 2781-2), les paramètres à analyser dépendent des déchets traités. Il est donc obligatoire d'analyser les matières relevant de la R2781-2 au niveau des valeurs agronomiques, d'ETM et CTO, 1 fois par an et par producteur de ces déchets. Ces analyses peuvent être demandées auprès des producteurs de ces matières avant la 1<sup>ère</sup> admission. Ces mêmes analyses sont recommandées sur les matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA,..

Types d'analyses et fréquences à réaliser par déchet	Effluents d'élevage et MVB	MaSter, Lac, DVIAA	Effluents d'élevage et MVB	MaSter, Lac, DVIAA	Autres déchets non dangereux	Avec boues urbaines ou industrielles
	Déclaration Enregistrement		Autorisation		Autorisation Enregistrement	
Paramètres agronomiques : matières sèches, matières organiques, ...	(1/an)	(1/an)	1/an	1/an	1/an	1/an
Eléments traces métalliques (ETM)	-	(1/an)	-	(1/an)	1/an	fréquence de l'arrêté du 8 janvier 1998
Composés traces organiques (CTO)	-	(1/an)	-	(1/an)	1/an	

( ) : conseillé mais non demandé par la réglementation

**MVB** : matières végétales brutes

**MaSter, Lac, DVIAA** : matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA

<sup>2</sup> IAA : Industrie agroalimentaire

<sup>3</sup> ETM : Eléments traces métalliques

<sup>4</sup> CTO : Composés traces organiques

**Tableau 2 : fréquence d'analyses des matières entrantes selon le régime ICPE d'après le guide méthodologique sur l'épandage des digestats de méthanisation du bassin Artois Picardie**

Les teneurs en ETM et CTO seront comparés avec les teneurs limites dans les effluents urbains et industriels fixées par les arrêtés ministériels des 8 janvier et 2 février 1998. Si un déchet non-conforme à ces seuils venait à être intégré dans le digesteur, la globalité du lot devrait être éliminée en filière alternative quelque soit la composition du digestat.

#### Information préalable d'admission

En régime d'enregistrement (2781-2), une information préalable à toute admission de déchet est demandée. Elle est renouvelée tous les ans et contient à minima :

- Source et origine de la matière
- sa composition, et notamment sa teneur en matière sèche et en matières organiques ;
- pour les sous-produits animaux, indication de la catégorie
- correspondante (au sens du règlement (CE) n°1069-2009) et d'un éventuel traitement préalable d'hygiénisation;
- son apparence (odeur, couleur, apparence physique) ;
- les conditions de son transport ;
- le code du déchet ;
- le cas échéant, les précautions supplémentaires à prendre,
- notamment celles nécessaires à la prévention de la formation d'hydrogène sulfuré.

A l'exception des effluents d'élevage, les végétaux, les matières stercoraires et déchets végétaux d'industries agro-alimentaires, l'information préalable est complétée par :

- la description du procédé conduisant à leur production
- leur caractérisation au regard des ETM et CTO tel que mentionnée à l'annexe 7a de l'arrêté du 2 février 1998 modifié

L'information préalable sera tenue à disposition de l'inspection des installations classées.

### ➤ Cahier des charges

Les gérants s'engagent à élaborer un ou des cahiers des charges pour définir la qualité des matières admissibles dans l'installation relevant de la R2781-2. Ces éléments précisent explicitement les critères qu'elles doivent satisfaire et dont la vérification est requise. Ces documents sont conservés par l'exploitant de l'unité de méthanisation et sont à disposition de l'inspection des installations classées.

### ➤ Gestion des admissions des nouveaux déchets

Toute nouvelle admission envisagée par l'exploitant de matières d'une nature ou d'une origine différente sera portée à la connaissance du préfet. Il est recommandé à toutes les unités de suivre la prescription suivante :

- Toute modification notable de la nature, de l'origine et de la répartition des différents déchets et effluents traités dans l'installation de méthanisation doit être portée avant sa réalisation à la connaissance du préfet avec les caractéristiques attendues des digestats qui en résulteront.

(annexe I de l'arrêté arrêté du 12/08/10 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux ICPE de méthanisation)

### ➤ Synthèse annuelle du registre

Le maître d'ouvrage de l'unité de méthanisation s'engage à réaliser une synthèse annuelle du registre permettant de définir :

- **les déchets qui sont entrés sur la plate-forme** : origine, nature, tonnage, résultats d'analyses (bruts ou sous la forme d'un tableau récapitulatif)...
- **les déchets/produits sortants** : nature (digestat brut), destination (agriculture), tonnage.

Cette synthèse sera tenue à disposition des inspecteurs des installations classées, sur site.

## 1.2.2 Production d'effluents

Sur 26 300 T de matières entrantes, 22 174 m<sup>3</sup> par an de digestat brut en ressortiront. C'est la partie résiduelle une fois la partie méthanogène retirée après fermentation. La composition de digestat est directement dépendante de la nature des matières entrantes.



Figure 6 : schématisation de la production de digestats

### 1.2.3 Qualité des effluents

La caractérisation des digestats est établie à partir de données collectées sur les unités de méthanisation de l'Oise utilisant des rations végétales et par le SATEGE Nord-Pas de Calais et de l'ADEME.

Cependant, ces résultats pourront changer étant donné que le gisement d'intrants sera spécifique à l'unité en projet. Dès lors, des analyses de caractérisation seront mises en œuvre avant les premiers épandages.

Le tableau ci-après présente les valeurs agronomiques des différents digestats produits sur la région et issus de données ADEME :

	pH	Matière Sèche en %	Matière organique	Azote total	Azote ammoniacal	Phosphore total	Potassium total	Magnésium total	Calcium total
<b>Digestat brut</b>	8.2	15.75	40.7	6.8	3.27	2.6	6.5	0.6	1.05

Tableau 3 : paramètres agronomiques des digestats (estimations en kg/TB et en kg/m<sup>3</sup>)

#### > Le pH du digestat

La valeur moyenne du pH du digestat brut obtenu est généralement comprise entre les valeurs de 6,5 et 8,5 (ADEME)

Des analyses seront réalisées lors de l'obtention du digestat pour valider ces données.

#### > Le % de matière sèche

La valeur moyenne de la matière sèche est généralement aux alentours de 7 %, s'apparentant à un lisier de porc charcutier. Elle est cependant fonction de matières entrantes insérées dans l'unité de méthanisation. Le constructeur a généré des calculs concernant les intrants et leur comportement lors de la digestion. Il en est ressorti que le taux de matière sèche serait de 15.75% même après dilution. Des analyses seront réalisées lors de l'obtention du digestat pour valider ces données.

#### > Le rapport C/N

L'étude Ademe fait part des éléments de connaissance suivants :

Tableau 32 : Variabilité des valeurs de C/N en fonction de la nature des digestats

Nature de digestat	Effectif	Minimum	Moyenne	Maximum	Médiane	1er quartile	3ème quartile
Brut	10	4,0	9,12	17,0	8,05	5,7	12,6
Liquide	36	0,29	7,86	12,9	7,95	6,0	10,05
Solide	38	4,95	26,07	39,3	25,65	23,5	32,8
Total	84	0,29	16,25	39,3	10,85	7,45	25,15

Le rapport C/N est en moyenne de 9,1, 7,9 et 26 respectivement pour le digestat brut, la fraction liquide et la fraction solide du digestat. Les valeurs les plus élevées sont associées à la fraction solide du digestat et sont en moyenne 2,5 fois plus grandes que la fraction liquide ou brute. Ces valeurs élevées de la phase solide traduisent à la fois des valeurs plus élevées du carbone total et des valeurs plus faibles de l'azote total comparativement à la fraction liquide. Très peu de données ont été collectées concernant les teneurs en matière organique et/ou en carbone total. Les teneurs en carbone total varient de 36 à 620 g/kg MS. Néanmoins, seules 36 analyses contenaient ce paramètre.

Au vu de ces informations et du process mis en oeuvre, nous retiendrons les valeurs suivantes pour le rapport C/N :

- digestat brut = 2.9 en calculant le  $C = \frac{MO}{2}$ , soit  $\frac{40.7}{2}$

4

Ces valeurs sont inférieures aux moyennes de l'ADEME. Ce niveau signifie que le digestat sera très rapidement décomposé dans le sol et l'azote sera très vite disponible. Il sera donc important :

- d'apporter le digestat au plus proche des besoins des plantes
- enfouir dans le sol pour éviter la volatilisation de l'azote ammoniacal.

### > L'azote

Le digestat brut est riche en azote, principalement sous sa forme ammoniacale (environ 50%). Cette forme est rapidement disponible pour les plantes, mais aussi volatile lors des épandages. Elle pourra être facilement épandue du fait de sa faible viscosité.

Nous prendrons la référence du GREN concernant la **disponibilité globale de l'azote** pour la culture qui suit l'épandage, à savoir **25%**.

**Une attention particulière sera apportée au matériel d'épandage mis en oeuvre : système muni de rampes à « pendillards munies de socs » qui permet d'enfouir immédiatement le digestat brut, afin de minimiser au maximum les phénomènes de volatilisation.**

### > Le phosphore

Le **coefficient de disponibilité** pour les plantes est évalué à **85%**. On estime que 62% du phosphore sera présent dans la phase solide (source : Qualité agronomique et sanitaire des digestats - octobre 2011- ADEME).

### > La potasse

Concernant le potassium, on considère que **100% du potassium sera disponible** pour les

plantes dès la 1<sup>ère</sup> année (source : Qualité agronomique et sanitaire des digestats - octobre 2011-ADEME).

### > La matière organique

La fraction organique est dégradée au cours du processus de méthanisation en molécules rapidement fermentescible. D'après le rapport de l'ADEME, cette fraction n'aurait pas amélioré de façon durable la teneur en matière organique du sol sur lequel l'effluent aurait été épandu. La matière organique résiduelle dans les digestats n'a donc rien perdu de la potentialité des matières premières à évoluer en substances humiques dans le sol. Néanmoins, la matière organique des digestats reste moins stabilisée que celle contenue dans les composts issus des mêmes substrats. Son pouvoir de production d'humus est 2 fois moins important.

Le taux de matière organique présent dans les digestats collectés en ration végétale s'élève à 40.7 kg/t brut. Les valeurs seront vérifiées lors de la mise en fonctionnement de l'unité de méthanisation.

### > Le calcium et le magnésium

La caractérisation des digestats définit un taux de Calcium équivalent à 1.05 Kg/t de digestat brut et 0.6 Kg/t pour le Magnésium.

### > Conclusions

D'après les caractéristiques présentées, on peut constater que le digestat brut s'apparente à globalement à un lisier de porcin, mis à part le taux de matière sèche qui semble beaucoup plus élevé. Les digestats bruts possèdent 46% de son azote sous forme ammoniacale, forme rapidement disponible pour les plantes, mais aussi plus volatiles lors de l'épandage. Aussi, on tiendra compte de ce fait dans les pratiques d'épandage en apportant le digestat au plus près des besoins des cultures et avec un dispositif d'épandage limitant la volatilisation de l'azote.

Le digestat apporte également du phosphore et du potassium qui sont respectivement à 85% et 100% disponible pour les plantes.

L'apport complémentaire en fertilisation minérale tiendra compte de ces apports en privilégiant de la fertilisation azotée en composé simple, plutôt qu'un apport d'un minéral composé.

Dans tous les cas, l'ensemble de ces valeurs seront vérifiées dans le cadre du suivi agronomique qui sera mis en place, suite à la nouvelle composition du gisement de matières entrantes.

#### **1.2.4 Cinétique de minéralisation de l'azote**

Des cinétiques ont été réalisées sur les unités de méthanisation en place. La conclusion est que la forte part d'azote ammoniacal présente dans les digestats (bruts ou liquides essentiellement) sera disponible pour la culture en place ou à venir. On considère que 50% de

l'azote total apporté par un digestat liquide est minéralisé la 1<sup>ère</sup> année.

Ce qu'on appelle **azote efficace** est l'azote disponible pour la plante en place au moment de la campagne d'épandage. C'est une donnée importante car c'est cette notion qui est à prendre pour la minéralisation devant CIPAN. Le coefficient d'équivalence en azote minéral dépend de la date d'apport du digestat. D'après le GREN, on note :

	Coefficient d'équivalence azote minéral			
	Cultures à cycle court et/ou récolte d'été		Cultures à cycle long et/ou récolte tardive	
	Apport d'été /automne	Apport de printemps	Apport d'été/automne	Apport de printemps
Digestat liquide	0.1	0.5	0.1	0.5

**Tableau 4 : Coefficient d'équivalence azote minéral du digestat en fonction des périodes d'apport**

D'après les valeurs de référence du digestat produit sur le site de méthanisation, nous retiendrons :

- 3.4 Kg N efficace/m<sup>3</sup> pour le digestat brut pour les apports de printemps
- 0.68 kg d'N efficace/m<sup>3</sup> pour le digestat brut en apport d'été/automne

Les digestats produits par l'unité de méthanisation auront donc un fort intérêt agronomique, en apportant des matières fertilisantes et notamment de l'azote sous forme ammoniacale.

Au niveau des apports de digestat sur CIPAN, un coefficient de 0.4 est retenu pour l'efficacité de l'azote sur CIPAN.

- 2.72 Kg N efficace/m<sup>3</sup> pour le digestat brut sur CIPAN

La dose maximale à apporter afin de respecter le seuil des 70U/ha d'N efficace est de 25 m<sup>3</sup>/Ha.

Dose d'utilisation maximale du digestat brut :

	Digestat brut
<b>Dose préconisée sur culture</b>	29 m <sup>3</sup> /ha
<b>Dose préconisée sur CIPAN</b>	25 m <sup>3</sup> /ha

**Tableau 5 : Dose préconisée pour l'utilisation des digestats**

Il est à noter que les gérants ne vont pas épandre sur CIPAN, mais sur CIVE (cultures intermédiaires à Vocation Energétique).

### 1.2.5 Vérification de l'innocuité des digestats

Notons que les intrants utilisés très majoritairement dans l'unité de méthanisation (effluents d'élevage, résidus de culture) sont de nature à ce que les **risques d'avoir des teneurs importantes en éléments-traces métalliques (ETM) et/ou en composés-traces organiques (CTO) dans les digestats soient très limités.**

Comme pour la valeur agronomique, en l'absence de résultat d'analyse, la caractérisation des digestats est établie à partir de données du SATEGE 59-62.

➔ **Dès lors que les digestats seront produits, des analyses de caractérisation initiale seront réalisées sur ces paramètres.**

#### > Les éléments-traces métalliques

A titre indicatif, ces résultats sont comparés aux valeurs limites fixées par l'Arrêté du 8 janvier 1998, relatif aux prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur sols agricoles.

Paramètres	Nombre	Moyenne	Mini	Maxi	Valeurs limite arrêté du 12/08/2010	Moy valeur limite	%	Max valeur limite	%
Cd	77	0.51	0.12	1.40	10	5.1		14	
Cr	7	15.75	2.10	65.72	1000	1.6		6.6	
Cu	77	62.30	15.30	261.52	1000	6.2		26.2	
Hg	67	0.09	0.02	0.60	10	0.9		6	
Ni	75	12.02	2.70	174	200	6		87	
Pb	74	11.04	0.10	190	800	1.4		23.8	
Zn	77	266.79	16.20	587	3000	8.9		19.6	
Cr+Cu+Ni+Zn	77	397.81	20.90	3280	6000	9.9		82	

Tableau 6 : teneurs en ETM dans les digestats agricoles du Nord-Pas-de-Calais en mg/Kg MS

Des épandages pourront avoir lieu sur prairie. Il n'y a pas de valeur seuil pour le Sélénium. Par-contre, son cumul sur 10 ans est évalué.

=> Annuellement, il n'y a pas de risque de contamination des sols par les ETM à travers les épandages de digestats car les concentrations sont nettement inférieures aux seuils réglementaires. A la vue des résultats, une attention particulière sera effectuée au niveau du Nickel.

#### > Les composés-traces organiques

CTO	Nbre d'analyses	Valeur moyenne (en mg/kg MS) du digestat brut	Valeur limite (en mg/kg MS)		% par rapport à la valeur limite	
			Cas général	Epandage sur pâturages	Cas général	Epandage sur pâturages
<b>Total des 7 principaux PCB</b>	32	0.07	0.8	0.8	8.75	8.75
<b>Fluoranthène</b>	39	0.16	5	4	3.2	4
<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	34	0.08	2.5	2.5	3.2	3.2
<b>Benzo(a)pyrène</b>	34	0.07	2	1.5	3.7	4.6

Tableau 7 : teneurs en CTO dans les digestats agricoles du Nord-Pas-de-Calais en mg/Kg MS

=> Annuellement, il n'y a pas de risque de contamination des sols par les CTO à travers les épandages de digestats car les concentrations représentent au maximum moins de 10% des seuils réglementaires pour les CTO cumulés.

#### > Calcul des flux cumulés en ETM

Nous considérons d'après le guide technique des recommandations d'épandage de digestat que le digestat brut peut être épandu 1 fois/2 ans. Sur une durée de 10 ans, nous considérons que les flux cumulés seront calculés à partir de 5 épandages sur la période pour un épandage correspondant à 29 m<sup>3</sup>/Ha.

Comme il y aura des épandages sur prairie, le Sélénium sera également évalué lors des analyses de suivi pour vérifier le cumul sur 10 ans tel que le définissent les arrêtés ministériels des 8 janvier 1998 et 2 février 1998 afin de fixer les teneurs contenues dans les effluents urbains et industriels ainsi que les fréquences réglementaires d'analyses (dans l'arrêté du 8 janvier 1998).

	Flux cumulés en Digestat brut en g /m <sup>2</sup> avec 5 apports sur 10 ans	Valeur limite en flux cumulés 10 ans (g/m <sup>2</sup> ) Cas général	% en fonction de la valeur limite par rapport au digestat brut	Valeur limite en flux cumulés 10 ans (g/m <sup>2</sup> ) Cas sur pâturage ou sur sols à pH<6	% en fonction de la valeur limite par rapport au digestat brut
MS	22,87 TMS/Ha	30TMS/ha	76%	30TMS/ha	76%
Cd (mg/kg MS)	0,0012	0,015	7,76%	0,015	7,76%
Cr (mg/kg MS)	0,0360	1,5	2,40%	1,2	3,00%
Cu (mg/kg MS)	0,1423	1,5	9,48%	1,2	11,86%
Hg	0,0002	0,015	1,37%	0,012	1,71%
Ni (mg/kg MS)	0,0275	0,3	9,15%	0,3	9,15%
Pb (mg/kg MS)	0,0252	1,5	1,68%	0,9	2,80%
Zn (mg/kg MS)	0,6093	4,5	13,54%	3	20,31%
Chrome+Cuivre+Nickel+Zinc	0,9085	6	15,14%	4	22,71%
Sélénium	0,0001			0,12	0,04%

Tableau 8 : Calcul des flux cumulés en ETM sur 10 ans et comparaison avec les seuils réglementaires

Les teneurs en flux cumulés sur 10 ans ne dépassent pas les seuils réglementaires en ETM

ou en Matières sèches pour un épandage de 29 m<sup>3</sup> de digestat brut 1 fois/ 2 ans. Il n’y a pas de risque de contamination des sols par les ETM au travers des épandages de digestat.

### > Calcul des flux cumulés en CTO

De même, les valeurs recensées sur des analyses des digestats bruts issus de sites de méthanisation régionaux 59-62 sont comparés aux valeurs limites fixées par l’Arrêté du 2 février 1998 modifié par l’arrêté du 17 août 1998, relatif aux prescriptions applicables aux épandages de sous-produits issus des ICPE soumises à autorisation.

Les teneurs en flux cumulés de CTO représentent individuellement moins de 5 % des teneurs limites. La totalité des 7 principaux PCB représentent moins de 13% du seuil réglementaire.

CTO	Flux apporté par les épandages de digestat brut (mg/m <sup>2</sup> ) (5apports/10 ans)	Flux maximum cumulé apporté en 10 ans (mg/m <sup>2</sup> )		Flux maximum cumulé apporté en 10 ans (mg/m <sup>2</sup> )	
		Cas général	Comparaison /seuil	Epandage sur pâturages	Comparaison /seuil
<b>Total des 7 principaux PCB</b>	0,16	1,2	13,32%	1,2	13,32%
<b>Fluoranthène</b>	0,365	7,5	4,87%	6	6,09%
<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	0,18	4	4,57%	4	4,57%
<b>Benzo(a)pyrène</b>	0,16	3	5,33%	2	7,99%

Tableau 9 : Calcul des flux cumulés en CTO sur 10 ans et comparaison avec les seuils réglementaires

- Il n’y a pas de risque lié aux pollutions vis-à-vis des CTO. L’ensemble des valeurs sera évalué à la mise en fonctionnement de l’unité par les véritables analyses du digestat produit.

### > Les odeurs

Les odeurs émises par les effluents organiques sont en partie liées aux acides gras volatiles (AGV). Or dans le processus de méthanisation, ces molécules sont décomposées en grande partie puisqu’il s’agit des précurseurs de l’acétate, source principale des bactéries méthanogènes pour produire du méthane. Ainsi, une diminution significative des nuisances olfactives est observée.

Ceci est mis en évidence par une expérience réalisée par Hansen en 2004 (figure ci-dessous) qui a mesuré les teneurs de 4 AGV dans les lisiers méthanisés ou non. Il a observé une diminution importante des concentrations après la méthanisation.

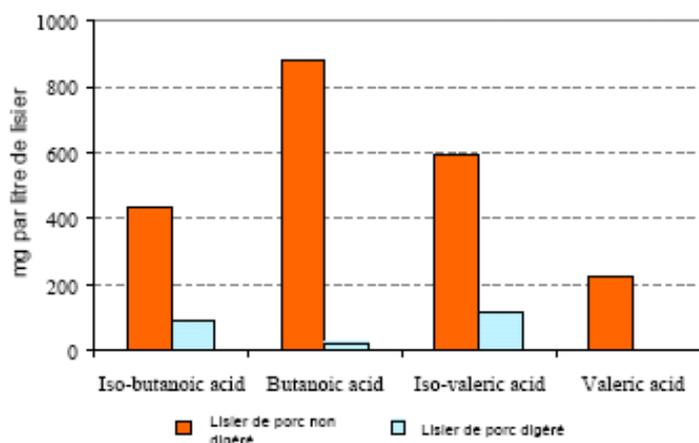


Figure 7 : mesures des teneurs en AGV des lisiers méthanisés ou non

## > Conclusions

D'après les caractéristiques présentées, on peut constater que le digestat brut s'apparente à un lisier. Les digestats bruts possèdent 50% de son azote sous forme ammoniacale, forme rapidement disponible pour les plantes, mais aussi plus volatiles lors de l'épandage. Aussi, on tiendra compte de ce fait dans les pratiques d'épandage en apportant le digestat au plus près des besoins des cultures et avec un dispositif d'épandage limitant la volatilisation de l'azote.

Le digestat apporte également du phosphore et du potassium qui sont respectivement à 85% et 100% disponible pour les plantes. L'apport complémentaire en fertilisation minérale tiendra compte de ces apports en privilégiant de la fertilisation azotée en composé simple, plutôt qu'un apport d'un minéral composé.

L'épandage du digestat brut de l'unité de méthanisation à la dose optimale de 28 m<sup>3</sup>/ha permet de respecter les flux maximum autorisés en Matière Sèche et en micro-polluants organiques et en ETM sur une période de 10 ans que ce soit sur terre comme sur prairie.

## 2 Dimensionnement du périmètre d'épandage

### 2.1 Dimensionnement théorique

L'arrêté du 2 février 1998 modifié précise que la dose et la fréquence des épandages doit être justifiée et que l'apport en azote de l'effluent ne doit pas dépasser 200 Kg/Ha pour les terres labourables (hors légumineuses) et 350 Kg N/Ha pour les prairies permanentes.

On utilise une formule pour permettre d'évaluer rapidement la surface nécessaire pour une bonne valorisation de ces effluents organiques :

## Production effluent (T) x période de retour x Coefficient de sécurité Dose d'apport (T/Ha)

La surface épandable nécessaire pour assurer le recyclage agricole des digestats issues de l'unité de méthanisation « SAS OISE AU VERT » est donc fonction :

- des volumes annuels de digestats à épandre
  - digestat brut = 22174 m<sup>3</sup>
- de la richesse en azote des digestats à épandre
  - digestat brut = 6.8 unités d'N
  - digestat brut = 2.6 U de P

Elle doit pouvoir coïncider avec la durée du cycle de minéralisation de l'azote et du phosphore organique apportés par les digestats brut, ainsi qu'avec la durée du cycle de rotation des cultures. Ces cycles sont annuels mais pour plus de sécurité, nous retiendrons donc **une période de 2 ans** pour le digestat brut.

- du coefficient de sécurité choisi

Il doit permettre de gérer les pertes de surfaces consécutives aux variations dans les assolements. **Il est fixé à 20 %.**

- de la dose d'épandage préconisée

Nous retiendrons les doses d'épandage suivantes :

- digestat brut : 29 m<sup>3</sup>/ha

Elles sont calculées pour respecter notamment les préconisations suivantes :

- azote : limite de 200 kg/ha/an (valeur guide conseillée par le SATEGE Nord-Pas de Calais) et limite de 70 kg d'azote efficace avant épandage sur CIPAN (arrêté du 19/12/2011),
- phosphore : limite de 300 kg/ha/an (valeur guide conseillée par le SATEGE Nord-Pas de Calais).
- 28 m<sup>3</sup> de digestat brut à 6.8 U d'N apporte l'équivalent de 196 Ud'N/Ha et 72.8 U pour le P.

La surface théorique du périmètre d'épandage doit donc atteindre pour l'N :

$$(22174 \times 6.8 / 197 \times 2 \times 1,2) = 1837 \text{ Ha de SPE}$$

Vérifions les calculs en fonction du paramètre P :

$$(22174 \times 2.6 / 75.40 \times 2 \times 1,2) = 1837 \text{ Ha de SPE}$$

Le parcellaire mis à disposition de la « SAS OISE AU VERT » aura une surface totale de

2175.56 ha dont 1925,11 ha de SPE avec enfouissement immédiat ou 1884,90 Ha s'il n'y avait pas d'enfouissement. On peut considérer que le plan d'épandage de la SAS permet de **répondre aux préconisations à la fois sur l'aspect azoté comme au niveau du Phosphore**, quel que soit le mode d'épandage.

Nous tenons à préciser que l'ilôt EGLI13 de 38.90 Ha a un statut précaire pour un projet de ZAC envisagé. Même si nous retirions cette surface, les surfaces épandables resteraient suffisantes.

**Le parcellaire présenté par la SAS est cohérent par rapport aux préconisations du guide méthodologique d'épandage du digestat.**

**Nous précisons également que les gérants ont fait le choix d'un système d'enfouissement immédiat afin d'avoir les meilleures pratiques environnementales. L'épandage par pendillards restera possible lorsque l'épandage aura lieu sur cultures installées comme le blé ou une CIVE.**

## 2.2 Du digestat à la place des engrais chimiques

Un des objectifs est le **remplacement** d'une partie de l'azote minéral actuellement utilisé sur une partie des exploitations par le digestat. Le but final est donc d'utiliser le comportement du digestat (minéralisation rapide des éléments fertilisants) pour l'utiliser **en substitution de ces engrais minéraux**, matières utilisées chaque année sur les exploitations.

Le digestat brut sera donc valorisé à la place d'une partie des matières minérales, et ce, en respectant un seuil de sécurité qui est celui de la Balance Globale Azotée, permettant de garder une marge de manœuvre afin de compléter les besoins des plantes avec des engrais minéraux.

La substitution paraît pertinente : l'utilisation du digestat en remplacement des matières minérales permettra un gain significatif pour l'agriculteur tout en respectant les besoins des plantes et en utilisant une matière naturelle.

## 2.3 Validation de la taille du périmètre au regard de critères agronomiques

### 2.3.1 Liste des parcelles du périmètre d'épandage

Une cartographie à l'échelle 1/25 000ème de l'ensemble du parcellaire figurant dans le plan d'épandage figure en annexe 1.

Le tableau récapitulatif **par commune** de l'ensemble des parcelles concernées par les épandages se trouve en annexe 7.

### 2.3.2 Descriptif des exploitations concernées

Afin de constituer le plan d'épandage, une information a été donnée aux exploitants agricoles, sachant que six exploitations sont les porteurs du projet.

Cette information a porté notamment sur les caractéristiques des digestats de méthanisation, la nature des matières entrantes dans leur composition, les modalités de « fourniture » des

digestats...

Les agriculteurs partenaires du projet ont été rencontrés à nouveau individuellement afin de finaliser leur convention de mise à disposition de terrains d'épandage.

Au final, le plan d'épandage concerne 12 exploitations agricoles. (en blanc : les gérants du projet, en vert : les prêteurs de terre)

	agri	Statut	Nom	Nom exploitant	Adresse	Commune	SIRET
1	TUIL	SCEA	de la ferme des tuileries	M.Thomas Collas	Hameau du Mesnil Saint-Martin	60230 - CHAMBLY	344 114 194 000 14
2	EGLI	EARL	DE BELLE EGLISE	M et Mme Rémi BAUDRIN	1 lieu-dit Pressainville (*)	28140 - VARIZE	508 803 616 000 38
3	BRIE	EARL	BRIEZ	M et Mme BRIEZ	1 RUE DU BOUT SEC	60530 FRESNOY EN THELLE	419 096 086 000 14
4	BEAU	EARL	DU BEAUREGARD	Mme Massin	205 RUE Roger Salengro	60230 - CHAMBLY	378 689 327 000 13
5	LETA	SCEA	LETAILLEUR	M.LIENARD Sébastien	10 rue de Méru	60570-LABOISSIERE-EN-THELLE	753 258 136 000 13
6	PARF	SCEA	DE PARFONDEVAL	M.LIENARD Sébastien	57 Grande Rue	60540- PUISEUX-LE-HAUBERGER	504 240 094 000 20
7	GERM	SCEA	VAL SAINT GERMAIN	M.LIENARD Sébastien	57 Grande Rue	60540- PUISEUX-LE-HAUBERGER	329 597 280 000 18
8	COUB	ind	M.COUBRICHE Philippe	M.COUBRICHE Philippe	5 Rue Montchavert	60540- ANSERVILLE	382 746 303 000 25
9	MARI	EARL	MARIER	M.MARIER		60540- PUISEUX-LE-HAUBERGER	421 021 205 000 40
10	BOXS	SCEA	VAN BOXSTAEI	MME VAN BOXSTAEI	2 rue des tilleuls	60212 - ERQUIS	538 624 289 000 12
11	POUT	ind	M.POUTREL Jean-Noël	M.POUTREL Jean-Noël	121 GRANDE RUE BERNES SUR OISE	95487- Persan	423 875 269 000 15
12	PIGE	EARL	EARL DU BORD DE L'ESCHES	Emmanuel PIGEON	7 rue de l'église	60540- BORNEL	399 287 762 000 13

Tableau 10 : Les prêteurs de terre de la SAS

\* Cette adresse correspond à celle du siège. L'adresse du site d'exploitation reste sur la commune de BELLE-EGLISE.

Un tableau récapitulatif **par exploitation agricole** de l'ensemble des parcelles concernées par les épandages se trouve en annexe 8.

Une surface totale mise à disposition de 2175.56 ha se répartissant en :

- 2 142.39 ha de terres labourables (TL)
- 33.17 ha de surfaces toujours en herbe (STH)

### 2.3.3 Critères agronomiques

Le tableau ci-après donne une synthèse de l'assolement pour chacune des exploitations agricoles.

SAU	BLE	orge P	Orge H	sorghum	Betterave	MAIS	COLZA	POIS/ féverole	PDT	Lin	condiment	légumes	trèfle	PT	PN	jach	verger/cultu re pérenne	SNE	SAU Déclarée
TUIL	213,58	34	49,11	0,95	86,75	90,4	13,62			25,54	26,65	5,61				3,57		2,55	552,33
EGLI	122,13				38,68	27,98	21,22							0,54		5,38		0,28	216,21
BRIE	42,03				20,88	23,23	12,47									3,64		0,5	102,75
BEAU	61,38		14,88		19,61	45,56	9,07								20,82	12,66		0	183,98
LETA	69,18				16,9		11,42						16,83	0	3,37	3,59			121,29
PARF	60,16		3,91		18,64	21,74	20,09	14,26											138,8
GERM	69,69		11,02		28,47	14,59		29,14	13,08			41,83			0,31	7,42	7,53	1,21	224,29
COUB	61,19	10,96			9,57		23,74					6,63						0,17	112,26
MARI	67,67	13,31	9,65		9,19		22,79							2,4		1,92		0,05	126,98
BOXS	72,72		7,09		21,08	11,79	15,82								7,05	2,51		0,26	138,32
POUT	59,48				27,15	28,77									1,62	1,68		0,86	119,56
PIGE	86,66				12,29	10,83	27,17									1,8		0,04	138,79
	985,87	58,27	95,66	0,95	309,21	274,89	177,41	43,4	13,08	25,54	26,65	54,07	16,83	2,94	33,17	44,17	7,53	5,92	2175,56

Tableau 11 : Assolement détaillé de l'ensemble des prêteurs de terre

PN : prairie naturelle  
PT : prairie temporaire  
Jach : jachère

Orge P : orge de printemps

Orge H : Escourgeon

PdT : pommes de terre

SNE : Surface  
non Eligible

Les exclusions réglementaires (habitations, cours d'eau), pour des raisons de pentes ou pédologiques (engorgement, tourbes, ....) totalisent une surface totale de 244.90 Ha lorsque les enfouissements immédiats sont possibles. Dans le cas d'une rampe à pendillards, les exclusions seront de 285.15 Ha. La méthode utilisée pour l'épandage sera l'épandage à l'aide d'une rampe à pendillards munis de socs qui assurent l'enfouissement immédiat du digestat brut.

Nous retiendrons cependant dans nos hypothèses de travail, la surface épandable la plus défavorable, qui est donc de 1890.41 Ha, soit 86.9% de la surface totale mise à disposition.

Nous appliquons ce ratio aux cultures des prêteurs afin de raisonner notre approche sur les terres épandables. Seront retirées les jachères et SNE, les cultures spécifiques (autres utilisations telles que les cultures pérennes).

Cultures	Surfaces	SPE
céréales	1140,75	981,31
betterave S	309,21	267,54
Maïs	274,89	237,85
Colza	177,41	153,53
pois/Fev	43,40	37,61
PdT	13,08	11,38
Lin	25,54	22,16
légumes	54,07	46,84
condiments	26,65	23,12
trèfles	16,83	14,63
Prairies	36,11	31,31
jachère+SNE	50,09	50,09
vergers	7,53	7,53
	2175,56	1884,90
CIVE ETE	135	116
CIVE Automne	188	161
CIPAN	1289	1109

Tableau 12 : surfaces épandables de chaque type de culture

Cet assolement moyen est repris sous forme graphique ci-dessous.

Répartition de l'assolement 2020, exprimée en Ha

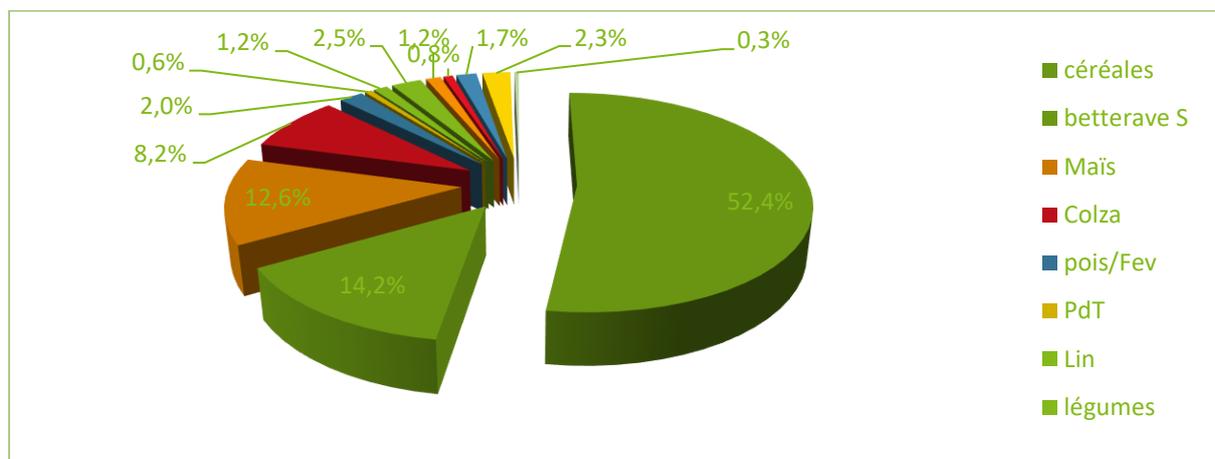


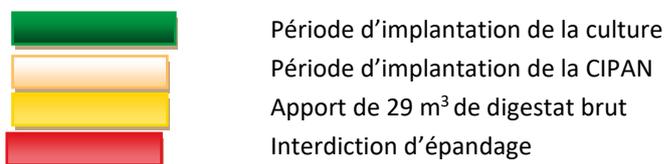
Figure 8 : Assolement moyen des parcelles mis à disposition sur 2020

A partir des cultures réalisées par les exploitations, le tableau ci-dessous reprend les périodes d'intervention afin de raisonner sur le critère azote.

**Répartition des périodes d'apports de digestats sur les différentes cultures :**

cultures	opération	juillet	août	sept	Oct	Nov	Dec	Janv.	Fév.	mars	avril	mai	juin	juillet n+1	août n+1	sept n+1	oct n+1	nov n+1	
blé tendre/Orge H/Apeautre	Implantation																		
	apport Digestat																		
Orge P	Implantation																		
	apport Digestat																		
bett.suc	Implantation																		
	apport Digestat																		
PDT	Implantation																		
	apport Digestat																		
Colza	Implantation																		
	apport Digestat																		
maïs	Implantation																		
	apport Digestat																		
Légumes	Implantation																		
	apport Digestat																		
protéagineux	Implantation																		
	apport Digestat																		
chicorée	Implantation																		
	apport Digestat																		
prairie Temp	Implantation																		
	apport Digestat																		
prairie Nat	Implantation																		
	apport Digestat																		
jachère	Implantation																		
	apport Digestat																		

Tableau 13: tableau des apports en digestats



Le digestat sera valorisé en 1<sup>er</sup> apport sur les céréales de blé, sur les cultures de printemps avant semis, les prairies permanentes et avant implantation des CIVE (cultures Intermédiaires à Vocation Energétique). L'utilisation de digestat brut permet de remplacer le 1<sup>er</sup> apport chimique sur blé, tout en gardant les seconds et derniers apports en azote minéral pour compléter.

Les jachères sont interdites d'épandage, les vergers ne peuvent être épandues pour raison technique, tandis que les légumineuses n'ont pas besoin d'apport azoté.

	Digestat brut		
	N	P	K
Valeurs du digestat	6.8	2.6	6.5
Apport total Sur culture à 29 m3/Ha	197.2	75.4	188.5
Unités efficaces année 1 – apport printemps	3.4	2.21	6.5
Apport d’N efficace printemps Sur culture à 29 m3/Ha	98.6		
Unités efficaces année 1 – apport automne	0.68		
Apport d’N efficace Automne Sur culture à 29 m3/Ha	19.7		
Unités efficaces CIPAN	2.72		
Apport sur CIPAN à 25 m3/Ha	68		

Tableau 14 : calcul des doses d'azote efficace selon les apports

On note qu’avec un apport de 25 m<sup>3</sup>/ha sur CIPAN, on respecte le seuil des 70 U d’azote efficace. Cependant, **il y a suffisamment de cultures et CIVE pour éviter l’apport sur CIPAN.**

Le tableau suivant reprend la répartition des digestats selon les périodes d’apport. On note la répartition des 22 174 m<sup>3</sup> de digestat brut :

Assolement	SAU (Ha)	SPE disponible (Ha)	SPE réellement épanché en brut (Ha)	Quantité de digestat brut épanché (en m3)	Période d’apport
blé	971.35	981.31	255	7394	Février-mars
Orge Hiver	91.66	80.66			
Orge de Printemps	53.73	47.28			
Sorghum	0.95	0.83			
betteraves sucrières	309,21	267,54	96	2784	avril
Maïs	274,89	237,85	76	2204	avril
Colza	177,41	153,53	148	4292	Début octobre
Pois	43,40	37,61			/
PdT	13,08	11,38			/
Lin	25,54	22,16			/
Légumes	54,07	46,84			/
Condiments	26,65	23,12			/
Trèfles	16,83	14,63			/
Prairies naturelles	33.17	28.76			/
Prairies temporaires	2.94	2.61			/
Jachère	50,09	50,09			
Vergers	7,53	7,53			
<b>TOTAL</b>	<b>2175.56</b>	<b>1884,90</b>			
CIVE été	135	116	60	1500	
CIVE automne	188	161	160	4000	
CIPAN	1289	1109			
<b>Total</b>			795 ha	22 174 m3	

Tableau 15 : Estimation des quantités de digestats épanchés en fonction de l’assolement

On note la présence de cultures intermédiaires. Plus de 320 Ha seront cultivés pour produire des CIVE : Cultures Intermédiaires à Valorisation Energétique qui sont intégrées dans l'assolement. 2 types de CIVE :

- CIVE d'été : elles sont du type : Sorgho, tournesol, maïs...Elles seront introduites après récoltes des pois, orge d'hiver, haricots afin de les insérer juin/juillet et assurer une récolte à partir d'octobre/novembre.
- CIVE d'Hiver : Orge et seigle. Elles sont insérées après la récolte des blés et seront récoltées au printemps prochain.

Ces CIVE seront fertilisées dans les limites de leurs besoins culturaux. On note que les CIVE recevront un maximum de 25 m<sup>3</sup>/Ha de digestat brut. Il sera apporté au semis des CIVE d'été. Des apports seront également réalisés sur CIVE d'hiver à partir de fin février sur cultures installées.

Le reste des surfaces restera couvert par un couvert obligatoire pour la protection des sols et la lutte contre le lessivage azoté durant la phase automnale. **Aucun épandage** n'aura lieu sur CIPAN.

Tout en respectant les apports agronomiques en éléments fertilisants, et en laissant une marge de manœuvre pour compléter en engrais chimiques, on peut valoriser sur le plan d'épandage envisagé l'ensemble du digestat brut produit. Au total, afin de valoriser le digestat brut, il faut qu'il soit réparti sur 795 Ha de SAMO (Surface Amendée en Matière Organique) dont 220 Ha de Cultures intermédiaires. La **SAMO représente 36% de la SAU** mise à disposition. Le plan d'épandage est largement suffisant pour faire face à la production.

Les surfaces actuelles permettent donc en théorie de valoriser bien plus que la production de digestat envisagée. Le plan d'épandage permet une valorisation (à titre d'exemple le digestat brut):

- Devant cultures de printemps (env. 5 000 m<sup>3</sup>)
- Devant céréales 1<sup>er</sup> apport (env. 7400 m<sup>3</sup>)
- En culture d'automne (env.4300 m<sup>3</sup>)
- Devant/sur CIVE (5 500 m<sup>3</sup>)

Les doses pourront cependant évoluer en fonction des reliquats azotés qui seront réalisés sur les parcelles épandues afin d'ajuster au mieux les doses d'apport devant les cultures de printemps et surtout de pouvoir quantifier l'effet des apports de digestats devant/sur CIVE sur l'azote disponible au niveau du sol.

#### 2.4 Validation de la taille du périmètre au regard des critères réglementaires

Afin de garantir la bonne adéquation entre les éléments du plan d'épandage et les différentes réglementations en vigueur, le plan d'épandage est vérifié au niveau du :

- Respect des flux réglementaires en azote à l'hectare

La dose d'apport ne doit pas apporter plus de 200 Kg d'azote par hectare sur terres labourables et 350 Kg d'azote par hectare de prairies permanentes.

Avec une dose de 29 m3/Ha maxi pour le digestat brut, ce sont les pratiques maximales retenues pour le plan d'épandage :

- le digestat brut apportera : 197 Kg N/Ha

## 2.5 Entreposage

Pour le stockage du digestat, des constructions sont envisagées :

Stockages en projet :

**\* 1 post-digesteur** en béton banché et armé de 4770 m3 utiles/4948 m3 réels. 4770 m3 serviront au stockage du digestat et pourront être pompés pour épandage. Le post-digesteur n°2 représente 2.58 mois de stockage.

**\* stockage couvert (D40 H8)**

Volume total du stockage : 10 053 m<sup>3</sup>

Volume utile du stockage : 9 738 m<sup>3</sup>

Soit une autonomie de stockage du digestat brut de 5.2 mois

➔ Volume global utile de stockage de 14 508 m<sup>3</sup>, soit une capacité de 7.85 mois.

Le tableau ci-dessous met en évidence les capacités d'entreposage nécessaires entre 2 périodes d'épandage, pour le digestat brut :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
<b>Production digestat brut en m<sup>3</sup>/mois</b>	1848	1848	1848	1848	1848	1848	1848	1848	1848	1848	1848	1848	22 174
<b>Volume Digestat brut épandu en m<sup>3</sup>/mois Issu de la fosse de stockage du site de méthanisation</b>	0	4663	3197	4125	0	1439				3870			17294
<b>Volume Digestat brut épandu en m<sup>3</sup>/mois Issu du post-digeteur</b>	0	2180	793	852	0	297				758			4880

Tableau 16 : répartition de la production et des épandages de digestats

• Capacité agronomique	
Total	9987 m <sup>3</sup>
Utile	9675 m <sup>3</sup>
• Capacité existante	
Total	10052 m <sup>3</sup>
Utile	9738 m <sup>3</sup>
• A créer	
Total	0 m <sup>3</sup>
Utile	0 m <sup>3</sup>
• Capacité du projet	
Total	0 m <sup>3</sup>
Utile	0 m <sup>3</sup>

\*Total\* désigne le volume utile + la garde.

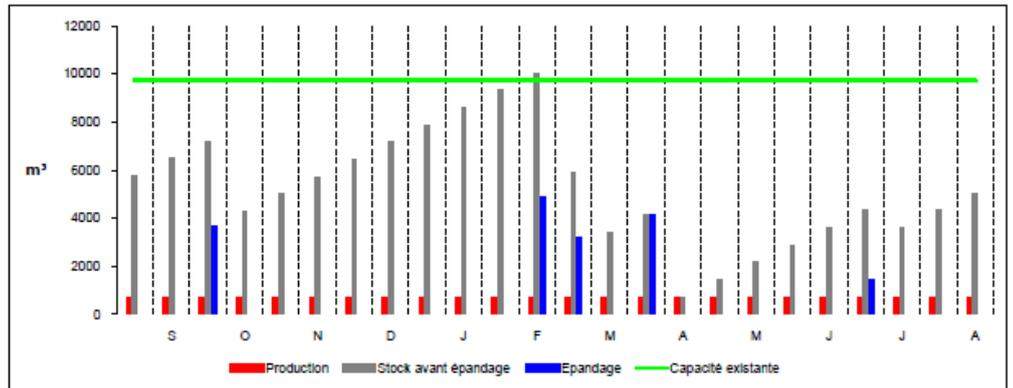


Figure 9 : Capacité agronomique de la fosse principale de stockage sur site

• Capacité agronomique	
Total	3803 m <sup>3</sup>
Utile	3474 m <sup>3</sup>
• Capacité existante	
Total	4947 m <sup>3</sup>
Utile	4770 m <sup>3</sup>
• A créer	
Total	0 m <sup>3</sup>
Utile	0 m <sup>3</sup>
• Capacité du projet	
Total	0 m <sup>3</sup>
Utile	0 m <sup>3</sup>

\*Total\* désigne le volume utile + la garde.

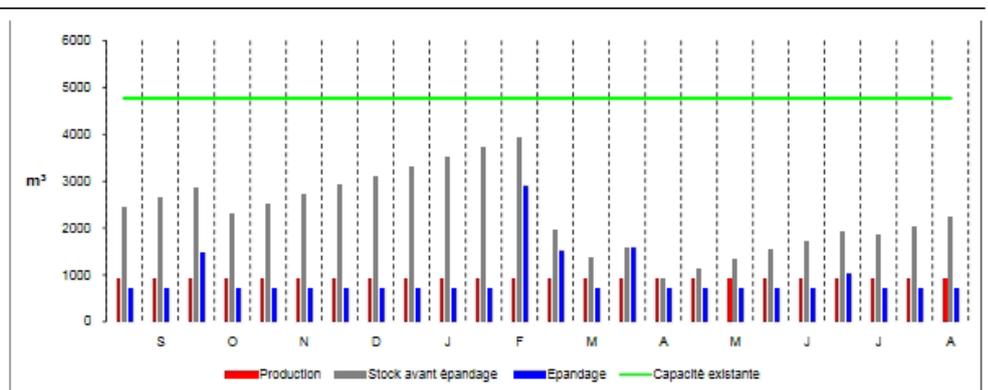


Figure 10 : capacité agronomique de la fosse délocalisée

Le temps de stockage nécessaire concernant l'épandage du digestat brut correspond à un besoin de **3474 m<sup>3</sup> + 9675 m<sup>3</sup>**, soit 13 149 m<sup>3</sup> alors que les capacités globales disponibles sont de 14 508 m<sup>3</sup>. (conf calcul DeXeL en annexe 10). Le dimensionnement de l'unité de méthanisation correspond aux besoins agronomiques du plan d'épandage et de son assolement. On dispose d'une autonomie de **7.85 mois** alors que le **besoin agronomique est de 7.1 mois**.

➔ Les capacités de stockage mis en œuvre sont donc de nature à permettre une bonne gestion des effluents. Elles respectent bien entendu les minima réglementaires fixés à 4 mois de stockage, et sont même au-delà des pratiques agronomiques. Des possibilités d'épandage sur prairies en fin d'automne sont également possibles.

### 3 Prescriptions réglementaires

#### 3.1 Prescriptions générales réglementaires

##### 3.1.1- Arrêté du 10 novembre 2009 modifié

La valorisation en agriculture d'un digestat de méthanisation (unité soumise au régime d'enregistrement) doit répondre aux prescriptions de l'arrêté du 10 novembre 2009 modifié.

Les principales dispositions relatives à la valorisation par épandage (article 48 de l'arrêté) sont schématisées dans la figure ci-après.

Unité ne traitant que des : - Effluents d'élevage - MVB (Matières Végétales brutes) issus d'une seule exploitation	Cas des unités relevant de la 2781-1	Cas des unités traitant des boues d'épuration des eaux domestiques	Cas des unités relevant de la 2781-2 sans boues d'épuration
Réglementation de l'exploitation qui s'applique : - Mise à jour du Plan d'Épandage - Méthode d'épandage adaptée	Respect des conditions d'épandage de l'arrêté du 2 février 1998 modifié, à l'exception des dispositions suivantes : - Analyse des sols - Teneur en éléments-traces - Distance aux habitations réduites à 15 m avec enfouissement direct - Certaines Interdictions d'épandage - Le respect des teneurs maxi en éléments et substances indésirables présents dans les effluents ou déchets et la quantité max annuelle d'éléments épandus à l'hectare.	- Respect du plan d'épandage selon l'arrêté du 8 janvier 1998	- Respect du plan d'épandage selon l'arrêté du 2 février 1998

Tableau 17: référence des arrêtés selon le classement de l'unité

Du fait de l'utilisation d'intrants issus de la rubrique R 2781-1 et R2781-2, sans boues de STEP, **les conditions d'épandage du projet sont définies par l'arrêté du 2 février 1998.**

Cette étude justifie la compatibilité de l'épandage des digestats avec les contraintes environnementales recensées et les documents de planification existants. Elle est conforme aux dispositions de l'arrêté et à celle des autres réglementations en vigueur ayant des implications sur ces épandages.

Elle est complétée **par un accord écrit de chaque exploitant agricole** référencé dans le plan d'épandage. Les contrats de mise à disposition sont fournis au service instructeur.

#### ➤ Les distances d'épandage

Des distances d'isolement sont à respecter lors des épandages. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Distances d'épandage		
Nature des activités à protéger	Distances d'isolement	Remarques
<b>Habitation ou local occupé, stades, terrains de camping</b>	50 m	Cas général
	15 m	Avec enfouissement immédiat
<b>Point de prélèvement d'eau pour la consommation humaine</b>	50 m	Cas général
<b>Lieux publics de baignade et les plages</b>	200m	
<b>Zones de piscicultures et des zones conchylicoles</b>	500m	En amont
<b>Cours d'eau et berges</b>	35 m(*)	Cas général

(\*) En zone vulnérable, l'épandage est interdit à moins de 35 m. Cette distance peut être ramenée à 10 m dans le cas de bande enherbée ou boisée de 10 m

Tableau 18 : distances d'exclusion d'épandage

Les distances d'exclusion retenues en fonction du matériel utilisé :

Distance d'exclusion vis-à-vis :	Epandage de digestat liquide avec un tonne munie de rampe à pendillards + socs	Phase solide avec épandeur classique Ou tonne avec rampe à pendillards uniquement
Des tiers	15 m	50 m
Des cours d'eau, mares	35 m (*)	35 m (*)
Captages AEP, forage agricole, industriel	50 m	50 m
Puits domestiques, piézomètres	35 m	35 m
<b>Lieux publics de baignade et les plages</b>	200 m	200 m
<b>Zones de piscicultures et des zones conchylicoles</b>	500 m en amont	500 m en amont

Tableau 19 : application des distances d'exclusion en fonction du matériel choisi par les gérants

Concernant l'épandage sur certaines cultures particulières (prairies pâturées), le plan d'épandage pour les digestats bruts respectera les données suivantes :

Nature des activités à protéger	Délai minimum	Précisions
<b>Herbages ou cultures fourragères</b>	6 semaines avant la remise à l'herbe des animaux ou la récolte des fourrages	Cas général
	3 semaines avant la remise à l'herbe des animaux ou la récolte des fourrages	Si hygiénisation

Tableau 20 : délais minimum à respecter après épandages

Une fois l'unité en place, une série d'analyses sur les pathogènes présents dans le digestat devra être menée. Cependant, la bibliographie montre une présence largement négligeable dans ce type de produit après le processus de méthanisation complet.

- Il n'y aura pas d'hygiénisation sur le site de méthanisation.

## Les conditions d'interdiction d'épandage

L'épandage est interdit lorsque :

- pendant les périodes où le sol est pris en masse par le gel, même le gel en surface ou abondamment enneigé, exception faite des déchets solides
- Pendant les périodes de forte pluviométrie et lorsqu'il y a un risque d'inondation
- En dehors des terres régulièrement travaillées et des prairies ou forêts exploitées
- Sur des terrains à forte pente, dans des conditions qui entraîneraient leur ruissellement hors du champ d'épandage
- A l'aide de dispositif d'aéro-aspersion
- L'épandage sur des terrains destinés à des cultures maraîchères et fruitières à l'exception des arbres fruitiers est interdit lors des périodes de végétation.
- Terrains destinés ou affectés à des cultures maraîchères ou fruitières, en contact direct avec des sols ou susceptibles d'être consommées crues : épandage interdit 18 mois avant récolte et pendant la récolte même (sauf digestat hygiénisé).

	TYPE I	TYPE II	TYPE III
Berge des cours d'eau <sup>1</sup>	Interdit < 35 m (10 m si couverture végétale de 10 m)		Interdit sur les bandes enherbées (5 m) et, en l'absence de bande enherbée, interdit < 2 m
Sols gelés <sup>2</sup>	Autorisé pour les fumiers compacts non susceptibles d'écoulement, composts d'effluents d'élevage, et autres produits organiques solides luttant contre l'érosion des sols	Interdit	
Sols détremés, inondés, enneigés	Interdit		

Tableau 21 : Interdiction d'épandage selon les conditions météorologiques

Le digestat brut correspond à un fertilisant de type II et devra respecter les interdictions d'épandage réglementaires.

Egalement, à ce titre, le plan d'épandage a retiré toutes les zones du parcellaire ayant une pente > 15% où l'épandage de produit liquide est interdit.

### 3.2 Programme d'action Zones Vulnérables

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.

- Toutes les communes du périmètre d'épandage de l'étude sont situées en zones vulnérables et sont donc concernées par ce programme.
- Le plan d'épandage n'est pas situé en ZAR

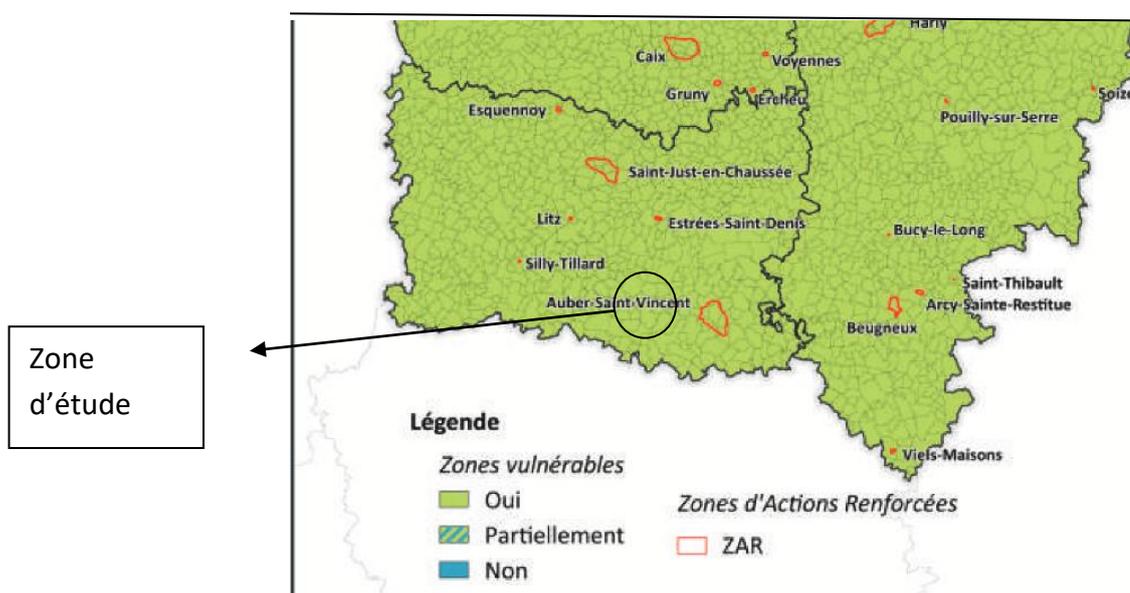


Figure 11 : carte présentant les ZAR

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 figure n°11),
- 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 projet
Modalités d'épandage	Calendrier d'épandage	Les périodes d'interdiction d'épandage seront respectées (voir calendrier d'épandage en figure n°11. 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.  Les épandages sur prairies sont possibles du 15 janvier au 15 novembre, en respectant le délai des 3 semaines avant retour au pâturage ou récolte fourragère.
	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 et d'indiquer des recommandations spécifiques d'épandage
Stockage des effluents	Stockage des effluents	Les stockages mis en place par les gérants respectent les capacités réglementaires imposées par la réglementation de la Zone Vulnérable ainsi que les capacités agronomiques.
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.
	Respect de la pression des 170 U d'azote organique par hectare	Les apports organiques des exploitations partenaires après apport de digestat ne dépassent pas 170 kg N/ha SAU en provenance des effluents d'élevage
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.
Autre mesures		Non concerné par les ZAR

Tableau 22 : mesures mises en œuvre vis-à-vis de la réglementation Zone Vulnérable

## Calendrier d'épandage

Le digestat solide a un rapport C/N compris entre 11 et 15. Il est considéré comme fertilisant de type I au regard de l'arrêté de la Zone Vulnérable. Le digestat brut ou liquide a un rapport C/N compris entre 3 et 6, c'est donc un fertilisant de type II.

L'épandage des digestats devra respecter le calendrier de l'arrêté des Zones Vulnérables.

TYPE I			Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Cultures de printemps et légumes implantés avant le 1 <sup>er</sup> juin	Sans CIPAN, dérobée ou couvert végétal en interculture	Fumiers compacts non susceptibles d'écoulement et composts d'effluents d'élevage*												
	Avec CIPAN à croissance rapide ou dérobée	Fumiers compacts non susceptibles d'écoulement et composts d'effluents d'élevage*												
Autres types I														
Cultures de fin d'été ou d'automne et légumes implantés à partir du 1 <sup>er</sup> juin														
Prairies implantées depuis plus de 6 mois, luzerne														
Vignes														
TYPE II			Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Cultures de printemps et légumes implantés avant le 1 <sup>er</sup> juin	Sans CIPAN, dérobée ou couvert végétal en interculture													
	Avec CIPAN à croissance rapide ou dérobée													
Cultures de fin d'été ou d'automne et légumes implantés à partir du 1 <sup>er</sup> juin														
Coza implanté à l'automne														
Prairies implantées depuis plus de 6 mois, luzerne														
Vignes														
TYPE III			Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Cultures de printemps et légumes implantés avant le 1 <sup>er</sup> juin														
Cultures de fin d'été ou d'automne														
Légumes implantés à partir du 1 <sup>er</sup> juin														
Dérobées ou 2 <sup>ème</sup> cultures principales														
Prairies implantées depuis plus de 6 mois, luzerne														
Vignes														
TYPES I, II, III			Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Sols non cultivés														
Autres cultures (pérennes, maraîchères, porte-graines)														

CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrates parmi la liste des espèces à croissance rapide  
 \* Peuvent également être considérés comme relevant de cette catégorie certains effluents relevant d'un plan d'épandage, ayant un C/N ≥ 25 et n'entraînant pas de risque de lixiviation des nitrates

■ Epandage autorisé  
■ Epandage interdit  
■ Epandage possible avant ou sur le couvert d'interculture, jusqu'à 20 jours avant sa destruction ou récolte, dans la limite de 70 kgN efficace/ha - épandage possible sans condition à partir du 16/01  
■ Epandage possible de 15 jours avant l'implantation du couvert d'interculture jusqu'à 20 jours avant sa destruction ou récolte, dans la limite de 70 kgN efficace/ha.  
■ a Epandage possible pour le coza du 16/08 au 31/08  
■ b Epandage possible dès le 01/02 pour le coza, orge d'hiver et escourgeon

Figure 12 : calendrier des épandages du 6<sup>ème</sup> programme d'actions nitrate

### 3.3 Périmètre d'épandage

Le périmètre d'épandage est illustré par un plan d'épandage des effluents au 1/25000<sup>e</sup>, présenté en annexe 1. Cette carte intègre toutes les contraintes agro-pédologiques, réglementaires et techniques. Un code couleur représente les différentes contraintes présentées en légende sur chaque carte.

Chaque parcelle est identifiée par un code spécifique et les éléments sont synthétisés dans un tableau présenté en annexe 8, reprenant les informations :

- Numéro d'ilôt
- Prêteur
- Commune concernée
- Surface mise à disposition
- Surface épandable, Surface exclue
- Motifs d'exclusion

C'est le mode d'enfouissement qui fait évoluer les exclusions au niveau des tiers. La SAS OISE AU VERT a opté pour un matériel d'épandage muni d'une rampe à pendillards équipés de socs pour permettre l'enfouissement du digestat brut.

### 3.4 SDAGE et SAGE

#### 3.4.1- Le SDAGE Seine Normandie

---

Le site de méthanisation et les parcelles d'épandage se situent dans le périmètre du SDAGE Seine Normandie. Le Comité de bassin Seine-Normandie réuni le 5 novembre 2015 a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) 2016-2021 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands et émis un avis favorable sur le programme de mesure. Le SDAGE a été arrêté le 1er décembre 2015 par le Préfet Coordonnateur de bassin. Toutefois, le SDAGE 2016-2021 a été annulé par décision du TA de Paris les 19 et 26 décembre 2018. Le ministère de la Transition écologique a décidé de faire appel (non suspensif) du jugement du Tribunal administratif de Paris. Pour ne pas laisser un vide juridique, le tribunal administratif de Paris a indiqué que désormais c'est le SDAGE précédent, de la période 2010-2015 qui s'applique.

Concernant l'épandage du digestat, la contrainte principale imposée par le SDAGE est le respect de l'équilibre de la fertilisation (disposition 9 : Réduire la pression de fertilisation dans les zones vulnérables). Dans tous les cas, le digestat sera utilisé en respectant l'équilibre de la fertilisation. Un plan prévisionnel de fumure sera réalisé annuellement avec les exploitants prêteurs de terres en fonction de leur assolement et de leurs objectifs de rendement. Les bilans agronomiques des exploitations présentés au chap 8 « indicateurs agronomiques » montrent que le plan d'épandage est suffisamment dimensionné.

#### 3.4.2- Les SAGE

---

Le site de méthanisation et le stockage déporté ainsi que le parcellaire d'étude, sont sur le bassin versant « Oise-Esches » où il n'y a aucun SAGE.

- Il n'y a pas d'étude de compatibilité avec les SAGE.

## 4 Caractérisation de la zone d'étude

---

L'étude du contexte général est réalisé sur un périmètre élargi, afin d'intégrer d'éventuelles relations du parcellaire mis à disposition pour le plan d'épandage de l'unité de méthanisation avec un environnement non immédiat.

### 4.1 Contexte paysager général

L'ensemble des communes concernées par l'épandage des digestats se situe dans le département de l'Oise et de L'Île-de-France (cf plan de l'aire d'étude en annexe 1 et détail en annexe 2). Il s'agit de 25 communes : 20 dans l'Oise et 5 dans l'Île-de-France.

INSEE	Communes de l'Oise
60060	BELLE-ÉGLISE
60074	BLAINCOURT-LES-PRECY
60086	BORAN-SUR-OISE
60088	BORNEL
60139	CHAMBLY
60155	CIRES-LES-MELLO
60197	DIEUDONNE
60212	ERCUIS
60259	FRESNOY-EN-THELLE
60330	LABOISSIERE-EN-THELLE
60398	LE MESNIL-EN-THELLE
60450	NEUILLY-EN-THELLE
60513	PRECY-SUR-OISE
60517	PUISEUX-LE-HAUBERGER
60651	ULLY-SAINT-GEORGES

INSEE	Communes Ile de France
95 052	BEAUMONT-SUR-OISE
95 058	BERNES-SUR-OISE
95 116	BRUYERES-SUR-OISE
95 304	HEDOUVILLE
95 529	RONQUEROLLES

Tableau 23 : communes concernées par le plan d'épandage

Le département de l'Oise est divisé en 9 entités paysagères et 17 sous-entités qui correspondent respectivement aux régions naturelles et aux petites régions agricoles administratives.

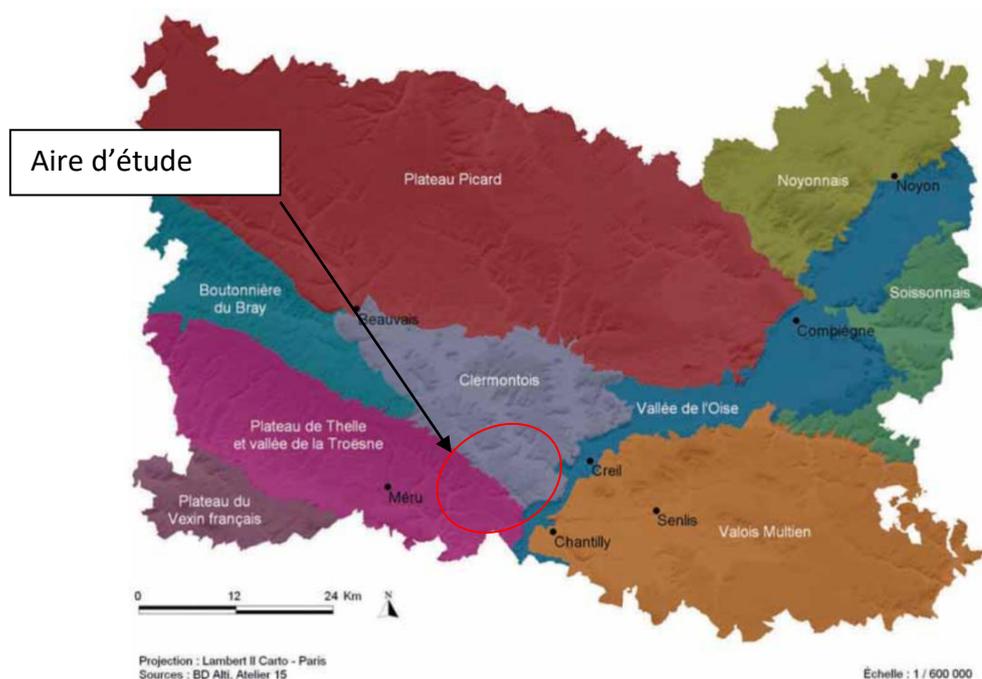


Figure 13 : extrait de l'Atlas des paysages de l'Oise (DREAL Hauts-de-France)

La zone d'étude est située dans les paysages « de la Vallée de l'Oise » définis au sein de l'atlas des paysages de l'Oise et à la sous-entité « vallée de l'Oise Crétilloise ». Le parcellaire est à l'intersection de 3 grandes entités paysagères qui sont :

- Le Clermontois
- La Vallée de l’Oise
- Le plateau de Thelle et vallée de la Troësne

➤ **Le Clermontois**

Il s’agit d’un massif calcaire, traversé par les rivières du Thérain et de la Brèche. Cette entité concentre une diversité paysagère étonnante allant de la vallée industrielle fortement urbanisée à dominante de bâti en brique au plateau agricole quasiment désert en pierre calcaire.

Notre zone d’étude est principalement située dans la plaine agricole du Clermontois. On y trouve les grandes plaines agricoles et zones de polycultures-élevages.

➤ **La Vallée de l’Oise**

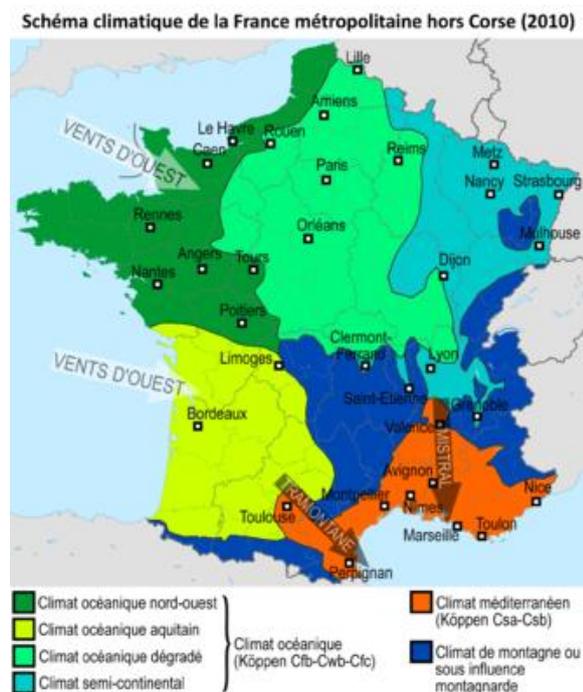
C’est une vallée alluviale à fond plat qui traverse le département du nord-est au sud-ouest. Du côté de l’Oise Creilloise, elle a une forte identité industrielle qui se décline aussi dans les paysages contrastés du reste de la vallée.

➤ **Le plateau de Thelle et vallée de la Troësne**

Le plateau de la Thelle est un vaste plateau incliné qui s’étend depuis le pied des coteaux du Vexin au sud jusqu’au sommet des coteaux du Bray au nord. Ce territoire est essentiellement rural et agricole, mais dont les vallées ont accueilli de longue date des activités industrielles. Les infrastructures routières et ferroviaires qui traversent le plateau déterminent les aires d’extension urbaines et industrielles.

**4.2 Contexte climatique**

Le secteur est situé en climat océanique dégradé, c’est-à-dire qu’il continue de subir la présence d’une mer toute proche, avec des effets atténués.



La zone d'étude bénéficie d'un climat modéré avec des influences océaniques et continentales, avec une prédominance des vents d'ouest à sud-ouest.

Le contexte climatique est mis en relation avec les données sur la pédologie pour évaluer :

- les risques de lessivage des éléments solubles (nitrates) et les risques de ruissellement des particules de surface,
- les possibilités d'accès aux parcelles avec les matériels d'épandage.

### ■ Le climat

C'est un climat océanique de transition parce qu'il est océanique mais peu subir des influences continentales venant de l'Est de l'Europe. Ce qui se traduit par des températures intermédiaires, des précipitations plutôt faibles, surtout en été. La variabilité interannuelle des précipitations est minimale tandis que l'amplitude thermique est élevée.

La spécificité du climat de l'arrondissement au sein des climats océaniques français est très liée à sa septentrionalité : L'ensoleillement fort concerne 51 jours en 2012, selon les données de MétéoFrance, alors que l'ensoleillement faible représente 160 jours. La durée annuelle d'insolation moyenne est de 1658 heures.

### ■ Les précipitations

Le cumul des précipitations moyennes annuelles est de 708.9 mm de 2012 à 2018, selon les données MétéoFrance. Les pluies sont réparties toutes l'année et diffère peu entre le mois le plus sec et le mois le plus arrosé (49 mm en avril contre 68 mm en décembre).

➔ La pluviométrie est régulière et ne montre pas d'excès sur la période.

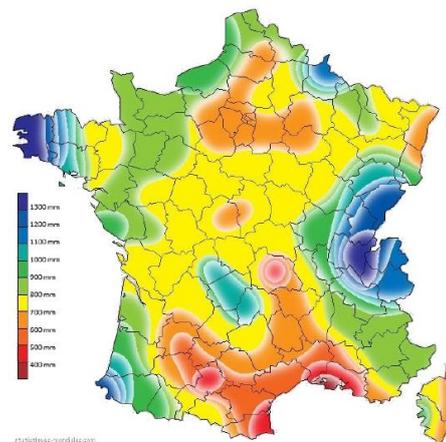


Figure 15 : Cumul des précipitations de 2012 à 2018

Ces phénomènes météorologiques, mêmes limités, ont des conséquences sur le fonctionnement hydraulique des sous-bassins et sur la qualité des cours d'eau. (Ravinement et érosion). On note cependant, que les précipitations régulières et sans excès ne posent pas de difficultés aux périodes d'épandage pour trouver des périodes ressuyées pour les interventions.

### ■ Les températures

Les températures moyennes en 2012 sont de 6.7°C pour les minimales et 15,3°C pour les maximales. Les températures sont donc modérées que ce soit en été comme en hiver. On compte cependant des minimales de -12.1°C et des maximales à 36°C sur l'année 2012.

On remarque que les mois d'hiver, les températures baissent relativement, mais restent positives en moyenne sur le mois, mis à part quelques exceptions. Ce qui nous amène à penser que si gels il y a, en période hivernale, ils ne sont pas forcément persistants et profonds.

Cependant, un arrêt total de la végétation est possible en période hivernale, il a pour conséquence :

- une absence de mobilisation par les plantes des éléments solubles présents dans le sol avant l'hiver,
- une absence de minéralisation des composés organiques,
- un risque de lessivage des éléments solubles.

L'épandage est interdit pendant les périodes où le sol est pris en masse par le gel ou gelé en surface ou abondamment enneigé.

### ■ Les vents

Les mois les plus ventés sont en hiver, de novembre à février. Les vents de vitesse supérieure à 2 m/s sont principalement orientés ouest/sud-ouest.

Les fortes tempêtes existent seulement avec des vents de sud/sud-ouest et une fréquence faible de l'ordre de 0.5 %.

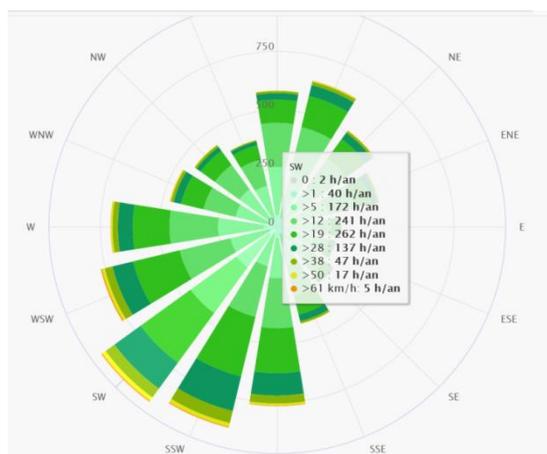


Figure 16 : Rose des vents de CREIL

Les épandages sont donc interdits :

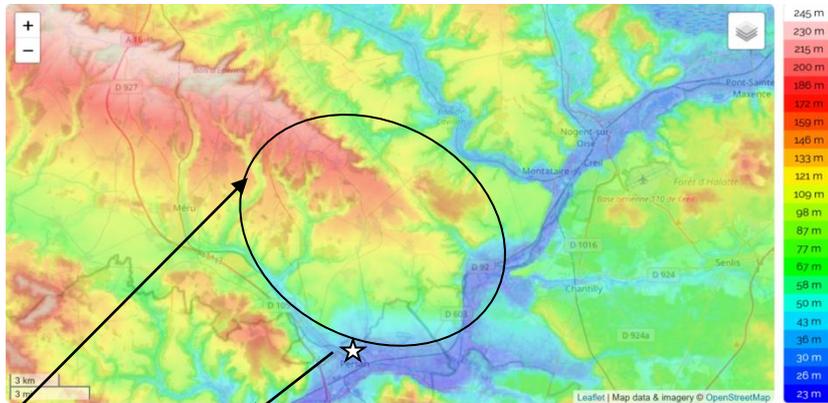
- ▶ pendant les périodes où le sol est pris en masse par le gel ou gelé en surface ou enneigé
- ▶ pendant les périodes de forte pluviosité ou pendant les périodes où il existe un risque d'engorgement ou inondation

Concernant les stockages de digestats, un stockage de 6 mois est recommandé pour passer les périodes défavorables à l'épandage. Les capacités envisagées dans le projet sont bien au-delà des recommandations avec une période de 1 an qui permet de faire face à toutes les contraintes du territoire.

### 4.3 La topographie

Le département de l'Oise appartient à la limite nord du bassin parisien. Il forme une dépression ample et peu marquée, bordée au nord par le bombement de l'Artois et le massif Ardennais, à l'ouest par

la boutonnière du Bray et au dus, par le bassin parisien. L'Oise présente ainsi un relief doux, de faible amplitude, ne dépassant guère les 200 m d'altitude. Il est constitué d'un assemblage de plateaux s'articulant autour de vallées et de zones présentant un relief localement complexe. Chambly, siège de l'unité de méthanisation est située entre 32 et 140 m d'altitude. Il est en point bas de la vallée de l'Oise.



⇒ L'ensemble des pentes du parcellaire a été répertorié par images satellites. Toutes les surfaces présentant une pente >15% ont été retirées du plan d'épandage.

Figure 17 : carte topographique au niveau de CHAMBLY

Le Pays de Thelles est un vaste plateau incliné qui s'étend depuis le pied des coteaux du Vexin Sud jusqu'au sommet des coteaux de Bray du nord. L'identité du territoire est essentiellement rurale et agricole, où des vallées ont historiquement accueillies des activités industrielles. Le plateau situé entre ces deux cuestas est entaillé par de multiples vallons et cours d'eau rejoignant les rivières vers la partie la plus basse (le sud).

La partie haute du plateau de Thelle est découpée par un réseau de vallons secs qui convergent vers les vallons humides. Ces derniers descendent du plateau vers la vallée de la Troësne et forment avec elle un système caractéristique en peigne. Ce réseau structure le relief et les paysages. Ces vallons sont asymétriques et ouverts (structure caractéristique des plateaux crayeux), les villages y sont implantés en rive droite des rus sur le versant doux.

De façon générale, les versants doux des vallons avaient tendance à être herbagers avant les années 50 et ont été mis en grande culture par la suite.

Les parcelles concernées se situent principalement dans la vallée de l'Esches (aux alentours de Méru) et de façon limitrophe avec la plaine des Sablons (paysages très ouvert de grandes cultures).

Le Vexin Français s'étend sur trois départements et représente une surface d'environ 21 500 hectares dans le département de l'Oise, et dont les sommets sont à Hénonville, Trie-Château, Dangu et la Chapelle-en-Vexin. C'est un plateau assez accidenté, qui domine par des talus assez raides (falaises de l'île de France) les vallées de la Troesne et de l'Epte, et dont l'altitude, comprise en moyenne entre 120 et 140 mètres, s'élève à 207 mètres à Montjavoult, 210 mètres à Neuville-Bosc et 212 mètres au Signal de Serans.

## 4.4 Formations géologiques

La géologie de l'Oise est marquée par les sédimentations liées aux immersions successives au cours des différentes aires géologiques. Le sous-sol du département est ainsi constitué de craie (ère secondaire) au nord-ouest, de calcaire grossier (ère tertiaire) au sud et sud-est.

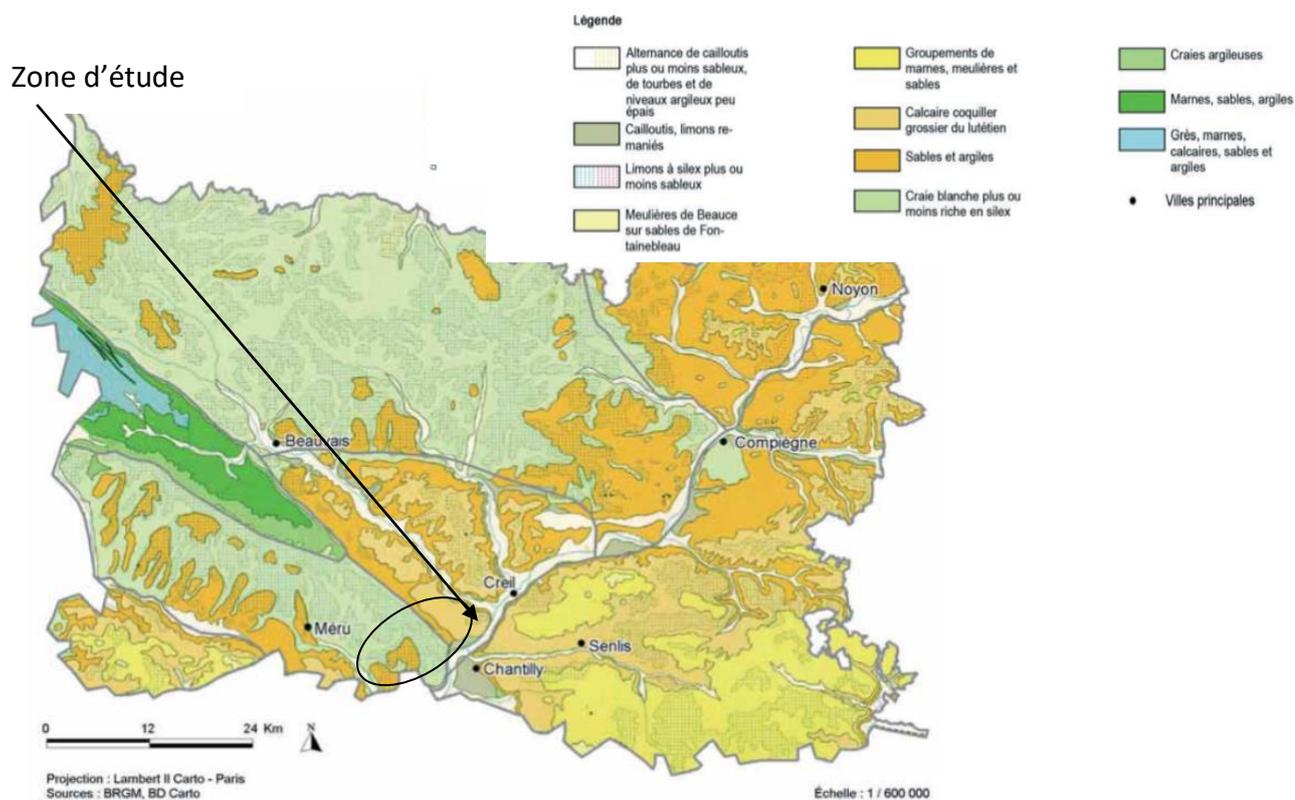


Figure 18 : Carte géologique du département de l'Oise

Le plateau de Thelle se situe à des altitudes de 70 à 240 m. Le pays de Thelle est un lambeau de la plaine picarde qui a été séparée par le soulèvement et l'érosion du Pays de Bray. Le sous-sol est donc essentiellement formé de craie blanche, surmonté à sa surface d'argiles à silex puis de limon des plateaux de faible épaisseur et de moindre valeur que ceux de Picardie. Le ruissellement a creusé, dans le sens de la pente, des ravins profonds (Méru en est concerné), dont les flancs sont recouverts par l'argile à silex et le fond par des dépôts meubles, ou par des alluvions de ruisseaux peu importants (Rû de Méru). Les limons sont très souvent remaniés à cause de cette topologie, de nombreux affleurement de calcaire et d'argiles à silex sont représentés

Le sud et sud-est, où l'altitude est moins forte, les pentes sont moins creusées, le sous-sol crayeux est recouvert de limons plus épais ou de sables de Bracheux. Les sols y sont épais et presque dépourvus de silex.

La constitution géologique du Vexin Français comporte toute la série des assises tertiaires appartenant à l'éocène et à l'oligocène.

Les sables de Bracheux, l'argile plastique et les Sables du Soissonnais n'affleurent, sous forme de terrasses étroites, qu'à la base et sur le flanc des talus qui limitent cette région. Au-dessus, apparaît le calcaire

grossier, tantôt à peine recouvert d'une mince couche de terre végétale maigre et pierreuse, tantôt surmonté de limons épais et fertiles ; puis au centre du plateau, les sables de Beauchamp et le calcaire de Saint-Ouen. Ces trois étages forment une plaine à peu près horizontale, au milieu de laquelle se dressent les buttes de Montjavoult, de Serans et de Neuville-Bosc ; ces témoins, respectés par l'érosion, de l'extension ancienne des assises qui les constituent, présentent de la base au sommet :

- Les marnes du Gypse, formés d'une alternance de marnes blanches et jaune, avec couches lenticulaires d'un gypse grisâtre ;
- Les glaises vertes supragypseuses, ou marnes à cyrènes, peu épaisses, mais très plastiques et très compactes ;
- Le calcaire de Beauce, formant sur les sommets des trois buttes des blocs volumineux d'un calcaire très siliceux, disséminés dans une argile grasse, grise ou brune, et provenant de la décalcification de cette assise.

#### 4.5 Formations pédologiques

L'érosion par le climat et les cours d'eau est forte dans l'Oise, on y distingue plusieurs catégories de sols :

- formation de plateaux, de versants
- formation alluvionnaires, de vallées.

Les vallées ont une appartenance géologique variée : vallées de craie, de calcaire, de zone géologique complexe ou encore vallées limitrophes entre ces 3 grandes entités géologiques, comme c'est le cas pour notre zone d'étude.

On note la présence sur notre secteur d'étude les formations :

- De loess et de limons
- de calcaires grossiers
- d'alluvions limono-argileux des plaines alluviales
- des formations colluviales limono-argileuses ou argileuses.

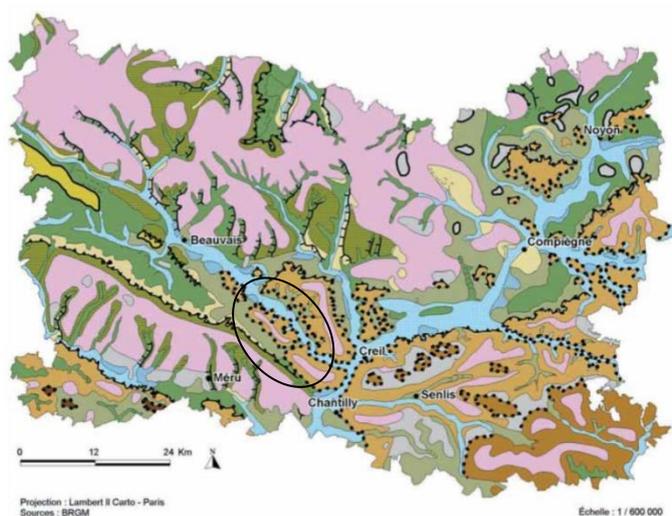
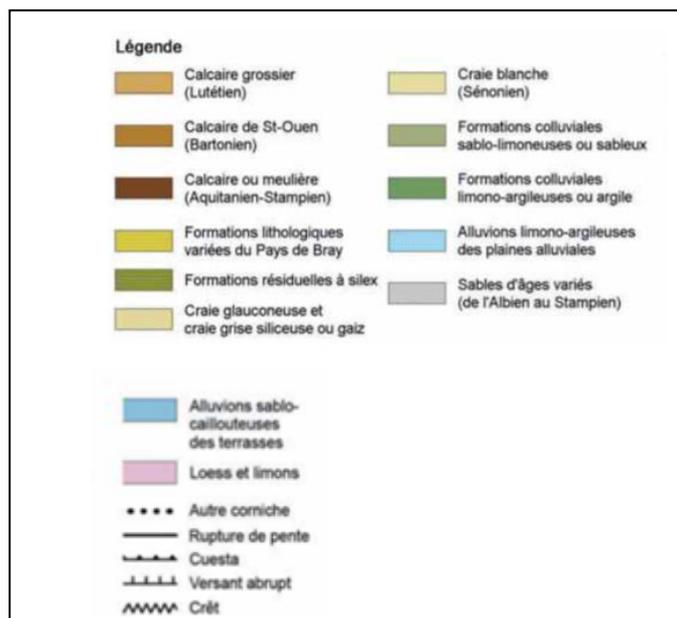


Figure 19 : carte pédologique de l'Oise



Il existe 4 types de formation de plateaux :

- les limons de plateaux : c'est un complexe de formations résiduelles, cailloutis et paléosols qui comprend les limons. Ils sont très épais sur les plateaux de craie et sont particulièrement fertiles.
- les cailloutis des plateaux : sont des sols plus grossiers et associés à des débris calcaires provenant du substrat et enrobés d'une matrice sablo-argileuse.
- les formations résiduelles à silex : elles résultent de la dégradation de la craie. Elles sont présentes sur les plateaux de craie, prise dans une matrice de sable et d'argile.
- les formations sableuses résiduelles : présentes au niveau des plateaux de calcaires grossiers

Concernant les formations alluviales : Les formations alluviales anciennes sont plutôt grossières, caillouteuses à la base et sableuses au sommet. Elles atteignent 5 à 8 m d'épaisseur. Les formations alluviales récentes qui recouvrent les formations anciennes, sont composées d'argiles, de limons et de sables fins et de tourbe. Leur épaisseur n'est que de quelques mètres.

- L'étude pédologique qui sera présentée ultérieurement permettra de répartir spécifiquement les types de sols à la parcelle.

#### 4.6 Etude de l'environnement agricole

Le projet de méthanisation et le périmètre d'épandage sont inscrits dans les régions naturelles du Pays de Thelle, du Vexin et très partiellement dans le Clermontois.

Le Pays de Thelle, plateau globalement incliné du nord vers le sud, est découpé par des vallons secs ou humides orientés de la même façon. La couverture limoneuse y est souvent peu épaisse et assez chargée en cailloux de silex, sauf au sud et au sud-est où les sols sont plus épais et moins caillouteux, ces derniers secteurs étant ceux du présent périmètre d'épandage. Les terres agricoles sont très majoritairement labourées, historiquement organisées en openfield. Les pentes fortes sont souvent boisées. Les exploitations agricoles sont essentiellement tournées vers les productions végétales de céréales et oléagineux. Ces cultures représentent plus des 2/3 des surfaces agricoles, avec de ce fait un fort de couverture automnale des sols. La part des cultures à vocation industrielle telles que betteraves, pomme de terre, lin, légumes y est plus faibles que la moyenne départementale.

Le Vexin est découpé en trois grandes zones :

- Les talus abrupts qui s'élèvent au-dessus des vallées de la Troesnes et de l'Epte sont presque entièrement recouverts de bois, la nature du sous-sol, argile ou sable purs, s'opposant, ainsi que la rapidité de la pente, à la constitution d'une terre végétale suffisamment épaisse et riche.
- La surface du plateau présente des terrains de nature de de valeur assez variables :
  - Sur les bords, le calcaire grossier apparaît presque à fleur du sol, et donne des terres sèches, pierreuses et de qualité médiocre, souvent boisées (bois de la Bellée, de la Garenne, de Gomerfontaine) ; il en est de même des sables de Beauchamp, lorsqu'ils sont purs (bois de



#### 4.7.2 Les grandes masses d'eau souterraines du secteur d'étude

Le secteur d'étude pour le plan d'épandage est situé sur ces 4 masses d'eau qui se superposent :

- La masse d'eau FRHG201 : « Craie du Vexin normand et picard »
- La masse d'eau FRHG107 : « Eocène et craie du Vexin français »
- La masse d'eau FRHG104 : « Eocène du Valois »
- La masse d'eau FRHG002 : « Alluvions de l'Oise »

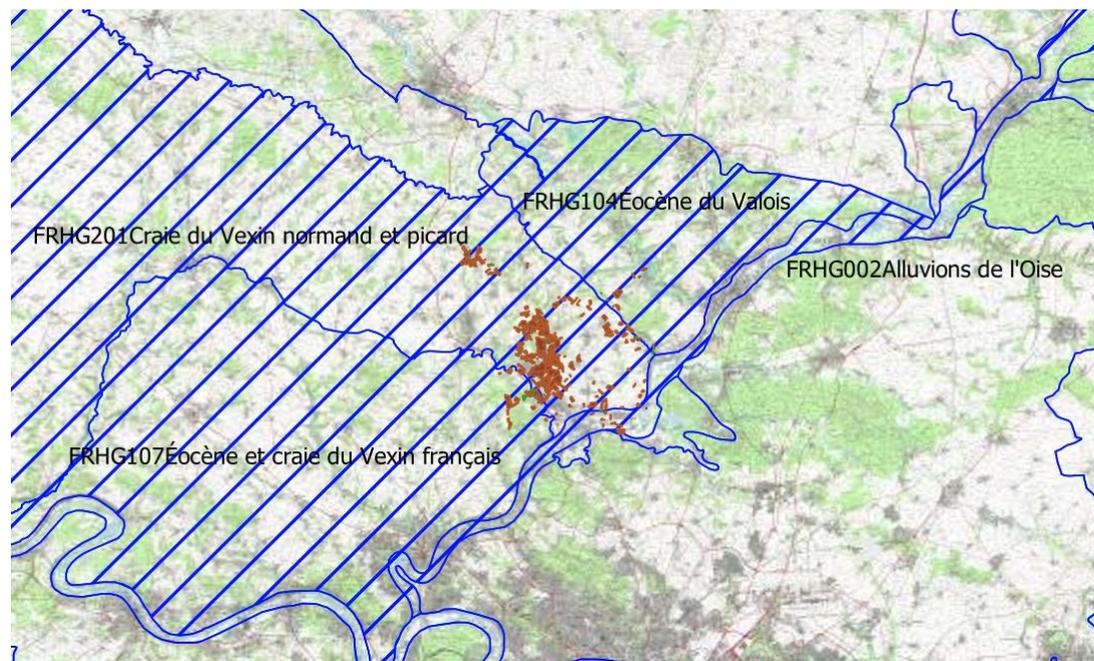


Figure 21 : localisation du parcellaire vis-à-vis des masses d'eau souterraines

La répartition des surfaces sur les masses d'eau se fait comme tel :

Masse d'eau	Surface du parcellaire
FRHG201	84%
FRHG107	10%
FRHG104	4%
FRHG002	2%
	100%

Tableau 24 : répartition du parcellaire sur les masses d'eau

◀ La masse d'eau HG201 : « CRAIE DU VEXIN NORMAND ET PICARD »

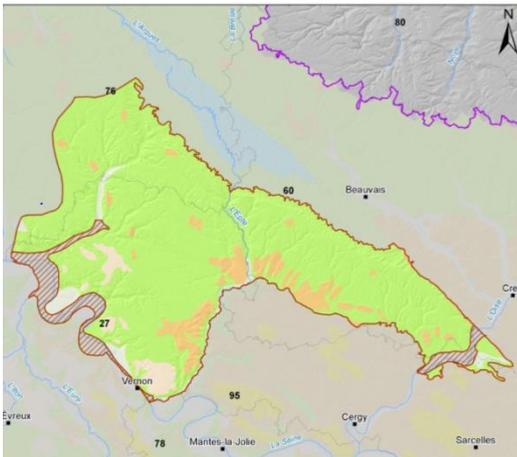


Figure 20 : Présentation de la masse d'eau HG201

La masse d'eau souterraine « HG201 » est

composée de terrains sédimentaires  
crayeux, et présente plusieurs aquifères:

- L'aquifère de la craie
- L'aquifère de l'Eocène et du Paléocène
- aquifère alluvial

- L'aquifère de la craie contient la ressource en eau la plus importante de la MESO. L'eau n'est mobilisable que lorsque la craie est fracturée (failles géologiques, amplifiées par des phénomènes physico-chimiques) ou altérée (sous les plaines alluviales des grands cours d'eau).

- L'aquifère de l'Eocène et du Paléocène : nappes localisées sous forme de placage ou de petites buttes. Le réservoir est généralement en liaison hydraulique avec la craie, constituant ainsi un aquifère bicouche. Généralement libre, les nappes (des calcaires du Lutétien, des sables de l'Yprésien supérieur et des sables du Thanétien) sont alimentées par déversement latéral des nappes sus-jacentes.

- L'aquifère alluvial (Quaternaire) : les formations alluviales contiennent des nappes d'accompagnement des cours d'eau présents (notamment l'Epte et l'Andelle). Les précipitations efficaces atteignent la craie par infiltration à travers les fissures, en fonction de l'état hydrique antérieur du sol. En période d'étiages comme en période de hautes eaux, la nappe phréatique est drainée par les cours d'eau, et les alimente en permanence

◀ La masse d'eau FRHG107 : « Eocène et craie du Vexin français »

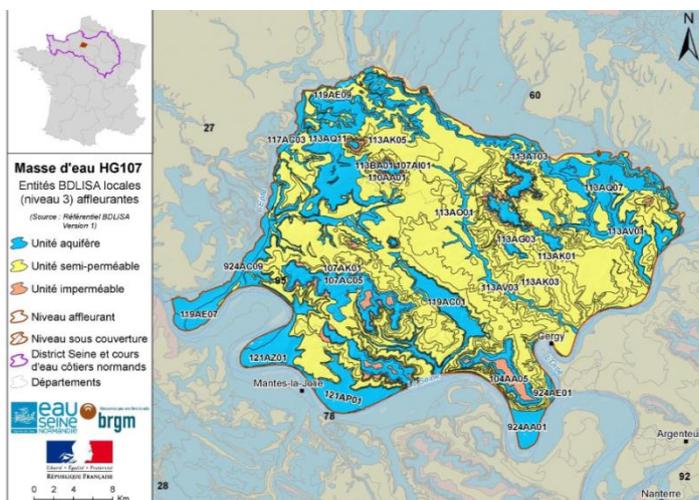


Figure 22 : Masse d'eau FRGH107

Il s'agit d'une masse d'eau à Dominante sédimentaire non alluviale, de niveau 3, présentant des parties libres et des parties captives ; les écoulements sont majoritairement libres

La masse d'eau HG107 est essentiellement délimitée par les cours d'eau principaux: l'Epte à l'ouest et la Troesne au nord et par la géologie: affleurements des alluvions de la Seine au sud et des alluvions de l'Oise à l'est. Elle s'arrête aux derniers recouvrements de la craie par les formations tertiaires au nord. Elle est constituée par les formations tertiaires et la craie sous-jacente. Elle est en relation avec la masse d'eau HG201 de la Craie du Vexin normand et picard et certainement avec les masses d'eau alluviales encadrantes : HG001 des alluvions de la Seine moyenne et aval et HG002 des alluvions de l'Oise.

◀ La masse d'eau FRGH104 : « Eocène du Valois »

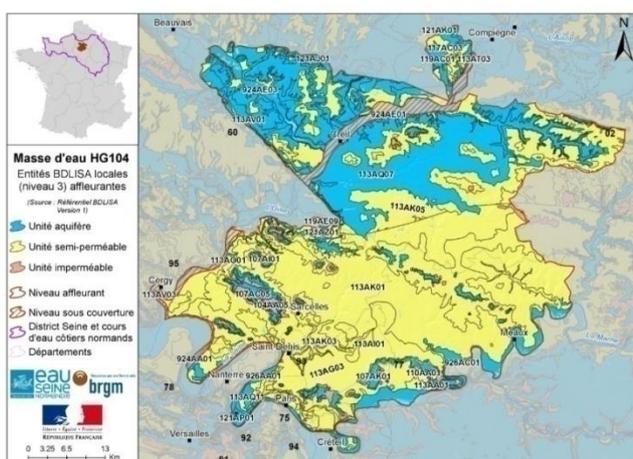


Figure 23 : Masse d'eau FRGH104

Masse d'eau à dominante sédimentaire non alluviale, elle comprend des parties libres et des parties captives, les écoulements sont majoritairement captifs. Des microkarsts ont pu se développer dans les calcaires du Lutétien, notamment dans la forêt de Retz, au nord-est de la masse d'eau et dans le Valois (HG105 et HG104). Cependant c'est la perméabilité de fissures qui régit les écoulements souterrains à travers le calcaire du Lutétien.

Des échanges sont très probables avec les masses d'eau encadrantes HG001 des alluvions de la Seine et HG002 des alluvions de l'Oise, au niveau des vallées.

◀ La masse d'eau HG002: « Alluvions de l'Oise »

La masse d'eau « HG002 » est de type alluvial, elle est localisée principalement dans les départements de l'Aisne, de l'Oise (à 56%) et du Val d'Oise, qu'elle traverse du nord-est au sud-ouest. Elle correspond à la partie inférieure de la vallée de l'Oise, au niveau du bassin tertiaire, jusqu'à la confluence avec la Seine. Son aire d'extension représente 276 Km<sup>2</sup>. La masse d'eau est 100% affleurante et son écoulement est libre.



Figure 21 : Présentation de la masse d'eau HG002

Cette masse d'eau est en relations hydrauliques (bien que mal connues) avec les masses d'eau souterraines latérales et sous-jacentes de la craie (MESO HG201 et HG205) et des formations du Tertiaire (MESO HG104, HG106 et HG107).

Les eaux souterraines circulent au sein des dépôts alluvionnaires grossiers épais (graviers et sables). La MESO HG002 a une vulnérabilité intrinsèque modéré à forte (environ 60%), du fait de la faible profondeur de la nappe et de l'absence de couverture imperméable.

### 4.7.3 Compatibilité avec le SDAGE

Etat des lieux et objectifs fixés pour les masses d'eau par le SDAGE 2016-2021 :

Code	Nom	Etat chimique				Etat quantitatif			
		Etat des lieux 2015	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'attente	Etat des lieux 2015	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'attente
FRHG201	Craie du Vexin normand et picard	Médiocre	qualité générale	Bon état	2027	BON	/	Bon état	2015
FRHG107	Eocène et craie du Vexin français	Médiocre	qualité générale, altération des eaux de surface, zones AEP à protéger	Bon état	2027	BON	/	Bon état	2015
FRHG104	Eocène du Valois	BON	/	Bon état	2015	BON	/	Bon état	2015
FRHG002	Alluvions de l'Oise	BON	/	Bon état	2015	BON	/	Bon état	2015

Tableau 25 : objectifs d'états chimiques et quantitatifs des nappes

Stratégique pour l'alimentation en eau potable, la masse d'eau FRHG104 et FRHG107 ont fait l'objet d'une disposition dans le SDAGE pour la gestion quantitative de ces ressources.

**Orientation 27- Disposition D7.121** Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine FRHG107 Eocène et craie du Vexin français.

*Sur les bassins en déséquilibre quantitatif potentiel situés en dehors de la nappe alluviale de la Seine (bassins du Montcient et de l'Aubette de Meulan), un classement en ZRE doit être envisagé, ainsi que la mise en place d'une concertation pour définir des volumes maximaux prélevables dans le cadre de la Disposition D7.110*

**Orientation 28-Disposition D7.123 :** Modalités de gestion de l'Yprésien de la masse d'eau souterraine FRHG104 Eocène du Valois.

La masse d'eau tertiaire FRHG104 est composée de différentes nappes dont la plus profonde, dite nappe de l'Yprésien, présente une qualité non encore affectée par les pollutions de surface. Les prélèvements soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau doivent être compatibles avec l'objectif de garantir des réserves suffisantes pour l'AEP future.

- Le projet de méthanisation et son plan d'épandage n'intervient pas sur le volet quantitatif de la nappe.

#### 4.7.4 Les Aires d'Alimentation de captages

La préservation de la ressource en eau potable a été identifiée comme prioritaire lors des échanges du Grenelle de l'Environnement. 507 captages ont ainsi été identifiés, dont 9 sur le département de l'Oise à cause d'une teneur élevée en nitrate et en pesticides.

Pour chaque captage, la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA) prévoit d'arrêter une zone de protection de l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC) ainsi qu'un programme d'actions, basé sur un diagnostic territorial des pressions pour réduire les concentrations de polluants.

L'Oise est couverte par une partie du bassin Artois Picardie sur le nord du département et une partie du bassin du bassin Seine-Normandie pour la majeure partie du département. 26 champs captants ont été retenus comme prioritaires pour la prévention de la pollution diffuse (3 relevant de l'Agence de l'eau Artois Picardie (AEAP) et 23 de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN).

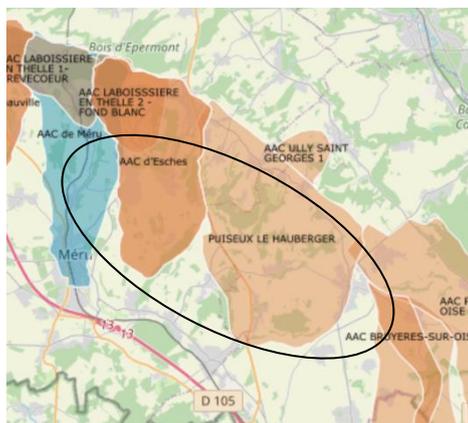


Figure 24 : visualisation des AAC et la localisation du parcellaire

Parmi les 9 champs captants dits « Grenelle » : Six ont fait l'objet d'une démarche de reconquête la qualité de la ressource en eau et ont délimité un périmètre d'aire d'alimentation de captage et défini un programme d'actions :

- DIEUDONNE ( S.E. d'ULLY Saint-Georges )
- PUISEUX-LE-HAUBERGER 5 (SIAEP Plateau de Thelle)
- LABOISSIERE-EN-THELLE (SMEP des Sablons)
- BAUGY (S.E. de Monchy Humières)

- *LES HOSPICES (Lacroix Saint-Ouen)*
- *SAINT-JUST EN CHAUSSEE (Saint-Just en Chaussée)*

3 sont sur notre aire d'étude : Dieudonné, La Boissière-en-Thelle et Puiseux-Le-Hauberger.

Aire d'Alimentation du Captage	Arrêté relatif à la délimitation de la zone de protection de l'AAC	Arrêté relatif à la mise en oeuvre du programme d'actions	Superficie de la zone de protection	Nombre de communes concernées	Communes du plan d'épandage	Maître d'Ouvrage
<b>AAC de Dieudonné</b>	Arrêté du 10 mars 2014	Arrêté du 3 avril 2014	2 561 Ha	8 communes	Dieudonne, Ercuis, Neuilly-en-Thelle, La Boissière en-thelle,	Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable d'Ully Saint Georges
<b>AAC de Puiseux le Hauberger</b>	Arrêté du 10 mars 2014	Arrêté du 3 avril 2014	1 770 Ha	7 communes	Fresnoy-en-Thelle, Novillers, Puiseux-le-Hauberger,	Syndicat des Eaux de Plateau du Thelle
<b>AAC de Laboissière en Thelle / Crevecoeur</b>	Arrêté du 10 mars 2014	Arrêté du 3 avril 2014	1 100 Ha	6 communes	Ully-Saint-Georges, Saint-Geneviève.	Syndicat des Eaux de Laboissière en Thelle

Tableau 26 : arrêtés relatifs aux Aires d'alimentation de captage

Les Aires d'alimentation de Méru et Boran/Précy sur Oise **sont classés Conférence Environnementale** : Celle de Boran/ Précy-sur-Oise a déjà fait l'objet d'une étude tandis que celle de Méru est en cours de réalisation. Le BAC de Méru et de l'Esches n'est pas Grenelle.

Suite au diagnostic agroenvironnemental réalisé sur le territoire en 2009, il a été établi de protéger durablement les captages de Puiseux-le-Hauberger et de Dieudonné. L'enjeu de la démarche était d'identifier les conditions nécessaires pour diminuer les concentrations actuelles de nitrates (40mg/l en moyenne pour Puiseux-le-Hauberger, 35mg/l pour Dieudonne) et de produits phytosanitaires (quelques pics d'atrazine et de déshéthyl-atrazine) de manière préventive plutôt que curative. En effet, une station de traitement des nitrates est actuellement en service pour maintenir en-dessous du seuil de potabilité l'eau du captage de Puiseux (25 mg/l). Le constat sur Boran/Précy-sur-Oise est d'une teneur en nitrate de 20 à 30 mg/l et d'une contamination en atrazine et déshethylatrazine. Les teneurs en nitrate du BAC de Méru et de l'Esches atteignent les 40 mg/l et les teneurs en phytosanitaires sont en deçà des normes (hormis en 2017)

L'arrêté du 3 avril 2014 définit un programme d'actions à mettre en place pour limiter la pression azotée et promouvoir les bonnes pratiques agricoles :

- \* Formation : sensibilisation à la préservation de la ressource en eau
- \* adaptation des pratiques de fertilisation et traitement des cultures

\* gestion de la rotation culturale et des intercultures

\* des actions sont à promouvoir :

- couverture végétale du sol, permanente ou temporaire
- travail du sol, gestion des résidus de culture, apports de matière organique favorisant l'infiltration de l'eau et limitant le ruissellement.
- gestion des fertilisants, des produits phytosanitaires, et de l'eau d'irrigation, diversification des cultures par assolement et rotations culturales.
- maintien et création de haies, talus, ...aménagement ralentissant ou déviant l'écoulement des eaux
- restauration ou entretien des mares, plans d'eau ou zones humides
- respect du calendrier d'épandage défini par le PAN et le PAR
- couverture du sol de l'interculture
- protection des zones vulnérables par la mise en place de bande tampon enherbée.

Les pratiques d'épandage de l'unité de méthanisation sont concernées particulièrement par l'AXE 9, définissant l'amélioration des pratiques de fertilisation azotée.

Les pratiques qui seront réalisées par la SAS OISE AU VERT sont en adéquation avec les actions prévues au sein des BAC :

- 100% des sols sont couverts soit par une CIPAN soit par une CIVE
  - L'apport de matière organique au sol reste indispensable au bon fonctionnement du sol et le maintien de sa texture. L'apport de digestat est un apport de matière organique qui vient en substitution de la fertilisation minérale azotée. Le calcul des apports se fait à l'ilôt cultural et tient compte des précédents et des reliquats azotés. Un calcul de fertilisation prévisionnelle à l'ilôt sera réalisé chaque année pour éviter tout risque de sur-fertilisation. Le plan d'épandage a été largement dimensionné pour assurer une bonne répartition du digestat et en prenant un temps de retour de 1 fois/ 2 ans.
  - Le choix du matériel d'épandage permet d'éviter les phénomènes de ruissellement grâce à de l'enfouissement immédiat.
  - Certaines exploitations, comme la SCEA Tailleur, SCEA de Parfondeval, SCEA VAL ST GERMAIN se sont déjà engagées dans des MAEC pour limiter les apports phytosanitaires
  - Comme on peut le visualiser au tableau n°15 et figure n°8, les assolements sont diversifiés avec un mélange de céréales (blé dur, orge de printemps, orge d'hiver, sorghum), de la betterave sucrière, maïs grain, colza, lin, pomme de terre, protéagineux et prairies naturelles ou temporaires. De plus, les gérants envisagent l'implantation de cultures intermédiaires, comme du seigle, maïs, sorgho, tournesol, orge... Ces cultures viennent augmenter la diversification de l'assolement et augmente le temps de couverture du sol.
  - Des bandes tampon de 5 m sont insérées le long des cours d'eau BCAE pour la protection des eaux de surface. Un retrait de 35 m des épandages même avec enfouissement est opéré.
  - Les capacités de stockage du digestat correspondant à plus de 7 mois permettent d'épandre tout en respectant le calendrier d'épandage du PAN et du PAR.
- **L'ensemble de ces pratiques vise à concourir à la protection des aires d'alimentation de captages**  
**L'épandage des digestats est compatible avec ces zonages.**

#### 4.7.5 Captages, Forages et périmètres de captage

Les circulaires conjointes de la direction de l'Eau et de la direction générale de la Santé du 18/10/07 et 28/02/08 ont initié la réalisation d'une liste de captages en eau potable sur lesquels doivent être menées des actions volontaristes de reconquête de la qualité de l'eau.

- ✓ Les captages prioritaires ont été identifiés suivant un processus de concertation locale, sur la base de trois critères :
  - l'état de la ressource vis-à-vis des pollutions diffuses (essentiellement nitrates et pesticides) ;
  - le caractère stratégique de la ressource ;
  - la volonté de reconquérir certains captages abandonnés.

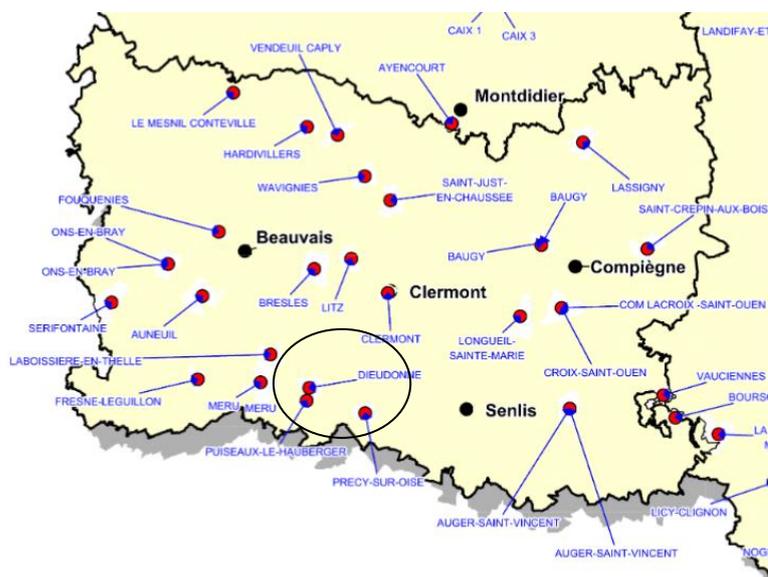


Figure 25 : captages prioritaires sur la zone d'étude

On compte sur la zone d'étude, le captage de Puisseux-le-Hauberger, Dieudonné et Percy-sur-Oise qui sont concernés par la présence de parcelles d'épandage. Il y a la présence de parcelles au sein des 2 premiers captages.

Les parcelles suivantes sont incluses dans les périmètres éloignées des captages d'eau potable :

Captage AEP	ID Parcelle
BORNEL	PIGE 12,20 / COUB5 / TUIL 44, 45,46,42
CHAMBLY	TUIL 60,9,37,36 / BEAU 9,6,5 / EGLI 14
DIEUDONNE	PIGE 34 et TUIL 30
FRESNOY-EN-THELLE	MARI 20, 21 / BRIE 15 / GERM 17
LA BOISSERIE-EN-THELLE	PARF 6, 5,11,4,1
PUISEUX-LE-HAUBERGER	GERM 5,3,19,16,8,12 / PIGE 5,6 / MARI17

➤ Captage de Puisieux-le-Hauberger

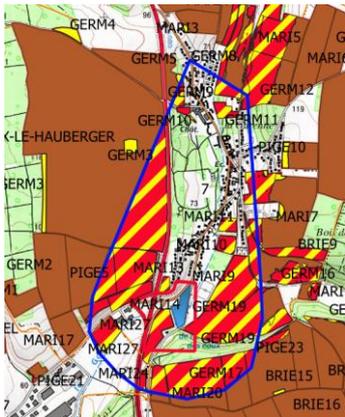


Figure 26 : parcelles exclues au sein de la zone de captage de Puisieux-Le-Hauberger

Les parcelles en hachuré rouge et jaune sont exclues d'épandage quel que soit le mode d'épandage. On retrouve dans la DUP que la fertilisation organique reste cependant possible à condition de respecter le calendrier d'épandage. Les gérants vont au-delà dans la protection de la zone en retirant les îlots concernés.

➤ Captage de Dieudonné

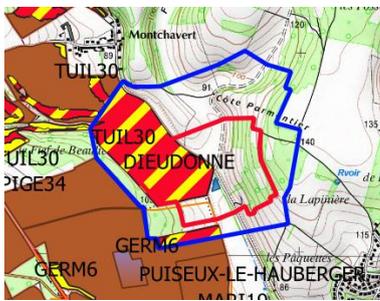


Figure 27 : parcelles exclues au sein de la zone de captage de Dieudonné

Une partie de l'îlot TUIL30 est concerné par les périmètres de protection du captage de Dieudonné. On retrouve dans la DUP que la fertilisation organique reste cependant possible à condition de respecter le calendrier d'épandage. Les gérants vont au-delà dans la protection de la zone en retirant l'îlot concerné.

➤ Les parcelles présentes dans les périmètres de protection des captages prioritaires ont été retirées du plan d'épandage de la SAS OISE AU VERT.

• Les autres captages d'eau potable

Il existe de nombreux captages d'eau potable sur le secteur d'étude. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 prescrit l'établissement de périmètres de protection autour des points de prélèvement d'eau destinés à la consommation humaine. Ces périmètres de protection ont pour objectif de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles de la ressource en eau, en interdisant ou réglementant les activités pouvant nuire à la qualité de l'eau.

	Code ID Du forage
<b>BORNEL</b>	57-58
<b>CHAMBLY</b>	203
<b>LA BOISSIERE-EN-THELLE</b>	74

Tableau 27 : liste des captages AEP présents sur le secteur d'étude

Les DUP « Déclarations d'utilité publique » qui sont liées à ces parcelles interdisent l'épandage de lisier, d'eaux domestiques usées ou industrielles dans les périmètres de protection rapprochés afin de protéger le captage de tout risque de pollution. Par-contre, les épandages restent tolérés dans les périmètres éloignés sous condition de bonnes pratiques agricoles. Le digestat est un fertilisant de type II tout comme le lisier. Bien que les gérants de la société s'engagent à utiliser les meilleures pratiques disponibles pour la fertilisation du digestat, il a été décidé de retirer toutes les parcelles incluses dans les zonages de protection qu'ils soient rapprochés ou éloignés.

#### ▲ Captage de BORNEL

Tout comme pour les captages prioritaires, les gérants ont fait le choix de supprimer du plan d'épandage les parcelles incluses dans les périmètres de protection du captage de Bornel (observable en hachuré rouge et jaune qui marque l'exclusion d'épandage des parcelles sur la figure suivante)

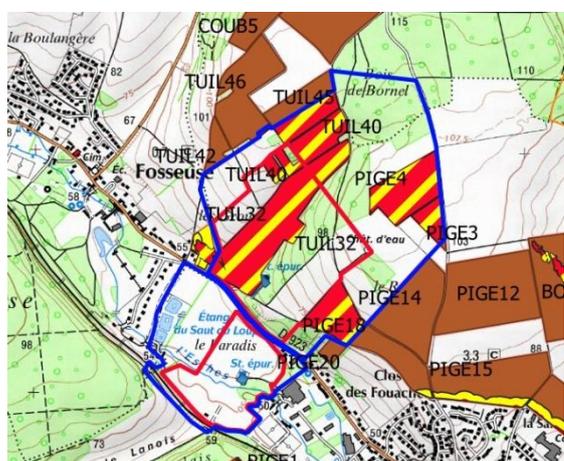


Figure 28 : parcelles exclues au sein de la zone de captage de BORNEL

#### ▲ La BOISSIERE-en-THELLE

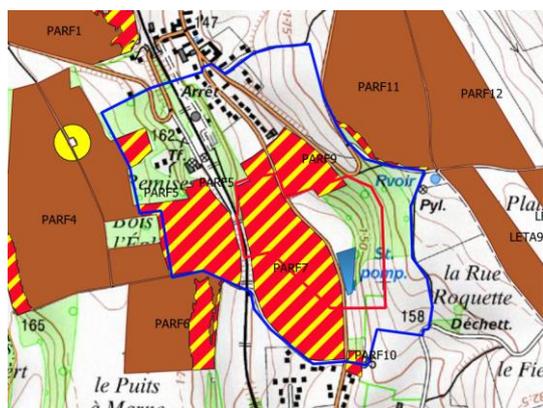


Figure 29 : parcelles exclues au sein de la zone de captage de La BOISSIERE-EN-THELLE

Ces parcelles bénéficient également d'un engagement dans le plan ORQUE qui est lié à cette zone pour la protection de la qualité des eaux via des restrictions de pratique phytosanitaires.

#### ➤ Captage de CHAMBLY



2 parcelles partiellement exclues correspondant au découpage des périmètres de protection du captage. Les surfaces exclues sont reprises dans les tableaux récapitulatifs des surfaces épanchables présentés dans les annexes 7 (par commune) et 8 (par prêteur).

- Les parcelles présentes au sein des périmètres de captages des eaux potables seront retirées du parcellaire.

#### Cf annexe 9 : Parcellaire et captages AEP + DUP des captages

D'autres forages agricoles, industriels, ou puits domestiques sont également présents sur la zone d'étude. Un périmètre de protection de 50 m a été pris en compte pour protéger ces points d'eau de toute pollution en évitant tout épandage dans cette zone.

- Des zones d'exclusion d'épandage des parcelles présentes au sein des périmètres de points BBS seront retirées du parcellaire.

#### Cf annexe 9 : Plan d'épandage et AEP et BBS

#### 4.7.6 Les eaux superficielles

Le secteur d'étude est encadré par plusieurs cours d'eau principaux :

##### ➤ L'oise :

Elle prend sa source en Belgique, à 309 mètres d'altitude dans le massif forestier dit Bois de Bourlers, dans l'ancienne commune de Forges. Cette rivière au cours de 341 kilomètres, presque entièrement navigable et bordée de canaux sur 104 kilomètres. Elle traverse 5 départements avant de se jeter dans la Seine. Le bassin de l'Oise estimé entre 17 000 et 20 000 km<sup>2</sup> est la plus grande surface réceptrice parmi les tributaires du fleuve Seine. La modestie des reliefs et de l'altitude caractérise le bassin de l'Oise. La platitude du lit se révèle dangereuse car toute grande crue provoque de graves inondations. Si le creux reste prononcé en août ou en période de canicule, les précipitations hivernales assurent des hautes eaux en janvier/février.

##### ➤ L'Esches : (Classe 2)

**L'Esches** est une rivière française des deux départements du Val-d'Oise et de l'Oise, dans les deux régions Île-de-France et Hauts-de-France, et affluent de la rive droite de l'Oise, donc un sous-affluent de la Seine. L'Esches prend naissance à Méru, dans le département de l'Oise, à l'altitude de 110 mètres. Il se jette dans la rivière du même nom à Persan. La longueur de son cours d'eau est de 20,2 km.

➤ Le Thérain : (classe 2)

Le **Thérain** est une rivière française du bassin de la Seine. Affluente de la rive droite de l'Oise, elle coule dans les départements de Seine-Maritime et de l'Oise dans les régions Normandie et Hauts-de-France. D'une longueur de 94,4 km, le **Thérain** prend sa source dans le pays de Bray entre Gaillefontaine, Haucourt et Grumesnil dans la Seine-Maritime à 175 mètres d'altitude. Son cours, assez rectiligne, se dirige vers le sud-est et il passe à Beauvais. À l'instar de quelques rivières de l'ouest du bassin de la Seine, le Thérain est une rivière remarquablement régulière.

NOM de l'Affluent	Code	NOM du tronçon concerné
THERAIN	FRHR225-H2156000	ruisseau de cires
THERAIN	FRHR225	le Thérain du confluent de l'Avelon (exclu) au confluent de l'Oise (exclu)
OISE ESCHES	FRHR216A	L'Oise du confluent du Thérain (exclu) au confluent de l'Esches (exclu)
OISE ESCHES	FRHR216B-H2258500	ruisseau la gobette
OISE ESCHES	FRHR216B	L'Esches de sa source au confluent de l'Oise (exclu)

Tableau 28 : liste des masses d'eau présentes sur le secteur d'étude

L'état des lieux 2013 du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 permet d'établir un classement comme l'indique le schéma ci-dessous. Les objectifs du SDAGE sont pour les masses d'eau de surface :

- Pour toutes les masses d'eau qui ne sont pas en bon état : l'objectif est le bon état ou un objectif moins strict si les conditions sont telles que l'atteinte du bon état est impossible techniquement ou économiquement.
- Pour celles qui sont d'ores et déjà en bon état ou en très bon état, l'objectif est de le rester.
- Pour les masses d'eau fortement modifiées et les masses d'eau artificielles, cet objectif comprend :

- l'objectif de bon état chimique (identique à celui des masses d'eau dites « naturelles ») ;

- l'objectif de bon potentiel écologique

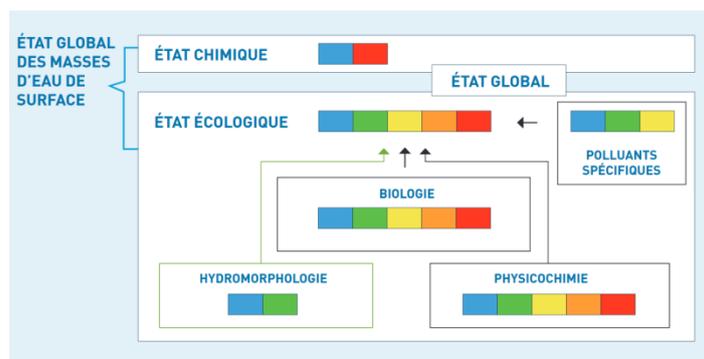


Figure 24 : Schéma de classement des masses d'eau superficielles

Code	Nom	Etat chimique avec ubiquiste	Etat chimique sans ubiquiste	Etat écologique	Objectif pour l'état chimique		Objectif pour l'état écologique		Raisons de dérogation
					Bon état	2027	Bon état	2027	
FRHR225-H2156000	ruisseau de cires	Mauvais	Bon	Moyen	Bon état	2027	Bon état	2027	HAP, pesticide
FRHR225	le Thérain du confluent de l'Avallon (exclu) au confluent de l'Oise (exclu)	Mauvais	Bon	Bon	Bon état	2027	Bon état	2015	HAP
FRHR216A	L'Oise du confluent du Thérain (exclu) au confluent de l'Esches (exclu)	Mauvais	Bon	Bon	Bon état	2027	Bon potentiel	2015	HAP
FRHR216B-H2258500	ruisseau la gobette	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon état	2027	Bon état	2027	HAP, Isoproturon hydrobiologie, pesticide
FRHR216B	L'Esches de sa source au confluent de l'Oise (exclu)	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon état	2027	Bon potentiel	2015	HAP, Isoproturon

Tableau 29 : synthèse des états et objectifs écologiques

L'objectif d'état global est défini comme BON avec une dérogation pour une atteinte des objectifs en 2027 du fait des difficultés techniques et économiques à mettre en œuvre.

L'arrêté du 2 février 1998 fixe les distances d'exclusions à respecter en fonction du type de produit épandu et de la pente de la parcelle, afin de s'assurer qu'aucun ruissellement de produit vers le cours d'eau ne puisse se faire.

Il convient de préciser :

- Les apports de digestats ne vont pas créer de pression d'azote supplémentaire car ils viennent en substitution à des apports minéraux déjà existants. Des bilans prévisionnels à la parcelle seront effectués pour éviter tout sur-dosage.
- Pour limiter le risque d'infiltration, plusieurs mesures sont prises :
  - Modulation de la dose de digestat en fonction de la culture
  - Réduction de la dose si épandage devant ou sur des cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate
  - Réalisation de reliquats en sortie d'hiver pourront être faits afin de moduler la dose d'apport devant les cultures de printemps
  - Détermination de l'aptitude des sols à l'épandage. Une campagne de sondages pédologiques a été réalisée par un ingénieur agronome qui a pu apprécier : texture, structure, profondeur, hydromorphie et réserve utile.
- Pour limiter le risque de ruissellement, plusieurs mesures sont prises :
  - Intégration des distances d'exclusion d'épandage autour des points d'eau, cours d'eau et forages
  - Les pentes ont été relevées sur le terrain afin d'augmenter les distances de sécurité en cas de fortes pentes
  - Les digestats sont enfouis immédiatement pendant les épandages grâce à un système d'incorporation directe

➤ Ces pratiques permettent de protéger la qualité des eaux de surfaces et souterraines.

#### 4.7.7 Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie

- **Disposition 9 : Réduire la pression de fertilisation dans les zones vulnérables pour atteindre les objectifs du SDAGE.**

Dans les zones vulnérables, les règles de gestion de la fertilisation doivent être renforcées et généralisées en vue de réduire les risques de fuite de nutriments vers les eaux souterraines et superficielles et d'atteindre les objectifs du SDAGE. Des efforts importants doivent être conduits en particulier sur la gestion de l'azote minéral pour enrayer la tendance à la hausse et restaurer le bon état des masses d'eau. Ainsi, tous les arrêtés départementaux relatifs aux programmes d'action nitrates de la directive n° 91/676/CEE définissent les méthodes de pilotage à appliquer à chaque stade du cycle cultural pour éviter les apports mal consommés (en particulier lors des premiers et derniers apports et en termes de fractionnement). Ils définissent également les modalités de prise en compte effective de l'azote disponible après l'hiver (" reliquats sortie hiver "), ainsi qu'une méthode homogène pour calculer des objectifs de rendement raisonnables, fondés sur une moyenne pluriannuelle de l'exploitation. L'application de ces règles est rendue obligatoire pour chaque exploitation. Il est fortement recommandé que l'autorité administrative améliore les contrôles afin de réduire les excédents récurrents, en s'appuyant si nécessaire sur un réseau d'indicateurs de résultats sur les sols et les milieux.

*Concernant l'unité de méthanisation de la SAS OISE AU VERT, l'ensemble du secteur d'étude est situé en Zone Vulnérable. Les exploitants sont d'ores et déjà concernés par les dispositions du 6ème programme d'actions. L'épandage de digestat permettra même de diminuer les apports d'engrais minéraux en s'y substituant. Ces apports aux sols seront réalisés à des doses adaptées en fonction des sols, des cultures épandues et en respectant dans tous les cas les prescriptions du 6ème programme de la directive nitrates.*

- **Disposition 10 : Optimiser la couverture des sols en automne pour atteindre les objectifs environnementaux du SDAGE.**

Dans les zones vulnérables, les arrêtés départementaux définissant les programmes d'action nitrates au titre de la directive n° 91/676/CEE fixent, en application de l'article R. 211-81 du code de l'environnement, les règles de bonne gestion des sols à respecter pour atteindre les objectifs du SDAGE. La couverture des sols doit permettre de supprimer les risques de lessivage d'azote pendant les périodes de drainage. Ainsi, l'existence d'un couvert (Culture Intermédiaire Piège à Nitrates (CIPAN) ou repousse d'espèces autorisées par l'arrêté local) doit être systématique avant une culture de printemps, excepté dans les cas d'impossibilité agronomique (pédologique, climatique ou sanitaire) à préciser localement dans les arrêtés (sols à très fort taux d'argile par exemple). En cas de dérogation, l'agriculteur réalise des mesures d'azote dans le sol et dispose des éléments de pilotage attestant des efforts faits pour minimiser ces reliquats. De plus, cette pratique ne doit pas entraîner de pollution supplémentaire par les pesticides. La destruction

chimique des couverts est donc à proscrire, en dehors des exceptions à justifier. En cas de dérogation, des pratiques compensatoires doivent être mises en œuvre pour piéger les désherbants dans la parcelle traitée (aménagements contre le ruissellement et l'érosion, cf. orientation 4) et pour réduire le recours à ces dérogations (adaptation des assolements et rotations). La fertilisation minérale azotée est proscrire pendant l'inter-culture en dehors d'exceptions sanitaires à justifier.

*Le 6ème programme d'Actions impose un couvert d'automne fixé en fonction des effluents épandus. Un calendrier d'épandage est ainsi associé à chaque type d'effluent. Il sera respecté pour l'épandage des digestats dans le cadre du présent plan d'épandage.*

*Les gérants vont substituer des CIPAN à des CIVE d'été ou d'hiver qu'ils intégreront en tant que matières premières du méthaniseur. 100% des sols resteront couverts sur l'année.*

• **Disposition 11 : maîtriser les apports de phosphore en amont des masses d'eau de surface menacées d'eutrophisation.** Le Comité de bassin exploite les résultats des programmes de surveillance de l'état des masses d'eau pour identifier les masses d'eau eutrophisées. L'autorité administrative définit localement, par des études complémentaires ou des profils de vulnérabilité, les principales zones émettrices impactant ces masses d'eau. Dans ces zones, l'autorité administrative définit, avec la même logique que pour les rejets ponctuels, les mesures qui doivent être prises pour ajuster, et si nécessaire plafonner, les apports de phosphore dans les plans de fertilisation des cultures. Elle détermine également les mesures qui permettent de réduire les risques de transfert des phosphates vers les eaux (exemples : les conditions particulières d'épandage des lisiers, les programmes de maîtrise des ruissellements,...). Des campagnes d'analyses sont à prévoir pour suivre l'évolution des teneurs dans les sols et les eaux et évaluer l'efficacité des mesures prises sur les flux de phosphore à l'exutoire des sous-bassins versants concernés, dans diverses conditions pluviométriques.

*Les masses d'eau superficielles concernées par l'étude sont le Thérain et L'oise ESCHEs. Les états physico-chimiques, chimiques et biologiques de ces cours d'eau ont été précédemment décrits.*

*Les masses d'eaux les plus importantes sont protégées par des bandes enherbées ou sylvicoles en prévention des risques d'eutrophisation. Dans tous les cas, les épandages des digestats respecteront les prescriptions de distances d'épandage, à savoir un retrait d'épandage de 35 m par rapport au cours d'eau en absence de bande enherbée ou boisée ou 10 m. La présence d'une zone de protection permet de réduire la distance de retrait à la largeur de cette zone, soit 10m.*

• **Disposition 37 :** Limiter les risques d'entraînement des contaminants microbiologiques par ruissellement hors des parcelles Pour éviter l'entraînement des effluents d'élevage et des boues de stations d'épuration vers le milieu aquatique par ruissellement, des conditions plus strictes de gestion des sols et des épandages sont à mettre en œuvre notamment :

- en favorisant les systèmes " fumier " plutôt que " lisier ",

- en enfouissant les lisiers et autres effluents organiques liquides le plus rapidement possible après l'épandage,
- en maîtrisant les ruissellements et l'érosion des sols par la mise en œuvre des dispositions de l'orientation 4,
- en privilégiant l'épandage hors des thalwegs,
- en renforçant les contrôles des pratiques de stockage et d'épandage.

*SAS OISE AU VERT a fait le choix d'équiper l'outil d'épandage d'un système d'enfouissement immédiat. Les épandages de digestat lorsqu'ils sont faits avant l'implantation d'une culture seront réalisés avec enfouissement, lorsqu'ils seront faits sur culture l'épandeur sera équipé uniquement d'un pendillard pour limiter la volatilisation de l'azote. Le présent plan d'épandage permet également de déterminer les zones non épandables pour chacune des situations.*

*Le 6ème programme d'actions Zones Vulnérables intègre les prescriptions précédentes. La méthode Aptisole utilisée dans cette étude tient compte du risque de lessivage et du risque de ruissellement.*

*La pratique conseillée aux gérants tient compte de la nature du sol et de la pente. Ce travail aboutit à des recommandations agronomiques par parcelle pour le digestat qui vise à éviter tout ruissellement vers les eaux superficielles et toute infiltration vers les eaux souterraines. Par ailleurs, la proximité éventuelle des parcelles du plan d'épandage vis à vis d'un périmètre de protection de captage, d'un cours d'eau ou d'une zone inondable a été intégrée dans l'étude de plan d'épandage.*

➤ **Le projet de la SAS OISE AU VERT est compatible avec le SDAGE Seine-Normandie.**

#### **4.7.8 Compatibilité avec les SAGE**

Dans une politique de gestion intégrée de la ressource, le SDAGE préconise le passage d'une approche sectorielle à une approche globale et partagée de la rivière, à l'échelle du bassin versant pouvant se décliner avec plus de précisions au niveau des Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE). Il est la déclinaison au niveau local des orientations fixées par le S.D.A.G.E. pour l'ensemble du bassin Seine Normandie. A l'échelle d'un sous bassin, le S.A.G.E. fixe des objectifs de quantité et de qualité des eaux et des orientations pour la satisfaction des différents usages et la protection des milieux. Des commissions locales de l'eau (CLE) sont constituées lors de l'élaboration des SAGE.

Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)  
du bassin Seine-Normandie - Juillet 2020

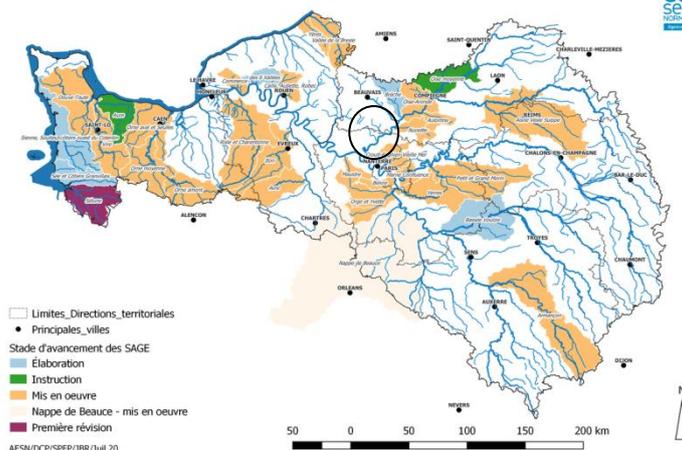


Figure 30 : Présentation des SAGE et leur état d'avancement

Le parcellaire de l'étude n'est pas situé sur un SAGE.

→ La société « SAS OISE AU VERT » n'a pas à justifier sa compatibilité avec un SAGE.

#### 4.7.9 Les Zones inondables

Le secteur d'étude est concerné par 1 PPRI :

- PPRI du Thérain Aval
- PPRI de la rivière Oise, section Brenouille - Boran sur Oise

➤ PPRI du Thérain Aval

Le PPRI du Thérain Aval a été approuvé par arrêté préfectoral du 13 octobre 2005. Il constitue une servitude d'utilité publique, opposable à tous.



Figure 31 : périmètre du PPRI sur Cires-Les-Mello

Le PPRI du Thérain Aval porte sur le risque inondation par débordement du Thérain. Il concerne 24 communes en aval de Beauvais. Seule la commune de Cires-les-Mello, commune du plan d'épandage, est concernée par ce PPRI. Cependant, les parcelles d'épandage sont en dehors des zonages concernés par les inondations.

➤ Aucune parcelle n'est incluse dans le PPRI

Plan de Prévention des Risques Inondation de la rivière Oise, section Brenouille - Boran sur Oise

Le PPRI de la rivière Oise, section Brenouille-Boran-sur-Oise a été approuvé par arrêté préfectoral du 14 décembre 2000 avec une modification 1 puis 2 le 28 décembre 2011 puis le 29 janvier 2014.

Le PPRI concerne 17 communes dont la ville de Boran-sur-Oise, incluse dans le plan d'épandage.

- Aucune parcelle n'est incluse dans le PPRI. Il n'y a pas de contrainte particulière à l'épandage liée aux risques d'inondation.

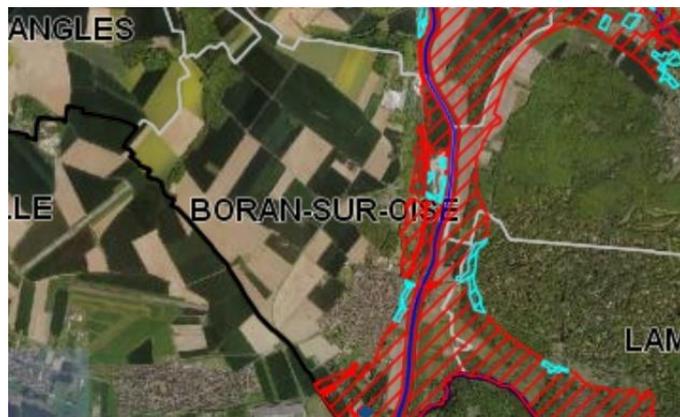


Figure 32 : PPRI de la rivière Oise au niveau de Boran-sur-Oise

Projet de création d'un PPRI sur la commune de Bruyère-sur-Oise

Le projet de PPRI pourrait impacter des parcelles d'épandage situées notamment dans la boucle de l'Oise.

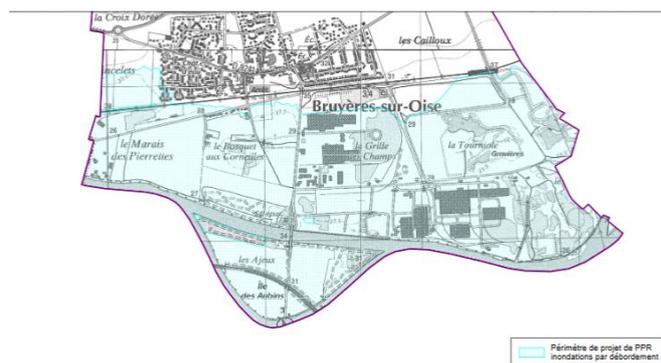


Figure 33 : PPRI en projet sur la commune de Bruyère-sur-Oise

Les sondages effectués dans ce secteur ont effectivement rendu inapte à l'épandage, sauf sous recommandations selon les prescriptions de la ZONE Vulnérable. Les îlots sont restés classés en aptitude 1 mais avec des recommandations correspondant à : « Interdit sauf mise en place du dispositif prévu par la réglementation en zone vulnérable, limitant le risque de ruissellement dans ce cas, injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIPAN à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture ». Les exploitants s'engagent à respecter ces recommandations. L'injection directe a été retenue comme dispositif et l'épandage de printemps sera choisi. Dans le cas d'un épandage d'automne en cas de parfait ressuyage des sols, la dose retenue sera de 25 m3/Ha comme pour une CIPAN. Ces recommandations seront reprises lors de l'établissement du PPF (plan Prévisionnel de fertilisation) qui permet de programmer les interventions d'épandage.

#### 4.7.10 Zones à dominantes humides

Signataire de la Convention de Ramsar en 1971, la France a ratifié ce traité en 1986. Elle s'est alors engagée sur la scène internationale à préserver les zones humides de son territoire. A ce jour (février 2018), 49 sites Ramsar s'étendent sur une superficie de plus de 3,6 millions d'hectares, en métropole et en outre-mer.

##### ➤ Il n'y a pas de zones humides d'intérêt mondial sur la zone d'étude.

On entend également par Zones Humides d'après la Loi sur l'eau de 1992 (L211-1 CE), modifiée par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 : « des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année".

Ce sont donc des parcelles qui peuvent être en présence de :

- sols hydromorphes et/ou,
- végétation hygrophile,
- délimitation sur critère d'inondabilité (cote de crue, niveau phréatique ou de marée).

D'après la cartographie établie par l'Agence de l'Eau du Bassin Seine-Normandie (ZDH), des zones à dominantes humides apparaissent sur la zone d'étude. Ces zonages sont principalement situés en bordure de rivière, hormis la présence d'un lac situé entre Chambly et Belle-Eglise : Lac du Mesnil Saint-Martin.

23 Ha sont inclus dans les zones humides répertoriées, répartis sur 8 îlots qui sont partiellement mis en jachère dans les zones les plus humides, rendant inépendables ces surfaces. De plus, l'étude pédologique n'a pas montré de contraintes particulières excluant l'épandage. Des recommandations spécifiques ont été établies pour la protection des sols lors de l'épandage.

Les sondages effectués dans ces secteurs ont montré qu'il pouvait y avoir un engorgement prolongé sur ces parcelles. Les îlots ont été déclassés en aptitude de classe 1. L'épandage reste possible sous recommandation particulière : Les épandages de printemps sont à privilégier avec une intervention au plus proche des besoins agronomiques de la culture. L'épandage d'automne reste possible en période de non-engorgement. L'enfouissement rapide est à inciter. Les doses sont à limiter sur la période automnale et la mise en place de CIPAN au développement rapide est à favoriser.

Les gérants s'engagent à respecter les recommandations d'enfouissement immédiat du digestat ou de le mettre sur un couvert installé, d'apporter le digestat au plus près des besoins de la plante, et d'intervenir dans des conditions parfaitement ressuyées. Ces recommandations seront reprises lors de l'établissement du PPF (plan Prévisionnel de fertilisation) qui permet de programmer les interventions d'épandage.

➔ L'épandage sur ces parcelles a tenu compte de leurs caractéristiques. Les interventions d'épandage seront effectuées en période ressuyée, au printemps de préférence, sur un couvert installé ou avec

enfouissement immédiat pour éviter tout risque de ruissellement. Si des épandages d'automne ont lieu, la dose sera réduite et la mise en place d'un CIPAN à développement rapide sera favorisée.

- **L'épandage sur ce secteur des ZDH reste possible sous respects de recommandations.**

Cf annexe n°6 : Parcellaire et Zones à Dominantes humides

#### 4.7.11 Pollution des sols et anciens sites industriels.

Des installations industrielles déclarent des rejets de polluants potentiellement dangereux dans l'air, l'eau ou les sols. La carte représente les implantations présentes autour du projet et de son parcellaire.

4 communes de l'aire d'étude présentent des sols pollués liés à leurs anciennes usines :

ICPE	Communes
Cokefaction – usine à gaz	Neuvilly-en-Thelle
Gare SNCF – établissement de traitement de surfaces	CHAMBLY
Cokefaction – usine à gaz – REY CALDEO	Précy-sur-Oise
Sport France	Boran-sur-Oise

Tableau 30 : liste des ICPE polluants les sols dans la base BASOL

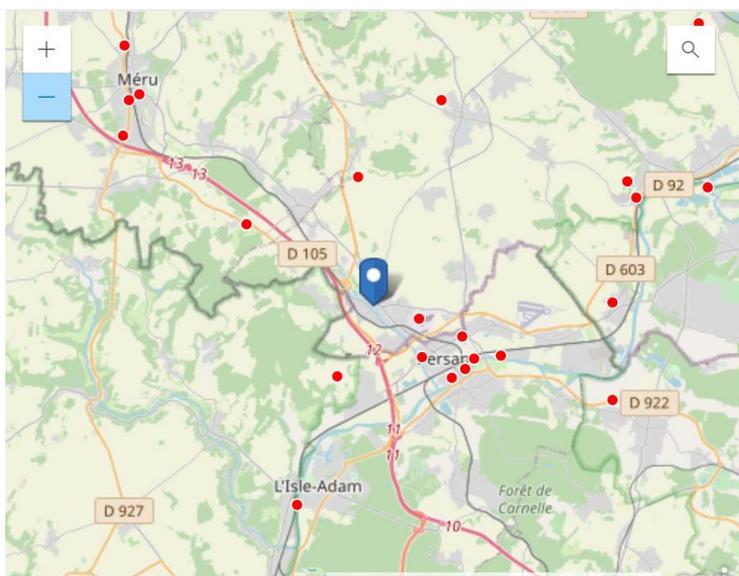


Figure 34 : cartographie des sites pollués

Cependant, aucune commune n'est soumise à une PPRT installations industrielles.

- **Il n'y a pas d'impact au niveau des pratiques d'épandage.**

#### 4.7.12 Les autres risques

La commune de CHAMBLY n'est confrontée à aucun autre PPRT :

Type de Risque	Niveau
Cavités souterraines	non
Mouvement de terrain	Glissement (1 répertorié sur Chambly mais par de PPRN spécifique)
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa faible
séisme	Très faible
Radon	Faible
Installations nucléaires	non
Canalisations dangereuses	1 traversée par du GAZ au sud de la commune

Tableau 31 : les autres types de risques répertoriés

- Il n’y a pas d’impact au niveau des pratiques d’épandage.

## 5 Environnement Biologique

Il s’agit de faire un inventaire des différents territoires naturels existants sur le secteur d’étude. L’adéquation entre les contraintes de ces territoires et la valorisation agricole des digestats.

### 5.1 Les Réserves Naturelles Nationales et Régionales

Il n’y a pas de réserve naturelle nationale ni régionale sur le secteur d’étude.

→ il n’y a pas d’impact du parcellaire d’épandage.

### 5.2 Arrêté Biotope/Géotope

Il n’y a pas d’arrêté biotope sur l’aire d’étude.

→ il n’y a pas d’impact du parcellaire d’épandage.

### 5.3 Réserve Biologique

Il n’y a pas de réserve biologique sur la zone d’étude.

### 5.4 Les parcs Naturels Régionaux

La majeure partie du secteur d’étude n’est pas concernée par la gestion d’un Parc Régional Naturel. Cependant, on compte le PNR « OISE-Pays de France » présent sur les communes de Boran-sur-Oise et Percy-Sur-Oise.

Et on note la présence du PNR « Vexin français » qui concerne la commune de Ronquerolles.

- Aucune contrainte n’est à relever quant aux conditions de valorisation agricole du digestat et le PNR.

## 5.5 Les zones Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen destiné à préserver la biodiversité tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que des particularités locales. Il vise à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêts communautaire.

Ce réseau est constitué :

- Des Zones de Protection Spéciale (Z.P.S) issues de la Directive Oiseaux
- Des Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C) issues de la Directive Habitats

Il n'existe pas de Zone Natura 2000 située sur le secteur d'étude. Par-contre, on note à proximité la zone Natura 2000 **FR2212005 : Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi.**

Ce site est situé à plus d'1 km des parcelles d'épandage de Boran-sur-Oise, de l'autre rive de l'Oise rivière.

- Description de la Zone Natura 2000 « **Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi.** »

Il s'agit d'une ZPS (Zone de Protection Spéciale) dont la signature du dernier arrêté (JO RF) est en date du 06/04/2006. Elle couvre 13 615 Ha.

Vaste complexe forestier de la couronne verte parisienne réunissant les forêts d'Halatte, Chantilly, Ermenonville et bois du Roi, le site présente une diversité exceptionnelle d'habitats forestiers, intraforestiers et périforestiers sur substrats variés, majoritairement sableux. Les forêts sont typiques des potentialités subatlantiques méridionales du nord et du centre du Bassin Parisien. L'ensemble structural lutétien/auversien est agrémenté de belles séquences caténales sur les buttes témoins, par divers gradients d'hydromorphie dirigés vers les cours de l'Aunette, de la Nonette et de la Thève, par deux aquifères perchés (réservoir des sables de Fontainebleau retenu par les argiles et marnes stampiennes, réservoir des sables auversiens retenu par l'argile de Villeneuve-sur-Verberie) qui entretiennent des niveaux de sources et de suintements acides, enfin par la mosaïque extra et intraforestière d'étangs, landes, pelouses acidophiles, rochers gréseux et sables, prairies humides à fraîches, etc...L'ensemble des séquences habitats/géomorphologie est représentatif et exemplaire du Valois et du Pays de France et cumule de très nombreux intérêts biocoenotiques et spécifiques, qui ont justifié la création d'un Parc naturel régional en 2004 et le classement en zone de protection spéciale, notamment en raison d'une importante population d'Engoulevent d'Europe inféodée aux landes et peuplements forestiers clairs sur affleurements sableux.

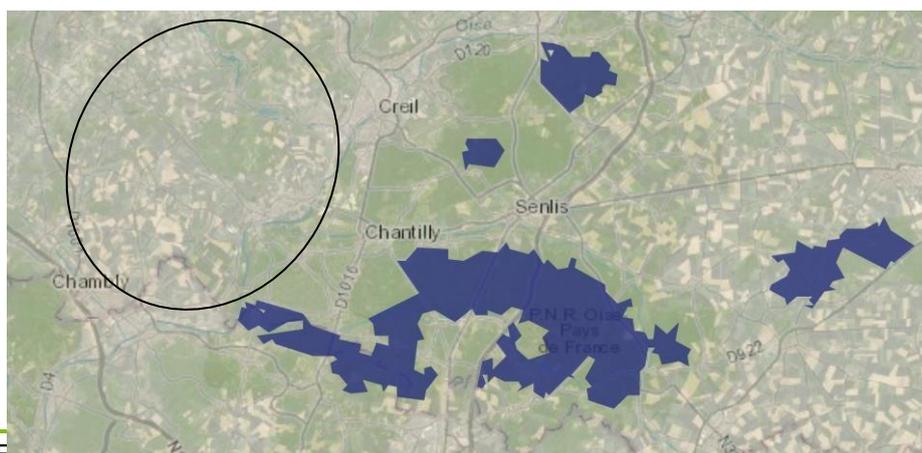


Figure 35 : zonage de la FR2212005 NATURA 2000

▲ Incidences du projet sur le site Natura 2000

Le futur site de méthanisation est situé à plus de 10 km du site Natura 2000. Par-contre, certains des îlots exploités sur la commune de Boran-sur-Oise ou Bruyère-sur-Oise sont situés à proximité de cette Zone. Seule la rivière Oise sépare les 2 entités. Les 1ers îlots sont situés à 1.5 Km de la zone Natura 2000.

□ **Les incidences du projet**

Le site Natura 2000 est composé à 95% de forêts et 5% d'eaux douces intérieures. L'impact du projet de méthanisation et son épandage est inexistant sur la gestion forestière et la qualité des eaux douces (marais intérieurs). La vulnérabilité de ce site est particulièrement liée à :

- Drainages inopportuns des zones hydromorphes
- Pression touristique et immobilière
- Modification des mosaïques d'habitats interstitiels

L'importance de ce site Natura 2000 est surtout ornithologique : avifaune surtout forestière (notamment rapaces, Pics noir et Mar), Martin pêcheur et Engoulevent d'Europe nicheurs

Les épandages n'interviennent nullement sur ces aspects.

Éléments du projet	Incidences potentielles	Habitats naturels, habitats d'espèces ou espèces susceptibles d'être concernés	Mesures de réduction	Incidences restantes significatives ?
<b>Épandages</b>	Pollution des eaux	Le site est représenté par 95% par les forêts	Parcelles situées de l'autre côté de la rivière Oise. Les épandages n'ont aucun impact sur la forêt à 1.5 Km de là.	<b>Pas d'incidence</b>
<b>Activité agricole</b>	Altération des habitats et espèces associées	Avifaune forestière		<b>Pas d'incidence sur la faune spécifique au milieu Natura 2000</b>

Tableau 32 : incidences sur la Zone Natura 2000

➔ **Pas de parcelle insérée dans cette zone Natura 2000. Il n'y a pas d'incidence sur la Zone.**

Cf annexe 4 – Visualisation des zones Natura 2000 par rapport au parcellaire

### 5.6 L'inventaire des Zones Naturelles D'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Il s'agit de recenser à proximité des installations et des parcelles d'épandage les milieux naturels intéressants et reconnus. Pour protéger la Flore et la faune, plusieurs types de mesures peuvent être pris. Il s'agit d'une base de connaissance permanente des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse des écosystèmes, soit sur la présence d'espèces floristiques ou faunistiques rares ou menacées. L'inventaire définit 2 types de zones :

- **ZNIEFF de type 1** : secteurs de superficie généralement limitée, définis par la présence d'espèces ou de milieux rares ou remarquables caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national.
- **ZNIEFF de type 2** : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés par l'Homme offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I

Ces inventaires n'ont pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité, ni sur les activités humaines (agriculture, chasse, pêche...) qui peuvent continuer à s'y exercer sous réserve du respect de la législation sur les espèces protégées.

Les cartographies et fiches descriptives (lorsqu'elles existent) des ZNIEFF recensées ci-dessous sont téléchargeables sur le site <https://inpn.mnhn.fr>

### 5.6.1 ZNIEFF de type I

Plusieurs zonages de ZNIEFF de type I sont présents sur le parcellaire : elles sont au nombre de 7 et 19 îlots d'épandage sont insérés dans ces zonages. Ils représentent 19.46 Ha sur les 2175.56 Ha présentés, soit moins de 1%.

CODE_mnhn	nom	îlots insérés dans la ZNIEFF	SAU impactée en Ha
220013793	Bois d'Esches et de la Gallée	TUIL31 et TUIL26	1.52
220013798	Vallées sèches de Montchavert	LETA12,13,15 et TUIL28-29	9.13
220013814	Les Larris et le bois commun	BOXS 3 et 32	0.77
220014093	Bois de Grainval et de Montagny, côte picard	BEAU 21	2.14
220014097	Bois Saint-Michel et de Mello	BOXS31 et 24	12,12
220420011	Côteau de Puiseux et Bornel	PIGE 16 et 21 et GERM1	15,82
<b>total</b>			<b>19.46</b>

Tableau 33 : Ilôts présents dans les ZNIEFF de type I

#### ➤ ZNIEFF 220013793 : Bois d'Esches et de la Gallée

Le Bois d'Esches et de la Gallée est situé en bordure méridionale du Pays de Thelle, le long d'un versant crayeux exposé à l'ouest. Les boisements sont essentiellement constitués de taillis sous futaie de charmes et de chênes,... Sur les versants crayeux, dominent les taillis clairs et les pré-bois thermocalcicoles à Chênes pubescents. Les bords de chemins et les lisières externes permettent le maintien de quelques éléments pelousaires, plus ou moins ourléifiés. Ils constituent d'importants îlots de diversité au sein des openfields où les boisements sont rares.

- Le plan d'épandage aura lieu sur les terres arables cultivées : il n'y a pas d'espèces rares à protéger sur ces parcelles situées en zone limitrophe aux boisements. L'épandage ne porte aucun impact sur la faune/flore

spécifique des milieux boisés et pelouses calcicoles à préserver.

#### ➤ ZNIEFF 220013798 : Vallées sèches de Montchavert

Les vallées sèches de Montchavert sont localisées sur la bordure orientale du plateau crayeux du Pays de Thelle. Elles s'étirent sur les pentes crayeuses des vallées aux pentes particulièrement raides en maints endroits, et sur les limons à silex acides du plateau. Les versants frais où affleure la craie sénonienne sont occupés par des frênaies-hêtraies. Au sud du Bois de Montchavert, se situent également des pelouses et des ourlets calcicoles comptant parmi les derniers du Pays de Thelle.

- LETA15 et TUIL29 qui sont les 2 îlots les plus enchassés dans la ZNIEFF sont des jachères qui sont retirées du plan d'épandage. Seules des zones de TUIL28 et LETA 12 et 13 sont incluses dans la ZNIEFF car situées en bordure de bois. Elles seront épandues, mais l'activité d'épandage sur terres cultivées n'aura pas d'impact sur la faune/flore de ces vallées sèches. De plus, aucune pente >15% n'a été enregistrée sur ce zonage.

#### ➤ ZNIEFF 220013814 : Les Laris et le bois commun

Le massif boisé des Laris et du Bois commun est situé au sud de Foulanges, en bordure méridionale du Clermontois, au contact avec le plateau de Thelle. La structure géologique comprend les sables cuisiers sur les versants, surmontés des épais calcaires lutétiens. Un gradient d'exposition, entre le sud-ouest et le nord-ouest, favorise une variété d'ambiances microclimatiques, propice au développement de végétations relativement variées. Une ancienne exploitation des coteaux par le pâturage est encore perceptible au travers de vestiges végétaux que sont les vieux Genévriers sénescents. A la suite de l'abandon du pâturage, ils sont progressivement étouffés par la recolonisation forestière. Seuls, quelques ourlets et fragments de pelouses calcicoles subsistent entre les fruticées. Quelques lisières thermophiles, du Berberidion, et bois thermocalcicoles, du Cephalanthero-Fagion, se développent dans la partie sud, la mieux ensoleillée. Les boisements de pente froide sont dominés par les hêtres, les frênes, les érables, et les tilleuls.

- La BOX3 est une jachère : il n'y aura aucun épandage. La parcelle BOX 32 est une prairie enchassée dans le massif boisé en bordure de route. Le maintien de l'élevage permet de garantir le maintien des surfaces enherbées. Les épandages sur prairie viendront en substitution de la fertilisation minérale. Les apports seront calculés en fonction des besoins de la prairie. L'épandage n'aura pas d'impact sur la ZNIEFF.

#### ➤ ZNIEFF 220014093 : Bois de Grainval et de Montagny, côte picard

Le massif boisé de Grainval-Montagny-Côte picard est situé sur l'extrémité septentrionale du plateau du Vexin, au contact avec le plateau de Thelle. La structure géologique est caractérisée ici par une séquence typique du Vexin qui comprend, de bas en haut :

- les alluvions en fond de vallée ;
- les argiles sparnaciennes ; - les sables cuisiers
- les épais calcaires lutétiens, qui définissent le plateau du Vexin.

Les principaux milieux naturels sont les suivants :

- les pelouses calcicoles, relictuelles et les ourlets à Brachypode ;
- les lisières thermophiles du Berberidion et bois thermocalcicoles du Cephalanthero-Fagion ;
- les boisements de Chênes sessiles sur sables ;
- les boisements de pente nord à Hêtre, à Frêne, à Erable et à Tilleul.

- Le plan d'épandage a lieu sur les terres arables cultivées : il n'y a pas d'espèces rares à protéger. L'épandage ne porte aucun impact sur la faune/flore spécifique des milieux boisés et pelouses calcicoles à préserver.

#### 📌 ZNIEFF 220014097 : Bois SAINT-MICHEL et de MELLO

Le massif boisé de Saint-Michel et de Mello est situé sur l'extrémité méridionale du Clermontois, en contact avec le plateau de Thelle. D'un point de vue géologique, les épais calcaires lutétiens sont surmontés d'une butte résiduelle de sables auversiens. Ces assises lessivables, d'épaisseur variable, génèrent des sols de types podzoliques ou brunsacides. Sous les calcaires lutétiens s'étendent les sables cuisiers, qui affleurent au sud de Maysel. De ces successions géologiques résulte la présence de milieux très précieux :

- boisements de Chênes sessiles, sur sables ;
  - boisements calcicoles de pente nord à Hêtre, à Frêne, à Erable, à Tilleul ;
  - landes sèches fragmentaires à Erica cinerea sur sols podzoliques ;
  - micro-pelouses sableuses relictuelles , notamment sur les bords de chemins ;
  - chênaies-charmaies acidoclines du Hyacinthoïdo non scriptae-Fagetum sylvaticae, traitées en taillis sous futaie, avec de nombreux tilleuls et châtaigniers ;
  - micro-pelouses calcicoles relictuelles et ourlets;
  - écorchures sur calcaire et/ou sur sols sablo-calcaires , notamment sur d'anciennes carrières
- BOX 31 et 24 sont des terres cultivées situées à l'extrémité nord-ouest de la ZNIEFF. Le plan d'épandage aura lieu sur les terres arables cultivées : il n'y a pas d'espèces rares à protéger sur ce type de parcelles. L'épandage ne porte aucun impact sur la faune/flore spécifique des milieux boisés et de landes à préserver.

#### 📌 ZNIEFF 220420011 : Coteau de Puiseux et Bornel

Le coteau de Puiseux, situé entre Bornel et Puiseux-le-Hauberger, occupe un versant raide où affleure la craie du Pays de Thelle. Le versant est exposé au sud-ouest. Les sols y sont maigres, voire squelettiques. La pelouse occupe l'essentiel du coteau, avec une bordure de milieux boisés. Les alentours sont cultivés. Une friche forme une transition entre le bois acidocline de plateau et la pelouse de pente. La forêt gagne sur les espaces ouverts. Les buissons envahissent la pelouse.

- PIGE 16, 21 et GERM1 sont des terres cultivées qui encadrent la pelouse. Le plan d'épandage aura lieu sur les terres arables cultivées : il n'y a pas d'espèces rares à protéger sur ce type de parcelles. L'épandage ne porte aucun impact sur la faune/flore spécifique des milieux boisés et de landes à préserver. Il n'y a aucune pente qui se dirige vers la pelouse.

### Cf : Annexe 5 : Visualisation des ZNIEFF de type I par rapport au parcellaire

#### 5.6.2 ZNIEFF de type II

Il n'y a qu'une seule ZNIEFF de type II présente sur le parcellaire. IL s'agit de la ZNIEFF 220013793 « Bois de la tour du Lay et ses abords. Il s'agit d'une cinquantaine d'hectares de terres situées aux alentours du Bois. Ce qui représente : 2% de la SAU.

CODE_mnhn	nom	îlots insérés dans la ZNIEFF	SAU impactée en Ha
220013793	Bois de la tour du lay et ses abords	TUIL21,22,23,24,33 BEAU25,26,27,28,29,41,44	50,91
<b>total</b>			50,91

Tableau 34 : îlots insérés dans la ZNIEFF de type II

## 📌 ZNIEFF 220013793 3Bois de la tour de Lay et ses abords

Le bois de la Tour de Lay et ses abords présentent une mosaïque de milieux en fonction de la géomorphologie, de l'orientation et de l'utilisation du sol. On y trouve ainsi des milieux secs et chauds favorables aux insectes (Mante religieuse, Argus bleu-céleste) qui vont des pelouses à Orchis brûlé et Laïche précoce aux ourlets calcicoles à Limodore à feuilles avortées, Aster linosyris et Euphorbe de Séguier. L'Actée en épis caractérise des bois calcicoles de pente. Les ambiances plus humides des bas-marais conviennent à la Laïche de Maire, l'Orchis négligé (protégés), le Choin moirâtre, la Gentiane pneumonante, le Potamot coloré est présent dans le marais de Nesles.

La majeure partie des îlots sont des terres cultivées qui sont situés en périphérie du bois. Seuls 2 îlots sont des prairies. Les épandages sur les prairies viennent en substitution d'apport minéral afin de ne pas augmenter la charge azotée et modifier la flore spécifique qui pourrait exister sur ce type de parcelle. On précise que le dimensionnement du plan d'épandage a été élaboré en fonction d'1 apport tous les 2 ans et que la quantité de digestat sera pris en compte dans un plan prévisionnel de fertilisation afin d'éviter tout risque de sur-fertilisation qui pourrait engendrer de la pollution et une modification de la flore.

A ce titre, plusieurs précautions ont été prises dans l'élaboration du plan d'épandage pour assurer une bonne protection des milieux des ZNIEFF de type I et/ou II:

- l'épandage de digestat répond à un certain nombre de contraintes afin de préserver le milieu récepteur. Tout d'abord, les épandages seront déjà réalisés avec du matériel adapté, notamment pour enfouir les digestats immédiatement, afin que les plantes puissent utiliser au mieux tout l'azote apporté par le produit. L'enfouissement direct des digestats fait que les pertes par ruissellement lors des épisodes de fortes pluies soient diminuées considérablement.
- Les épandages de digestats seront réalisés en substitution des apports en minéraux, le tout en fonction des besoins des plantes (calcul d'un bilan prévisionnel de fertilisation à la parcelle). Il ne s'agit pas d'apporter une charge azotée en plus, mais de substituer l'utilisation d'un engrais chimiques par de l'azote organique, facilement utilisable par les plantes puisqu'en majeure partie sous forme ammoniacale.
- les doses des apports en digestat sont faites en fonction des cultures réceptrices ; Les quantités apportées seront conformes aux référentiels actuellement utilisées dans tout système de réflexion sur la modulation des apports d'azote. L'apport initial sera établi sur une base de 40 m<sup>3</sup>/H pour une culture principale et la fertilisation complémentaire apportée sous forme minérale sera modulée en fonction des besoins des plantes. Ce mode de fonctionnement permettra d'apporter la dose la plus juste et de limiter les phénomènes de perte d'azote par infiltration et leurs éventuels impacts sur les zones naturelles à proximité.
- Enfin l'apport d'azote à l'automne à des doses réduites, en accord avec le programme d'actions de la Zone Vulnérable, ainsi que la couverture hivernale des sols épandus, assurent une protection des ressources en eau durant l'hiver, et aussi pour la faune et flore se développant dans ces éco-systèmes.
- Les parcelles d'épandage ont été analysées d'un point de vue pédologique pour déterminer leur aptitude

à l'épandage, à l'aide d'un ingénieur agronome-pédologue. Les recommandations Aptisole en tiennent compte.

### 5.7 Zones naturelles sensibles

Ce sont souvent des zones à enjeux important pour l'eau ou la biodiversité et donc pour le développement durable. Ces zones abritent souvent des espèces menacées ou protégées, ou sont nécessaires à la survie de ces espèces, mais elles ne sont pas nécessairement classées en réserve naturelle ou inscrites dans une aire protégée.

- **Il n'y a pas de zones sensibles sur le secteur d'étude.**

### 5.8 Bien inscrit au patrimoine mondial

Il n'y a pas de bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO sur le secteur d'étude.

- **Pas d'incidence sur le patrimoine mondial de l'Unesco.**

### 5.9 Les sites classés et inscrits

Un site classé est un acte exceptionnel qui reconnaît l'intérêt général à un monument naturel ou à un site ayant un caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Le classement est une servitude d'utilité publique opposable aux tiers. Il s'impose aux documents d'urbanisme.

Il n'existe pas de sites classés sur la zone d'étude du plan d'épandage

Il existe cependant le « Grand ensemble Paysager de la Vallée de la Nonette » qui regroupe 49 communes dont Boran-sur-Oise. Ce classement en site « inscrit » a surtout vocation d'avoir une vue d'ensemble sur les aménagements fonciers.

Cependant, aucune parcelle n'est incluse dans ce périmètre.

- **Pas d'impact concernant les épandages agricoles concernant le sites classés et inscrits.**

### 5.10 Les Monuments historiques

De nombreux monuments historiques sont présents à travers la zone d'étude dont le patrimoine historique est très riche. Il existe 4 monuments historiques sur la commune du site de méthanisation



Figure 36 :carte faisant figurée les monuments historiques de CHAMBLY

Le site de méthanisation est situé à 2.5 Km d'eux et le site délocalisé est à 8.5 Km. A ces distances, il n'y a pas d'impact des constructions concernant les monuments historiques.

**Il n'y a pas de contraintes particulières vis-à-vis de ces monuments historiques concernant les épandages agricoles.**

## 6 Etude de sol

### 6.1 Définition et objectifs

L'aptitude d'un sol à l'épandage correspond à sa capacité à permettre une bonne valorisation du produit organique sans risque pour l'environnement (qualité des eaux de surface et de profondeur essentiellement). Trois risques majeurs, potentiellement cumulables, sont évalués dans cette approche, conformément à la méthode APTISOLE développée par les SATEGE Nord – Pas-de-Calais – Somme : le ruissellement, le lessivage et l'engorgement.

Le contexte pédo-climatique (types de sols, hydromorphie, pentes et pluie hivernale) et les caractéristiques de l'effluent sont croisés afin de caractériser cette aptitude sur le parcellaire d'une exploitation. Trois notes d'aptitude sont possibles :

- 2 : pas de risque important identifié, épandage possible sans recommandation particulière (hormis les prescriptions réglementaires)
- 1 : épandage possible sous conditions, selon le(s) risque(s) identifié(s)
- 0 : parcelle inapte à l'épandage (cas unique de l'engorgement > 6 mois / an)

Pour les parcelles obtenant la note 1, l'épandage reste possible sous réserve de mettre en œuvre des pratiques à même de limiter les risques potentiellement identifiés :

- risque de ruissellement : incorporation rapide par un travail du sol, injection directe pour les produits liquides, épandage suivi ou sur culture de vente ou couvert végétal
- risque de lessivage : épandages d'été - automne suivis ou sur culture de vente ou couvert végétal, voire épandage de printemps recommandé en cas de risque élevé
- engorgement : ne pas épandre en période à risque d'engorgement, voire épandre de préférence au printemps en cas d'engorgement prolongé inférieur à 6 mois

L'aptitude à l'épandage d'une parcelle découle principalement des risques potentiels pour l'environnement. La valorisation agronomique d'un produit organique passe par une adaptation des pratiques culturales (date d'épandage, cultures réceptrices, CIPAN, incorporation...), et une bonne connaissance de ses effets amendant et fertilisant (teneurs, dose épandue, valeur fertilisante ou humique).

## 6.2 Critères d'aptitude à l'épandage d'un sol

### 6.2.1 Risque de ruissellement

Le risque d'entraînement par ruissellement est estimé en croisant la topographie (pente moyenne), la nature du sol en surface (battance) et le type d'effluent à épandre (solide, pâteux ou liquide) :

- **4 classes de pente ont été retenues** (lecture des courbes de niveau sur carte IGN + expertise de terrain ), sachant qu'au-delà de 20% l'épandage n'est plus autorisé :
  - inférieure à 3%
  - entre 3 et 10%
  - entre 10 et 15%
  - entre 15 et 20%
  
- **3 classes de battance ont été définies, selon un calcul d'indice de battance (IB)**
  - peu à non battant ( $IB < 1,6$ )
  - assez battant ( $1,6 < IB < 2$ )
  - battant à très battant ( $IB > 2$ )
  
- **3 types de produits sont différenciés, les produits liquides présentant les risques les plus importants**
  - solide
  - pâteux
  - liquide

### 6.2.2 Risque de lessivage d'éléments solubles

**Le risque de lessivage lié au sol** est estimé en croisant la réserve utile du sol et la pluviométrie efficace hivernale, selon les classes proposées par le CORPEN (Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENvironnement).

Classe de sensibilité	Réserve en eau (RU) Pluie efficace hivernale	Niveau du risque
<b>1</b>	> 2	<b>Peu à pas sensible</b>
<b>2</b>	<2 et >0.5	<b>Sensible</b>
<b>3</b>	<0.5	<b>Très sensible</b>

Tableau 35 : classe de sensibilité des sols

- La capacité de rétention en eau du sol, ou réserve utile (RU), est estimée à partir d'un sondage tarière sur une profondeur maximale de 1,2 mètre (sauf arrêt sur cailloux ou roche), lequel renseigne sur la profondeur du sol, la texture et la charge en cailloux sur les différents horizons rencontrés. Plus le sol est superficiel, filtrant ou chargé en éléments grossiers, plus sa réserve utile est faible et le risque de lessivage élevé, et inversement.

- La pluviométrie efficace hivernale est estimée pour chaque commune à partir d'une étude fréquentielle du climat. Des zones climatiques homogènes en terme de pluies efficaces hivernales ont été déterminées et une valeur a été affectée à chaque commune (pluie hivernale – évapotranspiration hivernale = eau rechargeant le profil et générant potentiellement du drainage à partir de la saturation en eau du profil).

**Le risque de lessivage lié aux caractéristiques du produit à épandre** est déterminé à partir de la disponibilité en azote de l'effluent, estimée par rattachement à l'une des 6 cinétiques types de minéralisation de son azote organique (source Arvalis – Institut du Végétal et INRA).

### 6.2.3 Risques d'engorgement

**L'engorgement de l'horizon de surface d'un sol**, en créant des anoxies plus ou moins prolongées, empêche la bonne dégradation par minéralisation aérobie des produits organiques, avec à l'extrême des accumulations de matière organique dans le profil (mauvais C/N, sols de marais ou tourbeux etc). C'est aussi un facteur favorisant les phénomènes de dénitrification et les ruissellements de saturation ou de sub-surface.

L'engorgement de surface est apprécié principalement à partir de la connaissance qu'à l'exploitant de son parcellaire, conjuguée aux observations faites lors de la phase de terrain. En effet, selon la date et l'historique des jours ou semaines précédant la phase de terrain, des phénomènes pourraient soit échapper à l'observation, soit au contraire résulter d'une conjoncture exceptionnelle (très fortes pluies, accumulation d'eau dans des basses, tassement ou ornières, inondation inhabituelle par débordement...). L'observation des signes d'hydromorphie révélés par le profil pédologique complète ensuite utilement cette connaissance.

Classe de sensibilité	Engorgement	Niveau du risque
<b>1</b>	<i>Pas d'engorgement</i>	<b>Pas de risque</b>
<b>2</b>	<i>Engorgement inférieur à 2 mois</i>	<b>Risque moyen</b>
<b>3</b>	<i>Engorgement compris entre 2 et 6 mois</i>	<b>Risque élevé</b>
<b>4</b>	<b>Engorgement permanent</b>	<b>Risque permanent</b>

Tableau 36 : classe de sensibilité en fonction de l'engorgement

### 6.3 Déroulement pratique de l'étude

- **Préparation** : recueil des données relatives à l'exploitation (carte IGN 1/25.000, carte géologique 1/50.000, parcellaire et occupation des sols, analyses de sol existantes, effluents épandus et pratiques agricoles)
- **Phase de terrain** : pression de sondage adaptée à la variabilité du parcellaire, repérage des pentes et contraintes hydrauliques sur l'ensemble du parcellaire
- **Compte-rendu** : saisie des îlots et des sondages tarière dans le logiciel APTISOLE , synthèse des contraintes et recommandations éventuelles sur le parcellaire

## 6.4 APTITUDE DES SOLS DU PLAN D'EPANDAGE

45 sondages furent réalisés sur le territoire du département de l'Oise et utilisés pour l'étude, pour représenter une diversité de 31 types de sols. La nomenclature décrivant la nature des types de sol est celle de la carte pédologique de l'Oise. Une partie du parcellaire extrême sud n'est pas recouverte par la carte des sols de l'Oise, il est noté dans le tableau « Correspondance » pour illustré que le type de sol rencontré par la méthode tarière se rapproche d'un des types de sols de la carte des sols de l'Oise. Ainsi, sur l'ensemble des parcelles concernées, une carte des sols a été réalisée pour être utilisée par la méthode Aptisole.

La caractéristique la plus discriminante de la méthode d'Aptisole pour écarter un sol du plan d'épandage est son hydromorphie. Pour synthétiser la diversité de sols appartenant au plan d'épandage, le tableau ci-dessous nous expose la représentativité de l'appréciation de l'hydromorphie rencontré sur le terrain. Ainsi, aucune surface ne montre une hydromorphie trop importante pour recevoir des digestats et 6% devra être épandue après s'être assuré de l'état d'engorgement de la parcelle. (Observation en début de printemps).

Classes de sensibilité à l'engorgement	Durée de l'engorgement	Appréciation. Note de 1 à 4	Surface extrapolée des sondages tarières (ha)
<b>Sol sain</b>	Pas de durée d'engorgement avérée	1	2044.06
<b>Sol rarement engorgé durant l'année</b>	Faible durée d'engorgement < 2 mois	2	1.6
<b>Sol fréquemment engorgé durant l'année</b>	Durée d'engorgement [2-6 mois]	3	129.9
<b>Sol engorgé la plupart du temps</b>	Durée d'engorgement > 6 mois	4	0

Tableau 37 : répartition des surfaces selon la sensibilité à l'engorgement

L'unité de méthanisation va générer un seul type de digestats : du digestat brut. Les produits liquides seront sensibles au ruissellement, au lessivage et à la volatilisation (forme liquide, proportion importante d'azote ammoniacal).

La prospection de terrain a permis d'observer la morphologie des parcelles et leurs pentes afin d'appréhender les risques de ruissellement. La variabilité spatiale des sols s'est avérée assez importante, en lien avec la position topographique (plaine, haut milieu ou bas de versant), l'épaisseur du recouvrement limoneux éolien et sa proximité éventuelle d'un substrat calcaire ou argileux et du matériau parental du sol. **45 sondages** à la tarière manuelle ont été réalisés sur l'ensemble du parcellaire, jusqu'à 1,2 m de profondeur lorsqu'il n'y avait pas d'obstacles de type silex, gré ou calcaire (soit une pression moyenne d'un sondage pour 40 ha), aboutissant à l'identification de 31 types de sols différents. Ces sols sont typiques du Pyas de Thelle et du Vexin, et peuvent avoir des comportements différents (essentiellement lié à la réserve utile en eau et à la texture de surface).

En raison de la non présence en fond de vallée humide des parcelles, et du caractère filtrants des

sols, l'infiltration de l'eau n'est pas limitée. Il n'y a aucun sondage qui a montré des traits d'hydromorphie importants et ne conduisent à aucune exclusion des sols du parcellaire concerné.

Les sondages pédologiques ont été regroupés dans un tableau en suivant une typologie agro-pédologique décrivant l'ensemble des horizons prospectables à la tarière : texture, couleur, présence et nature des éléments grossiers, l'effervescence à l'HCl ainsi que les tâches d'hydromorphie (tâches d'oxydation et de réduction, concrétions de ferromanganèse, décoloration). Les références de sondages correspondent aux unités typologiques des sols de la carte pédologique de l'Oise présentes dans les parcelles de l'étude.

Abréviation	% / Total	Recommandations
lessiv	45,48	Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIVE à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture
lessiv_hydro	2,85	Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIVE à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
Enf/CV_lessiv	42,29	Injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIVE à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture
Enf/CV_lessiv_hydro	3,93	Injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIVE à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
Regl_lessiv	5,09	Interdit sauf mise en place du dispositif prévu par la réglementation en zone vulnérable, limitant le risque de ruissellement dans ce cas, injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIVE à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture
Regl_lessiv_hydro	0,36	Interdit sauf mise en place du dispositif prévu par la réglementation en zone vulnérable, limitant le risque de ruissellement dans ce cas, injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIVE à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol

Tableau 38 : Recommandations Aptisole

➔ Dans le cas des digestats brut, il est nécessaire de ne pas faire d'épandage lors des périodes d'engorgement du sol pour 6% des surfaces. Cependant ces périodes d'engorgement coïncident bien avec les périodes d'interdiction d'épandage. Pour l'ensemble des surfaces, il est nécessaire d'épandre au plus proche des besoins des cultures.

## 6.5 Conclusions de l'analyse « APTISOLE »

Les risques de mauvaise valorisation des produits découlent de la combinaison entre le type de sol, la pente, l'occupation du sol et la nature du produit épandu. Ils seront maîtrisés par des pratiques agronomiques adaptées :

- Risques de lessivage : apporter les produits rapides d'action (produits liquides en particulier) de préférence au printemps pour une valorisation optimale de leur azote (de préférence avant culture de printemps, ou par opportunité sur céréale d'hiver lorsque les conditions le permettent), ou les épandre sur ou avant une culture (idéalement prairie, dérobée, colza, et à défaut avant céréale d'hiver) ou un couvert végétal piège à nitrates (moutarde, avoine, phacélie... bien implantées et semées assez tôt, en évitant les légumineuses moins performantes pour valoriser l'azote minéral fourni par les épandages)
- Risques de ruissellement (et de volatilisation) : incorporer très rapidement ou injecter directement les produits liquides, ou épandre sur une culture ou un couvert qui limitera la battance et freinera le ruissellement (prairie idéalement, et à défaut couvert végétal piège à nitrates, dérobée, céréale d'hiver ou colza)
- Risques d'engorgement : qui demanderont d'épandre en dehors des périodes d'engorgement, de préférence au printemps ou en été

## 7 Etablissement du plan d'épandage

Le tableau suivant permet de visualiser la répartition des surfaces épandables par commune :

Code INSEE	Nom	SAU	Avec rampe	Par enfouissement immédiat	En zone vulnérable
<b>COMMUNES de l'OISE</b>					
60060	BELLE-EGLISE	257,98	<b>241,37</b>	<b>246,97</b>	OUI
60074	BLAINCOURT-LES-PRECY	55,34	53,26	54,33	OUI
60086	BORAN-SUR-OISE	29,22	28,58	29,18	OUI
60088	BORNEL	330,93	287,75	297,45	
60139	CHAMBLY	268,67	243,67	249,3	OUI
60155	CIRES-LES-MELLO	62,66	58,74	59,82	OUI
60197	DIEUDONNE	101,75	74,99	75,32	OUI
60212	ERCUIS	71,03	65,62	69,28	OUI
60259	FRESNOY-EN-THELLE	92,24	77,45	79,66	OUI
60330	LA BOISSIERE-EN-THELLE	186,8	147,09	148,93	OUI
60398	LE MESNIL-EN-THELLE	6,49	6,44	6,49	OUI
60450	NEUILLY-EN-THELLE	37,72	35,31	36,22	OUI
60513	PRECY-SUR-OISE	10,43	6,91	8,09	OUI
60517	PUISEUX-LE-HAUBERGER	328,93	252,41	253,27	OUI
60651	ULLY-SAINT-GEORGES	30,24	28,01	28,78	OUI
<b>TOTAL OISE</b>		<b>1870,43</b>	<b>1607,6</b>	<b>1643,09</b>	

COMMUNES ILE-DE-FRANCE					
95058	BERNES-SUR-OISE	71,95	69,38	70,56	OUI
95116	BRUYERES-SUR-OISE	57,05	47,44	48,5	OUI
95304	HEDOUVILLE	61,21	<b>60,26</b>	<b>60,46</b>	OUI
95446	NESLES-LA-VALLEE	17,8	<b>17,80</b>	<b>17,80</b>	OUI
95529	RONQUEROLLES	97,12	82,42	9084,70	OUI
<b>TOTAL ILE-DE-FRANCE</b>		<b>305,13</b>	<b>282,81</b>	277,30	282.02
<b>TOTAL</b>		<b>2175,56</b>	1884,90	1925,11	

Tableau 39: surfaces épandables par commune

Sur les 2175.56 Ha, il y a 1925,11 ha qui sont épandables lors d'un épandage avec enfouissement immédiat. Les exclusions sont dues à :

- Exclusions réglementaires par rapport aux tiers
- Exclusions réglementaires par rapport aux cours d'eau et captages
- Exclusions réglementaires par rapport aux pentes
- Exclusions agro-pédologiques par rapport aux types de sol et leur engorgement.

L'ensemble des données est précisé en annexe 8 (tableaux récapitulatif d'épandage par exploitant).

### 7.1 Gestion des épandages

Pour les épandages de digestat brut, il faut un matériel adapté : la solution qui a été retenue sera que l'unité de méthanisation réalise les épandages pour l'ensemble des prêteurs de terre. Elle sera équipée d'un matériel de tonne munie de rampe à pendillards avec un système de socs permettant l'enfouissement direct du produit avec une destruction minimale du milieu récepteur, notamment pour les prairies. L'enfouissement direct du digestat liquide diminue les pertes d'azote ammoniacal dans l'atmosphère.

Des épandages sur prairie auront lieu. Les prêteurs de terre ont été informés que le temps de retour des animaux pâturants ou de la fauche après des épandages est 6 semaines pour assurer une sécurité sanitaire.

### 7.2 Suivi de la filière d'épandage

#### 7.2.1 Rythme analytique des digestats

Afin d'apprécier la valeur agronomique des digestats et de s'assurer de leur innocuité, des analyses devront être réalisées sur les digestats bruts. Ces analyses sont de 3 ordres, permettant notamment de caractériser :

- La valeur agronomique, indique les valeurs pour les paramètres Matière Sèche (MS), Matière organique (MO), pH, Azote total, Azote ammoniacal, rapport C/N, Phosphore P2O5, potassium (K2O), Calcium total (CaO), Magnésium total (MgO)
- Les teneurs en Eléments Traces Métalliques (ETM), notamment sur les paramètres Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc, ainsi que le Sélénium puisqu'il y a épandage sur prairies.

- Les teneurs en Composés traces organiques (CTO), notamment les 7 principaux PCB, le fluoranthène, le Benzo(b)fluoranthène, le benzo(b)pyrène.

➤ Année de caractérisation

Le projet d'agrandissement de l'unité de méthanisation prévoit une quantité de **3494 t de MS** à épandre chaque année.

Puisqu'aucune boue de station d'épuration ne sera traitée par l'unité de méthanisation, les fréquences ne sont pas spécifiquement définies. Nous préconisons une fréquence d'analyses présentée dans le tableau ci-dessous au lieu des fréquences imposées par l'arrêté du 8 janvier 1998 relatifs aux épandages de boues :

	<b>1<sup>ère</sup> année</b>
<b>Valeur agronomique</b>	2
<b>Arsenic, Bore</b>	1
<b>Sélénium</b>	2
<b>ETM</b>	2
<b>CTO</b>	2

Tableau 40 : nombres d'analyses à réaliser lors de la 1<sup>ère</sup> année de référence

La **SAS OISE AU VERT** s'engage à réaliser ces analyses au cours de la 1<sup>ère</sup> année de fonctionnement sous le régime d'enregistrement.

Il est indispensable de ne pas épandre sans retour des résultats d'analyses. Il y aura 3 lots de digestats sur lesquels les valeurs agronomiques seront systématiquement analysés, et répartis de février à octobre (période correspondant aux épandages). Les prélèvements de digestats seront effectués 15 jours avant les 1ers épandages pour assurer le retour des résultats avant intervention.

➤ Année de routine

Un suivi des ETM et CTO dans les digestats est obligatoire puisque l'unité de méthanisation relève du régime R 2781-2. Les teneurs doivent respecter les valeurs limites et les flux fixés par l'arrêté du 8 janvier 1998 et 2 février 1998 modifié, ainsi que pour les valeurs agronomiques.

Pour l'exploitation relevant du 2781-2, du fait de l'absence de boues urbaines dans les matières entrantes, il n'y a pas de fréquence d'analyse réellement définie.

La **SAS OISE AU VERT** propose donc une fréquence d'analyses de routine qui correspondra à :

<b>Valeur agronomique</b>	<b>1</b>
<b>Arsenic, Bore</b>	-
<b>Sélénium</b>	1
<b>ETM</b>	1
<b>CTO</b>	1

Tableau 41 : Fréquence d'analyses en période de routine

Il y aura 3 lots de digestats sur lesquels la valeur agronomique sera systématiquement analysée. On répartira les analyses avant les épandages sur blé, avant celles des CIVE d'été et avant colza.

Les ETM, CTO et Sélénium pourront être évalués sur le digestat une fois/semestre avant le démarrage des épandages.

Les valeurs de fréquence seront réajustées aux fréquences de la 1<sup>ère</sup> année si :

- La teneur en composés traces organiques (CTO) ou en ETM des digestats est supérieure à 75% des valeurs limites
- La variation de la composition agronomique des digestats est supérieure à 30%. La variation de 30% ne peut concerner que sur une partie des éléments analysés. Ce seuil de 30% sera classiquement calculé sur une période de 1 an (année n-1) sauf dans certains cas, pour disposer d'un nombre d'analyses suffisants (>5), il pourra être calculé sur un laps de temps >1 an.

La SAS OISE AU VERT s'engage à réaliser ces analyses et de ne pas épandre sans retour des résultats d'analyses.

Le calcul des flux cumulés à la parcelle devra être réalisé annuellement pour vérifier l'apport des matières en ETM, CTO et matière sèche au niveau du sol.

### 7.2.2 Le Programme Prévisionnel d'Épandage

Le Programme Prévisionnel d'épandage (PPE) sera réalisé au plus tard 1 mois avant le début des opérations d'épandage et de fertilisation.

Ce document est tenu à disposition des inspecteurs des ICPE et sera fourni systématiquement au SATEGE.

Il comprendra :

- La liste des parcelles concernées par la campagne, la caractérisation des systèmes de culture (cultures implantées avant et après épandage, période d'interculture) sur ces parcelles
- Caractérisation des digestats (quantités prévisionnelles, rythme de production, valeur agronomique...) et des différents lots à épandre (quantités prévisionnelles, rythme de production ainsi qu'au moins les teneurs en azote global et azote minéral et minéralisable disponible pour la culture à fertiliser, mesurées et déterminées sur la base d'analyses datant de moins d'un an) ;
- Préconisations spécifiques d'utilisation du digestat (calendrier et dose d'apport)
- Identification des personnes intervenant dans la réalisation d'épandage

### 7.2.3 Analyses des sols

Une caractérisation agronomique des sols a été effectuée au moment de la constitution du plan d'épandage avec un retour tous les 10 ans

Dans le cas du projet de la SAS, relevant du régime ICPE 2781-1 et 2781-2, les analyses des valeurs agronomiques et ETM sont préconisées sur les points géoréférencés et seront également complétés par la caractérisation en ETM et oligo-éléments. La pression des sondages géoréférencés est recommandée pour 1 sondage tous les 20 Ha.

Les analyses de sols sont disponibles dans l'annexe 12. Ils ont été notamment utilisés pour compléter l'ensemble des données nécessaires pour le bon fonctionnement des préconisations d'Aptisole. Au total, 93 analyses de sol ont été réalisées pour le plan d'épandage (physico-chimique), donnant une densité d'une analyse de sol pour 23 ha.

Il n'y aura plus besoin d'analyses de sol comportant les données de granulométrie et de fertilité chimique en suivi de routine, car la caractérisation est faite au moment du plan d'épandage. De nouvelles analyses agronomiques seront nécessaires en cas d'abandon de parcelles, dans l'année qui suit l'ultime épandage.

Les analyses portent également sur les ETM (éléments traces métalliques) suivants pour 21 analyses de sols (sur les sols les plus représentatifs du plan d'épandage) :

- **Cadmium total**
- **Chrome total**
- **Cuivre total**
- **Mercure total**
- **Nickel total**
- **Plomb total**
- **Zinc total**

### 7.2.4 Registre des sorties

L'exploitant tiendra à jour un registre de sorties mentionnant la destination des digestats :

- Epandage
- Traitement ou élimination

En précisant les coordonnées du destinataire.

Ce registre sera archivé pendant une période de 10 ans et tenu à disposition des inspecteurs des ICPE et autres autorités de contrôle.

Une synthèse du registre est réalisée annuellement. Elle est transmise au Préfet de l'Oise dans le cas d'un bilan annuel des épandages.

Ce bilan comportera :

- Les parcelles réceptrices
- Un bilan quantitatif et qualitatif des digestats épandus
- Les analyses de sol réalisées (avec date, mesure et localisation)
- Une exploitation du cahier d'épandage (quantités d'éléments fertilisants apportés sur chaque unité culturale)
- Les bilans de fumures réalisés sur des parcelles de référence représentatives de chaque type de sols et de système de culture, ainsi que les conseils de fertilisation qui en découlent
- La remise à jour éventuelle des données réunies lors de l'étude initiale.

### 7.2.5 Cahier d'épandage

L'exploitant tiendra à jour un cahier d'épandage qui sera tenu à la disposition des services en charge du contrôle des installations classées pendant une durée minimale de dix ans.

Il comportera pour chacune des parcelles (ou ilots) réceptrices épandues :

- les surfaces effectivement épandues,
- les références parcellaires,
- les dates d'épandage et le contexte météorologique correspondant,
- la nature des cultures,
- les volumes et la nature des digestats épandus,
- les quantités d'azote global épandues toutes origines confondues,
- l'identification de l'opérateur d'épandage,
- les résultats d'analyses réalisées sur les sols, et les digestats avec les dates de prélèvements et de mesure et leur localisation.

Par ailleurs, lorsque les digestats seront épandues sur des parcelles mises à disposition par des agriculteurs prêteurs de terres, un bordereau cosigné par l'exploitant du site et le prêteur sera joint au cahier d'épandage.

Ce bordereau comportera :

- l'identification des parcelles réceptrices,
- les volumes et les quantités d'azote global épandues.

### 7.2.6 Conditions de reprise des effluents non conformes

Si des analyses venaient à indiquer que les digestats seraient impropres pour une valorisation agricole, alors ceux-ci devront être traités dans une filière alternative ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux). Par exemple : La société « GENERIS » sur CHAMPAGNE-SUR-OISE(95660).

## 8 Indicateurs agronomiques et contexte agricole

### 8.1 Les agriculteurs du plan d'épandage

Les exploitants agricoles sont au nombre de 12, totalisant 2175.56 ha de mise à disposition pour le plan d'épandage de l'unité de méthanisation de la SAS OISE AU VERT.

La majeure partie des exploitations sont des exploitations de polycultures. Seule 1 exploitation fait de l'élevage et mais ne mettra les effluents à disposition de l'unité de méthanisation.

Les gérants ont suivi la formation « digestat » organisée par la Chambre d'Agriculture hauts-de-France afin de bien connaître le produit, sa composition, sa méthode d'utilisation, les modalités d'épandages et la réglementation. C'est l'unité de méthanisation qui va épandre pour les autres prêteurs qui ne font pas partie de la SAS.

Un contrat de mise à disposition a été signé entre les parties pour valider leur accord de prêt de terre auprès de la SAS. Chaque agriculteur a signé un contrat de mise à disposition qui est présent en annexe.

### 8.2 Les effectifs animaux

L'exploitation de Mme Van Boxstaele (code : BOXS) dispose d'un atelier d'engraissement et conservera l'intégralité de la production d'effluents sur son parcellaire. Il y aura superposition d'épandage, mais les gérants s'engagent à ne pas épandre la même année culturale.

La synthèse des exploitations est indiquée ci-dessous :

Code prêteur	éleveur	N total issu de l'élevage	Production d'N maîtrisé	Production d'N non maîtrisé	exporte vers métha	N rétrocedé à l'unité de méthanisation en kg	N restant sur le parcellaire	SAU	Calcul N/SAU avant importation de digestat	
BOXS	BV	1418	709	709	0	0	1418	143,89	10	
							Total restant sur le parcellaire	1418		

Tableau 42 : synthèse des flux d'N par les effluents d'élevage sur les parcellaires et site de méthanisation

Code prêteur	éleveur	P total issu de l'élevage	Production d'P maîtrisé	Production d'P non maîtrisé	exporte vers métha	P rétrocedé à l'unité de méthanisation en kg	P restant sur le parcellaire	SAU	Calcul P/SAU avant importation de digestat
BOXS	BV	810	405	405	0%	0	810	143.89	5.6

Tableau 43 : synthèse des flux d'P par les effluents d'élevage sur les parcellaires et site de méthanisation

VL : élevage de vaches laitières

PC : élevage porcin

VOL : élevage volaille

VA : élevage de vaches allaitantes

CHX : élevage ou pension de chevaux

BV : Bovin Viande

### 8.3 Les autres produits valorisés

Certaines exploitations importent d'autres produits azotés sur leur parcellaire. Il s'agit de :

- Compost de fermentescibles ménagers normés Norme NF U 44-051 issus de Champagne-sur-Oise (12.5/5.3/8.2) : GAEC des Tuileries (TUIL), EARL du BEAUREGARD (BEAU), EARL BRIEZ (BRIE).

- Vinasse de betterave (25/2/70) : Mme Van BOXSTAEL (BOXS)
- Boues de step chaulées de MERU (12.7/11.6/1.57) : EARL MARIER (MARI)

Les exploitants désirent conserver ces apports en azote organique. Concernant les boues de station d'épuration, ces dernières sont chaulées. Elles apportent donc des teneurs en calcium plus importantes du fait de l'incorporation de chaux. Elles sont alors un bon amendement calcique pour les sols. Elles sont donc complémentaires au digestat qui ne possède pas de teneur en calcium aussi importante. Le gérant de L'EARL MARIER s'engage à ne pas épandre les boues chaulées la même année culturale que le digestat brut.

Concernant les épandages des autres produits organiques normés tels que la vinasse, compost de fermentescibles ménagers normés Norme NF U 44-051 issus de Champagne-sur-Oise, la superposition reste possible car ces produits sont normés et non soumis à plan d'épandage. Leur teneur en azote et phosphore organique a été pris en compte dans les bilans agronomiques.

La superposition de tous ces produits ou boues de step chaulées, même si elle n'est pas conseillée, reste possible dans le cadre d'effluents agricoles à condition de respecter certaines conditions :

- Priorité à l'épandage de l'effluent agricole
- Respect des bilans globaux de fertilisation
- Respect des valeurs limites en azote fixées par les ICPE et la réglementation des Zones Vulnérables
- Epandage d'un seul effluent au cours d'une année sur une même parcelle

Les gérants s'engagent à respecter ces éléments et à les prendre en compte dans l'établissement de leur plan de fertilisation prévisionnel. Les données des boues de step chaulées seront intégrées dans le calcul des flux en ETM et CTO sur 10 ans.

On en déduit qu'à terme :

Code prêteur	Matières importées	Quantité en T/an	N apporté par la matière/T	SAU	Calcul N/SAU	P apporté par la matière/T
<b>TUIL</b>	Compost urbain	450 T	5625	552.33	10	2385
<b>BRIE</b>	Compost urbain	150 T	1875	102.75	18.2	795
<b>BEAU</b>	Compost urbain	150 T	1875	183.98	10.2	795
<b>MARI</b>	Boues de step	120 T	1400	126.98	11	1435
<b>BOXS</b>	Compost urbain	500 T	6250	138.32	54	2650
<b>BOXS</b>	Vinasse de betterave	50 T	1250			100
<b>total</b>			<b>18275</b>	1104.36	16.5	<b>8160</b>

Tableau 44 : apports azotés sur le parcellaire par des éléments extérieurs

Les apports en matières azotées organiques extérieures restent très limités et représentent une moyenne de 16.5 U/Ha épandues. Il n'y a pas de surcharge pour accueillir le digestat.

#### 8.4 Les indicateurs agronomiques calculés : la Balance globale azotée

La capacité agronomique du plan d'épandage correspond à la quantité d'engrais d'origine organique valorisable sur le parcellaire, en tenant compte de l'assolement pratiqué. Cette évaluation est faite au travers du calcul de la balance de fertilisation qui compare les exportations d'éléments minéraux

(ici N et P) par les cultures par rapport aux apports.

Les valeurs azotées font référence aux données du GREN définies dans l'arrêté préfectoral du 25 octobre 2019 :

- Données relatives aux besoins des cultures proportionnels au rendement
- Définition des rendements moyens de référence pour les cultures à besoins en azote proportionnels au rendement en région Hauts-de-France.
- Pour les valeurs en Phosphore, ce sont les valeurs de préconisations sur grandes cultures qui sont reprises.

Cultures	Surface	Rdt	U	Besoin en N	U	exportation en N	Besoin en P en Kg	exportation en P	
						en Kg		en Kg	
Blé	985,87	84	q	3	u/q	248439	46,8	46138,716	
orge Hiver	95,66	79	q	2,5	u/q	18893	24	2295,84	
orge printemps	58,27	69	q	2,5	u/q	10052	40	2330,8	
sorghum	0,95	80	q	1,9	u/q	144	40	38	
betterave S	309,21			220	kg/ha	68026	45	13914,45	
Maïs	274,89	87	q	2,2	u/q	52614	140	38484,6	
Colza	177,41	37	q	7	u/q	45949	60	10644,6	
pois d'hiver	43,40			0	u/Ha	0	55	2387	
PdT	13,08			250	u/Ha	3270	80	1046,4	
Lin	25,54	15	q	12	kg/T	4597,2	40	1021,6	
pois de printemps	54,07			50	u/Ha	2703,5	60	3244,2	
condiments	26,65			125	u/ha	3331,25	50	1332,5	
trèfles	16,83			0	u/ha	0	70	1178,1	
Prairies fauchées	36,11			180	u/ha	6499,8	100	3611	
jachère+SNE	50,09			0	u/ha	0	0	0	
vergers	7,53			90	u/ha	677,7	0	0	
SAU	2175,56					465197	0	127667,806	
CIVE ETE	135			80	u/Ha	10800	0	0	
CIVE hiver	188			80	u/Ha	15040	0	0	
CIPAN	1289			0	u/Ha	0	0	0	
<b>TOTAL EXPORTATIONS</b>						<b>491037</b>		<b>127668</b>	
Apports organiques	Nature					Azote organique (kg)		Phosphore organique (Kg)	
	digestat brut (22 174m3)					150783		57652,4	
	effluents d'élevage					1418		810	
	autres matières importées					18275		8160	
total matières organiques importées					<b>170476</b>		<b>66622,4</b>		
<b>bilan des Imports- exports</b>						<b>-320561</b>		<b>-61045</b>	
<b>BALANCE AZOTEE AVANT APPORT AZOTE MINERAL/Ha</b>						<b>-147,35 u N/Ha</b>		<b>-28 u P/Ha</b>	

Tableau 45 : BGA en N et P du parcellaire d'épandage

On note que **globalement** les besoins en azote des cultures du plan d'épandage ne sont pas entièrement couverts par les apports du cheptel, du digestat et des autres effluents importés. Les apports sous forme organique représentent 34% des besoins lorsque les digestats seront épandus à travers le plan d'épandage. Le complément sera apporté sous forme minérale : il sera calculé à l'aide d'un plan de fertilisation Prévisionnel à la parcelle.

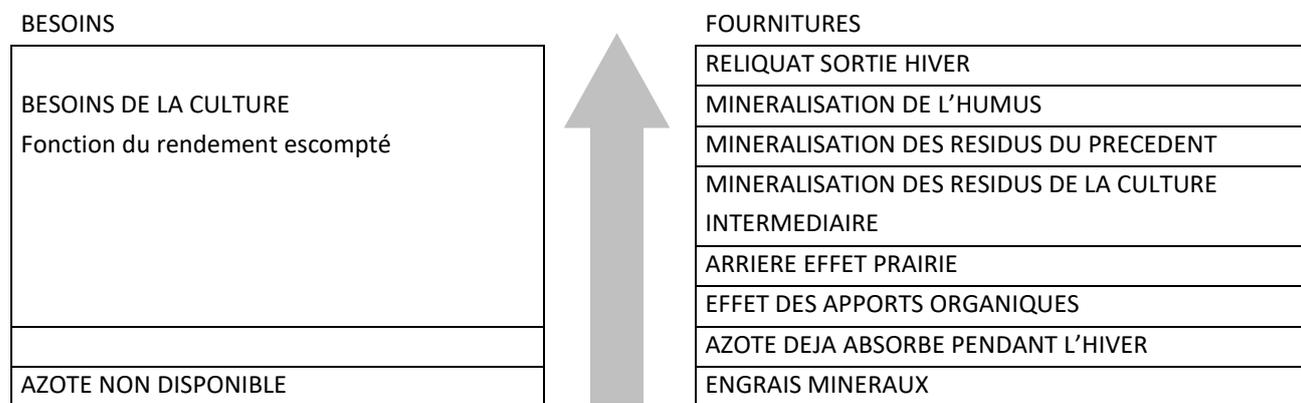
Le plan d'épandage est également déficitaire au niveau des besoins en Phosphore : 52% des besoins sont couverts par les apports organiques.

Les doses d'azote seront définies à la culture selon la méthode des bilans (Azobil) en fonction :

- des besoins de la culture
- des conditions climatiques,
- du type de sol
- des pratiques réalisées sur la culture précédente (minéralisation des résidus, arrière effet prairie...)
- de la nature des apports organiques.
- de la minéralisation de la culture intermédiaire
- de l'azote déjà absorbé pendant l'hiver
- de la correction après diagnostic sur plante

Principes de la fertilisation raisonnée :

BGA = Besoins – Fournitures = doit être proche de « 0 » pour assurer l'équilibre.



On veille à travers le PPF à ce que les apports ne dépassent pas en N total :

- 350 U/Ha/An de prairie
- Pour les autres cultures : 200 U/Ha/An (sauf pour les légumineuses)
- Pour les légumineuses : aucun apport azoté. L'épandage des effluents des installations agroalimentaires ne traitant que des matières d'origine végétale sur les cultures de luzerne peut cependant être autorisé par le Préfet dans les conditions définies dans l'arrêté et dans les limites de 200 U/Ha/An.

Pour les cultures autres que prairies et légumineuses une dose d'azote supérieure à 200 U peut être tolérée à condition que l'azote minéral présent dans le digestat soit inférieur à 20% de l'N global et qu'il remplisse différentes conditions énumérées à l'article 39 de l'arrêté du 2 février 1998 modifié.

#### Justification des doses d'apport et fréquence d'épandage :

Les apports en digestats bruts sont apportés au plus près du besoin de la plante puisque 50% de l'azote contenu est sous ammoniacal et donc disponible pour la plante. Ainsi, on substitue des apports en fertilisation minérale par du digestat phase liquide sur les cultures en développement (substitution du 1<sup>er</sup> ou 2<sup>ème</sup> apport).

Dans tous les cas, le plan d'épandage ainsi dimensionné permet de respecter :

- Les apports fractionnés
- Le seuil des 200 U/ha, voire 350 U/ha dans le cas des prairies
- Le calendrier d'épandage
- Les 70 U/ha d'N efficace sur CIPAN
- Le seuil des 300 U/ha de phosphore

### 8.5 La répartition des digestats

Les digestats ont été répartis sur l'ensemble des prêteurs. La répartition des digestats a été faite au prorata des surfaces mises à disposition et en tenant compte du transfert des effluents d'élevage vers la méthanisation. La clé de répartition permet de respecter :

- le seuil des 170 U/Ha vis-à-vis de la Zone Vulnérable
- la part d'apport de matières organiques vis-à-vis des besoins de la culture.

Le tableau en annexe n°11, permet de visualiser les rétributions de chacun et le respect du seuil des 170 U d'azote organique/Ha en intégrant les superpositions.

Les pressions d'azote à l'hectare respectent le critère du seuil des 170 U et les besoins en fertilisation sont couverts à 46% par les apports organiques (digestats et les autres matières présentes en superposition de plan d'épandage : effluents d'élevage et boues de station d'épuration).

Un bilan a été réalisé et présenté en annexe 11 pour vérifier également la pression azotée en fonction de l'assolement et des besoins culturaux pour chaque exploitation.

Un bilan d'épandage est également réalisé individuellement en annexe 11 pour valider la non-superposition des épandages la même année culturale.

En conclusion, le parcellaire mis à disposition de la SAS OISE AU VERT est correctement dimensionné pour réaliser la répartition de la production de digestats. Les apports sont en cohérence avec les assolements et les périodes agronomiques, tout en respectant les réglementations définies dans le cadre de la Zone Vulnérable.

Tous les prêteurs respecteront la réglementation tant au niveau du respect des seuils azotés que de l'équilibre de la fertilisation.

## Table des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DE LA PARCELLE DE LA FUTURE UNITE DE METHANISATION.....	9
FIGURE 2 : PROCEDURE APPLIQUEE AU DIGESTAT.....	11
FIGURE 3 : PROCESSUS DE METHANISATION MIS EN PLACE.....	12
FIGURE 4 : CHIFFRES CLES DE L'INSTALLATION.....	13
FIGURE 5 : MATERIEL D'EPANDAGE DU DIGESTAT BRUT.....	15
FIGURE 6 : SCHEMATISATION DE LA PRODUCTION DE DIGESTATS.....	18
FIGURE 7 : MESURES DES TENEURS EN AGV DES LISIERS METHANISES OU NON.....	26
FIGURE 8 : ASSOLEMENT MOYEN DES PARCELLAIRES MIS A DISPOSITION SUR 2020.....	31
FIGURE 9 : CAPACITE AGRONOMIQUE DE LA FOSSE PRINCIPALE DE STOCKAGE SUR SITE.....	35
FIGURE 10 : CAPACITE AGRONOMIQUE DE LA FOSSE DELOCALISEE.....	35
FIGURE 11 : CARTE PRESENTANT LES ZAR.....	39
FIGURE 12 : CALENDRIER DES EPANDAGES DU 6 <sup>EME</sup> PROGRAMME D'ACTION NITRATE.....	41
FIGURE 13 : EXTRAIT DE L'ATLAS DES PAYSAGES DE L'OISE (DREAL HAUTS-DE-FRANCE).....	43
FIGURE 14 : CARTE NATIONALE DES CLIMATS.....	44
FIGURE 15 : CUMUL DES PRECIPITATIONS DE 2012 A 2018.....	45
FIGURE 16 : ROSE DES VENTS DE CREIL.....	46
FIGURE 17 : CARTE TOPOGRAPHIQUE AU NIVEAU DE CHAMBLY.....	47
FIGURE 18 : CARTE GEOLOGIQUE DU DEPARTEMENT DE L'OISE.....	48
FIGURE 19 : CARTE PEDOLOGIQUE DE L'OISE.....	49
FIGURE 20 : CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE L'OISE.....	51
FIGURE 21 : LOCALISATION DU PARCELLAIRE VIS-A-VIS DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES.....	52
FIGURE 22 : MASSE D'EAU FRGH107.....	53
FIGURE 23 : MASSE D'EAU FRGH104.....	54
FIGURE 24 : VISUALISATION DES AAC ET LA LOCALISATION DU PARCELLAIRE.....	56
FIGURE 25 : CAPTAGES PRIORITAIRES SUR LA ZONE D'ETUDE.....	59
FIGURE 26 : PARCELLES EXCLUES AU SEIN DE LA ZONE DE CAPTAGE DE PUISEUX-LE-HAUBERGER.....	60
FIGURE 27 : PARCELLES EXCLUES AU SEIN DE LA ZONE DE CAPTAGE DE DIEUDONNE.....	60
FIGURE 28 : PARCELLES EXCLUES AU SEIN DE LA ZONE DE CAPTAGE DE BORNEL.....	61
FIGURE 29 : PARCELLES EXCLUES AU SEIN DE LA ZONE DE CAPTAGE DE LA BOISSIERE-EN-THELLE.....	61
FIGURE 30 : PRESENTATION DES SAGE ET LEUR ETAT D'AVANCEMENT.....	68
FIGURE 31 : PERIMETRE DU PPRI SUR CIREZ-LES-MELLO.....	68
FIGURE 32 : PPRI DE LA RIVIERE OISE AU NIVEAU DE BORAN-SUR-OISE.....	69
FIGURE 33 : PPRI EN PROJET SUR LA COMMUNE DE BRUYERE-SUR-OISE.....	69
FIGURE 34 : CARTOGRAPHIE DES SITES POLLUES.....	71
FIGURE 35 : ZONAGE DE LA FR2212005 NATURA 2000.....	74
FIGURE 36 : CARTE FAISANT FIGUREE LES MONUMENTS HISTORIQUES DE CAHMBLY.....	80

## Table des tableaux

TABLEAU 1 : CLASSIFICATION DES MATIERES PREMIERES.....	16
TABLEAU 2 : FREQUENCE D'ANALYSES DES MATIERES ENTRANTES SELON LE REGIME ICPE D'APRES LE GUIDE METHODOLOGIQUE SUR L'EPANDAGE DES DIGESTATS DE METHANISATION DU BASSIN ARTOIS PICARDIE .....	17
TABLEAU 3 : PARAMETRES AGRONOMIQUES DES DIGESTATS (ESTIMATIONS EN KG/TB ET EN KG/M <sup>3</sup> ).....	19
TABLEAU 4 : COEFFICIENT D'EQUIVALENCE AZOTE MINERAL DU DIGESTAT EN FONCTION DES PERIODES D'APPORT .....	22
TABLEAU 5 : DOSE PRECONISEE POUR L'UTILISATION DES DIGESTATS .....	22
TABLEAU 6 : TENEURS EN ETM DANS LES DIGESTATS AGRICOLES DU NORD-PAS-DE-CALAIS EN MG/KG MS .....	23
TABLEAU 7 : TENEURS EN CTO DANS LES DIGESTATS AGRICOLES DU NORD-PAS-DE-CALAIS EN MG/KG MS.....	24
TABLEAU 8 : CALCUL DES FLUX CUMULES EN ETM SUR 10 ANS ET COMPARAISON AVEC LES SEUILS REGLEMENTAIRES .....	24
TABLEAU 9 : CALCUL DES FLUX CUMULES EN CTO SUR 10 ANS ET COMPARAISON AVEC LES SEUILS REGLEMENTAIRES.....	25
TABLEAU 10 : LES PRETEURS DE TERRE DE LA SAS .....	29
TABLEAU 11 : ASSOLEMENT DETAILLE DE L'ENSEMBLE DES PRETEURS DE TERRE .....	30
TABLEAU 12 : SURFACES EPANDABLES DE CHAQUE TYPE DE CULTURE.....	30
TABLEAU 13: TABLEAU DES APPORTS EN DIGESTATS .....	31
TABLEAU 14 : CALCUL DES DOSES D'AZOTE EFFICACE SELON LES APPORTS .....	32
TABLEAU 15 : ESTIMATION DES QUANTITES DE DIGESTATS EPANDUS EN FONCTION DE L'ASSOLEMENT .....	32
TABLEAU 16 : REPARTITION DE LA PRODUCTION ET DES EPANDAGES DE DIGESTATS.....	34
TABLEAU 17: REFERENCE DES ARRETES SELON LE CLASSEMENT DE L'UNITE .....	36
TABLEAU 18 : DISTANCES D'EXCLUSION D'EPANDAGE .....	37
TABLEAU 19 : APPLICATION DES DISTANCES D'EXCLUSION EN FONCTION DU MATERIEL CHOISI PAR LES GERANTS .....	37
TABLEAU 20 : DELAIS MINIMUM A RESPECTER APRES EPANDAGES .....	37
TABLEAU 21 : INTERDICTION D'EPANDAGE SELON LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	38
TABLEAU 22 : MESURES MISES EN ŒUVRE VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION ZONE VULNERABLE.....	40
TABLEAU 23 : COMMUNES CONCERNEES PAR LE PLAN D'EPANDAGE .....	43
TABLEAU 24 : REPARTITION DU PARCELLAIRE SUR LES MASSES D'EAU.....	52
TABLEAU 25 : OBJECTIFS D'ETATS CHIMIQUES ET QUANTITATIFS DES NAPPES.....	55
TABLEAU 26 : ARRETES RELATIFS AUX AIRES D'ALIMENTATION DE CAPTAGE .....	57
TABLEAU 27 : LISTE DES CAPTAGES AEP PRESENTS SUR LE SECTEUR D'ETUDE .....	60
TABLEAU 28 : LISTE DES MASSES D'EAU PRESENTES SUR LE SECTEUR D'ETUDE.....	63
TABLEAU 29 : SYNTHESE DES ETATS ET OBJECTIFS ECOLOGIQUES .....	64
TABLEAU 30 : LISTE DES ICPE POLLUANTS LES SOLS DANS LA BASE BASOL.....	71
TABLEAU 31 : LES AUTRES TYPES DE RISQUES REPERTORIES.....	72
TABLEAU 32 : INCIDENCES SUR LA ZONE NATURA 2000 .....	74
TABLEAU 33 : ILOTS PRESENTS DANS LES ZNIEFF DE TYPE I.....	75
TABLEAU 34 : ILOTS INSERES DANS LA ZNIEFF DE TYPE II .....	77
TABLEAU 35 : CLASSE DE SENSIBILITE DES SOLS.....	81
TABLEAU 36 : CLASSE DE SENSIBILITE EN FONCTION DE L'ENGORGEMENT.....	82
TABLEAU 37 : REPARTITION DES SURFACES SELON LA SENSIBILITE A L'ENGORGEMENT .....	83
TABLEAU 38 : RECOMMANDATIONS APTISOLE.....	84
TABLEAU 39: SURFACES EPANDABLES PAR COMMUNE .....	86
TABLEAU 40 : NOMBRES D'ANALYSES A REALISER LORS DE LA 1 <sup>ERE</sup> ANNEE DE REFERENCE.....	87
TABLEAU 41 : FREQUENCE D'ANALYSES EN PERIODE DE ROUTINE.....	87
TABLEAU 42 : SYNTHESE DES FLUX D'N PAR LES EFFLUENTS D'ELEVAGE SUR LES PARCELLAIRES ET SITE DE METHANISATION .....	91
TABLEAU 43 : SYNTHESE DES FLUX D'P PAR LES EFFLUENTS D'ELEVAGE SUR LES PARCELLAIRES ET SITE DE METHANISATION .....	91
TABLEAU 44 : APPORTS AZOTES SUR LE PARCELLAIRE PAR DES ELEMENTS EXTERIEURS .....	92
TABLEAU 45 : BGA EN N ET P DU PARCELLAIRE D'EPANDAGE .....	93

## Table des Annexes

<b>ANNEXE 1 : PLAN D'EPANDAGE AU 1/25000° .....</b>	<b>100</b>
<b>ANNEXE 2 : PLAN D'EPANDAGE PAR COMMUNE.....</b>	<b>101</b>
<b>ANNEXE 3 : ETUDE PEDOLOGIQUE, CARTES ET TABLEAUX DES APTITUDES A L'EPANDAGE .....</b>	<b>102</b>
<b>ANNEXE 4 : PLAN DU PARCELLAIRE VIS-A-VIS DE NATURA 2000.....</b>	<b>103</b>
<b>ANNEXE 5 : PLAN DU PARCELLAIRE VIS-A-VIS DES ZNIEFF ET NATURA 2000 .....</b>	<b>104</b>
<b>ANNEXE 6 : PLAN D'EPANDAGE ET ZONES A DOMINANTES HUMIDES .....</b>	<b>105</b>
<b>ANNEXE 7 : TABLEAUX RECAPITULATIFS D'EPANDAGE PAR COMMUNE.....</b>	<b>106</b>
<b>ANNEXE 8 : TABLEAUX RECAPITULATIFS D'EPANDAGE PAR PRETEUR .....</b>	<b>107</b>
<b>ANNEXE 9: PLAN D'EPANDAGE ET CAPTAGES AEP + DUP .....</b>	<b>108</b>
<b>ANNEXE 10 : DEXEL.....</b>	<b>109</b>
<b>ANNEXE 11 : ASSOLEMENT ET VERIFICATION DES PRESSIONS D'AZOTE .....</b>	<b>110</b>
<b>ANNEXE 12 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS .....</b>	<b>111</b>
<b>Annexe 13 : Contrats d'épandage.....</b>	<b>112</b>