

ETUDE PREALABLE A L'EPANDAGE

SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD
50 rue Alfred Kastler
60600 FITZ JAMES
N° SIRET : 878013234 00017

SITE : Parcelle cadastrale numéro : Section ZE n°1, 2, 3, 4 et 71 60290, LAIGNEVILLE



Installation de méthanisation agricole avec injection dans le réseau GRDF
Installation Classée pour la Protection de l'Environnement - Rubrique **2781-2**
Régime : **ENREGISTREMENT**

ETUDE PREALABLE A LA VALORISATION DES DIGESTATS EN AGRICULTURE

Dossier établi par Morgan CURIEN et Thierry SEGUIN
Chambre d'Agriculture de l'Oise
OCTOBRE 2020

FICHE DE SYNTHÈSE

Nom du producteur du digestat	SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD
Adresse du SITE	Chemin rural du bois d'Ars, 60290 LAIGNEVILLE
Raison Sociale	SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD
Adresse du SIEGE	50 rue Alfred Kastler 60600 FITZ JAMES

Process de fabrication	méthanisation mésophile en voie liquide infiniment mélangée
-------------------------------	---

Traitement du digestat brut	séparation de phase : presse à vis + centrifugation
Etat physique des digestats	digestat brut (liquide) ou une phase solide et une phase liquide (après séparation de phase)

Ouvrage de stockage	Autonomie de stockage
Post-digesteur : 1977 m ³ , soit un séjour de 21 jours	6 mois et 7 jours pour les matières liquides
Fosse couverte : 6991 m ³ , soit un séjour 166 jours	
Plateforme de stockage : 1440 m ² , soit un séjour 225 jours	7 mois et 15 jours pour les matières solides

Quantités et teneurs en matière sèche des digestats

Digestat brut	21 002 m ³ /an
---------------	---------------------------

Après séparation de phase :

- digestat solide	5 605 t/an
- digestat liquide	15 402 m ³ /an

Teneurs en Matières Sèches (MS) :

- digestat brut	10,4 % MS
- digestat solide	23,1 % MS
- digestat liquide	8,2% MS

Composition moyenne des digestats :

Les données seront à confirmer par une caractérisation initiale lors de la mise en service. Les données ci-dessous proviennent des estimations réalisées par la chambre d'agriculture en fonction des types d'intrants.

➤ Composition des digestats bruts (estimations en kg/t brut)

	Matière sèche	Matière organique	N total	N-NH ₄	P ₂ O ₅ total	K ₂ O total	pH	C/N
Digestat brut	104	44	5,80	2,73	1,94	8,02	7-8	3,79

➤ Composition des digestats après séparation de phase (estimations en kg/t ou m³ brut)

	Matière sèche	Matière organique	N total	N-NH ₄	P ₂ O ₅ total	K ₂ O total	pH	C/N
Digestat solide	231	152	6,61	0,99	3,90	7,15	7-8	11,53
Digestat liquide	82	28	5,50	3,03	1,23	8,34	7-8	2,55

Surface globale du plan d'épandage 1916,62 ha

Surface globale épandable 1675,17 ha

Listes des communes concernées par l'étude préalable :

Commune	INSEE commune	ZV	Surface globale (ha)	Exclusions réglementaires (ha)	Autres exclusions*	Sols non aptes à l'épandage (ha)	Surface épandable (ha)
ANGICOURT	60013	oui	10,35	0,21			10,14
ANGY	60015	oui	3,57	1,19			2,38
ANSACQ	60016	oui	2,87	0,58			2,29
BAILLEVAL	60042	oui	65,20	20,52		1,65	43,03
BALAGNY-SUR-THERAIN	60044	oui	86,28	8,32			77,97
BRENOUILLE	60102	oui	10,84	2,84		1,26	6,73
BREUIL-LE-SEC	60106	oui	1,63	0,33			1,30
BREUIL-LE-VERT	60107	oui	6,22	0,64			5,58
BURY	60116	oui	224,13	45,04			179,08
CAMBRONNE-LES-CLERMONT	60120	oui	40,36	2,17			38,19
CAUFFRY	60134	oui	46,98	1,88		9,63	35,47
CAUVIGNY	60135	oui	160,23	17,89			142,35
CINQUEUX	60154	oui	5,77	0,01		2,84	2,92
CIRES-LES-MELLO	60155	oui	187,73	14,68			173,04
CRAMOISY	60173	oui	3,74				3,74
DIEUDONNE	60197	oui	1,35	0,18			1,17
FOULANGUES	60249	oui	16,25				16,25
LACHAPELLE-SAINT-PIERRE	60334	oui	10,85	1,56			9,30
LAIGNEVILLE	60342	oui	198,76	10,70		0,05	188,01
LIANCOURT	60360	oui	137,38	9,18		32,14	96,05
MAYSEL	60391	oui	24,21	1,21			23,01
MELLO	60393	oui	28,06				28,06
MOGNEVILLE	60404	oui	53,05	9,21		8,74	35,10
MONCEAUX	60406	oui	30,46	1,96		8,81	19,70
MONCHY-SAINT-ELOI	60409	oui	16,99	1,81		4,86	10,32
MONTATAIRE	60414	oui	95,87	2,15			93,71
NEUILLY-SOUS-CLERMONT	60451	oui	4,96				4,96
NOGENT-SUR-OISE	60463	oui	5,05	0,22			4,84
NOVILLERS	60469	oui	8,64				8,64
RANTIGNY	60524	oui	0,23	0,23			0,00
ROSOY	60547	oui	0,43				0,43
ROUSSELOY	60551	oui	50,76	0,61			50,15
SAINT-LEU-D'ESSERENT	60584	oui	1,85	1,85			
SAINT-VAAST-LES-MELLO	60601	oui	259,93	6,00			253,93
THURY-SOUS-CLERMONT	60638	oui	7,44	0,29			7,16
ULLY-SAINT-GEORGES	60651	oui	99,00	5,91			93,09
VERDERONNE	60669	oui	9,19	2,12			7,07
Total des 37 Communes			1916,62	171,47	0,00	69,98	1675,17

* : ces autres types d'exclusions correspondent à des pH du sol trop acide (<5), à des valeurs d'ETM du sol trop élevées, à des parcelles trop petites ou trop morcelées, à des jachères.

Périodes d'épandages

digestat liquide

Prévisions (périodes et cultures)

→ février à mai
céréales en places, CIVE, avant implantation de betteraves, prairies, maïs...

→ septembre - novembre
colza, prairies, CIPAN implantée ou à venir

digestat solide

→ mars à avril
avant semis de maïs...

→ août - novembre
CIPAN implantée ou à venir



RUBRIQUE ICPE : **2781-2 : régime d'enregistrement**

Cette étude préalable se conforme aux exigences réglementaires reprises dans les Annexes I et II de l'Arrêté du 12/08/2010, modifié par l'arrêté du 17 juin 2021, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'Enregistrement (rubrique 2781-2).

SOMMAIRE

1	Connaissance des effluents et de leurs origines	3
1.1	Description du site et procédés de fabrication	3
1.1.1	<i>Situation administrative</i>	3
1.1.2	<i>Chiffres clés de l'installation</i>	4
1.1.3	<i>Processus de méthanisation</i>	5
1.2	Production des digestats	6
1.2.1	<i>Estimation de la composition moyenne des digestats produits</i>	6
1.2.2	<i>Comportement des éléments et prise en compte dans la fertilisation des cultures</i>	8
1.2.3	<i>Innocuité en condition d'emploi</i>	9
2	Contexte réglementaire	11
2.1	Nomenclature ICPE	11
2.2	Arrêté relatif à la valorisation du digestat	12
2.2.1	<i>Les distances d'épandage</i>	13
2.2.2	<i>Les conditions d'interdiction d'épandage</i>	13
2.3	Programme d'action Zones Vulnérables	13
2.3.1	<i>Définition et classement des effluents de méthanisation</i>	14
2.3.2	<i>Obligations liées au programme d'actions National couplées au programme d'actions régional concernant les modalités d'épandage</i>	14
3	Etude de la zone d'épandage	19
3.1	Etude du milieu récepteur	20
3.1.1	<i>Climatologie</i>	20
3.1.2	<i>Pédologie</i>	22
3.1.3	<i>Topographie</i>	26
3.1.4	<i>Géologie / hydrogéologie</i>	26
3.1.4.1	<i>La géologie</i>	26
3.1.4.2	<i>Hydrogéologie</i>	27
3.1.4.3	<i>Les captages d'alimentation en eau potable</i>	27
3.1.5	<i>Hydrologie</i>	29
3.1.6	<i>Compatibilité du plan d'épandage avec le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux)</i>	31
3.1.7	<i>Compatibilité du plan d'épandage avec les SAGES (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)</i>	33
3.1.8	<i>Plan de Prévention des Risques naturels dans l'Oise</i>	36
3.1.9	<i>Zones naturelles</i>	38
3.1.9.1	<i>Parc Naturel Régional</i>	38
3.1.9.2	<i>Les ZNIEFFs</i>	38
3.1.9.3	<i>Natura 2000</i>	47
3.1.9.4	<i>Zones à dominante Humide</i>	49
3.2	Etude de l'environnement agricole	50
4	Etablissement du plan d'épandage	51
4.1	Dimensionnement du périmètre	51
4.2	Etude du parcellaire	52
4.2.1	<i>Etude pédologique</i>	52
4.2.1.1	<i>Rappels méthodologiques</i>	52
4.2.1.2	<i>Critères d'aptitude d'un sol à l'épandage</i>	53
4.2.1.3	<i>Déroulement pratique de l'étude</i>	55
4.2.1.4	<i>Aptitude à l'épandage des parcelles</i>	56
4.2.1.5	<i>Conclusions de l'analyse « APTISOLE »</i>	57
4.2.2	<i>Analyses des sols</i>	59

4.3	Cartographie du périmètre d'épandage	59
4.4	Liste des parcelles du périmètre d'épandage.....	59
4.5	Descriptif des exploitations concernées	60
4.5.1	<i>Assolement</i>	62
4.5.2	<i>Charge organique</i>	63
4.5.3	<i>Superposition d'épandage</i>	63
5	Organisation technique des épandages	64
5.1	Calendrier prévisionnel d'épandage en fonction de la destination de la parcelle 64	
5.2	Doses d'épandage	71
5.3	Devenir de l'azote organique épandue sur les CIPAN	73
5.3.1	<i>impacts sur les reliquats azotes</i>	73
5.3.2	<i>Volatilisation de l'azote</i>	74
5.4	La Balance Globale Azotée (BGA)	75
5.5	Bilan du phosphore (P2O5)	77
5.6	Entreposage	78
5.6.1	<i>Les ouvrages de stockage</i>	79
5.6.2	<i>Les filières alternatives</i>	79
5.6.3	<i>Dépôt temporaire</i>	79
5.7	Modalités techniques de réalisation des épandages	80
6	Suivi annuel des épandages	81
6.1	Bilan annuel de la production de digestat	81
6.2	Registre des sorties.....	81
6.3	Cahier d'épandage	81
6.4	Analyses des digestats.....	81
6.5	Le Programme Prévisionnel d'Épandage (PPE)	82
7	ANNEXES et CARTES.....	83

Cette étude préalable se conforme aux exigences réglementaires reprises dans les Annexes I et II de l'Arrêté du 12/08/2010, modifié par l'arrêté du 17 juin 2021, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'Enregistrement (rubrique 2781-2).

1 CONNAISSANCE DES EFFLUENTS ET DE LEURS ORIGINES

1.1 Description du site et procédés de fabrication

1.1.1 SITUATION ADMINISTRATIVE

> *Demandeur* : SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD

> *Noms des associés* : BREEMEERSCH Julien, DELAHAYE François, FAUVAUX Alexandre, JEANTY Eric, LIENART Samuel, PERETTE Alexandre, ROBERT Julien

Président : M. JEANTY Eric

> *Statut* : SAS (Société par Actions Simplifiée)

SIREN 878 013 283

SIRET 878 013 283 00014

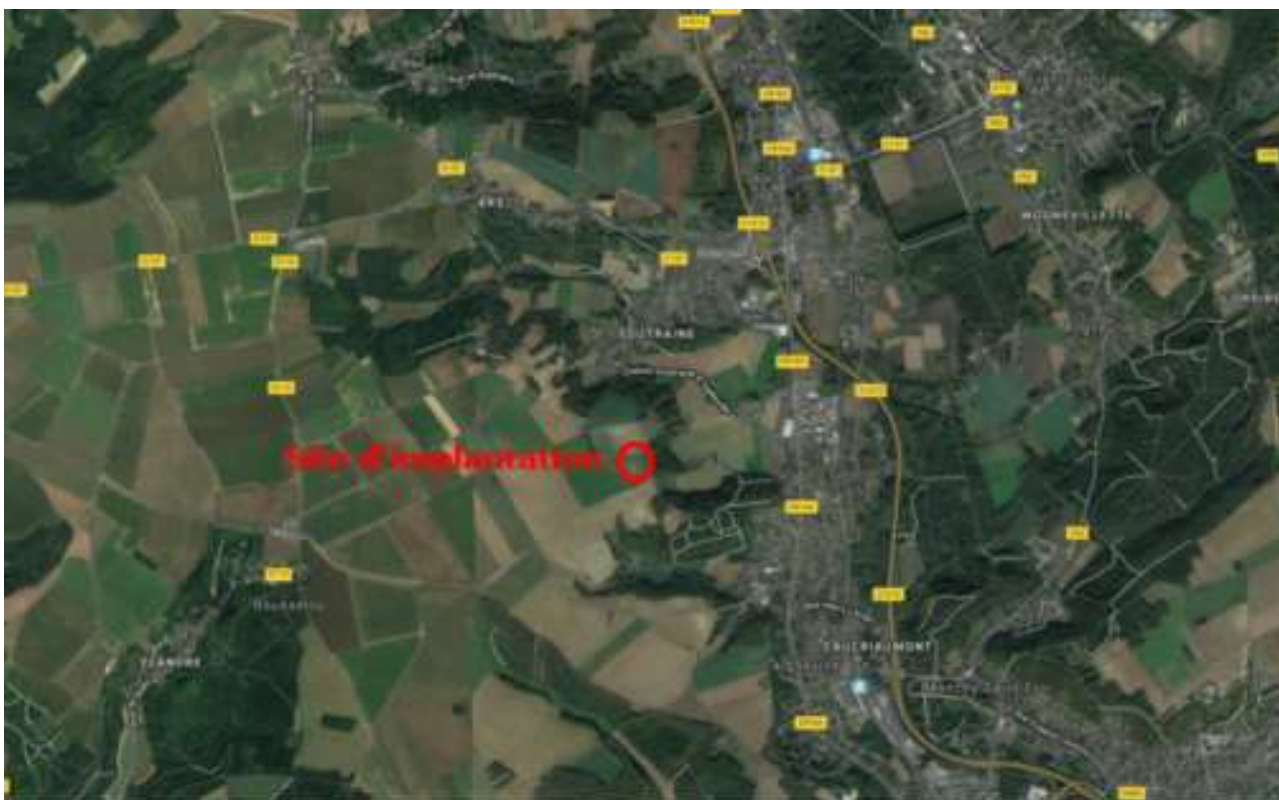
Code APE / NAF Traitement et élimination des déchets non dangereux (3821Z)

> *Adresse du siège social* : 50 rue Alfred Kastler, 60600 FITZ JAMES

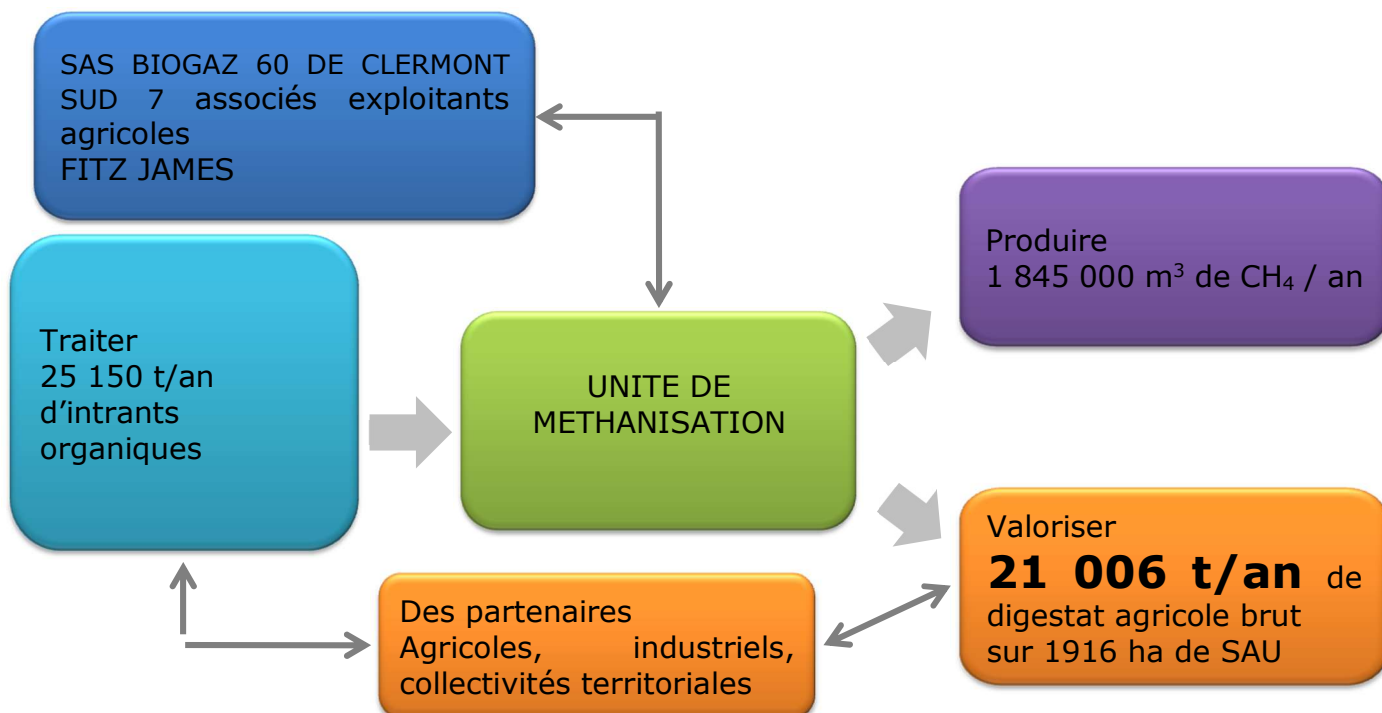
> *Adresse du SITE d'exploitation* : Chemin rural du bois d'Ars, 60290 LAIGNEVILLE

> *Référence cadastrale du site* : Commune LAIGNEVILLE, code INSEE 60342, Parcelle n°1, 2, 3, 4, 71 (provisoire) ZE

> *Coordonnées* : Latitude : 6911977,0 ; Longitude : 658400,4



1.1.2 CHIFFRES CLES DE L'INSTALLATION



> CAPACITE DE L'INSTALLATION

Capacité annuelle : 25 150 t/an, soit 69 t/jour

Production annuelle :

- digestat brut : 21 002 t/an
- digestat solide : 5 605 t/an
- digestat liquide : 15 402 m³/an

> DIGESTEUR

Volume du digesteur 1 : 4926 m³
Volume utile du digesteur 1 : 4433 m³
Température de digestion : 40°C
Temps moyen de séjour : 45 jours

> POST-DIGESTEUR

Volume du post-digesteur : 2281 m³
Volume utile du post-digesteur : 1977 m³
Soit une autonomie de stockage du digestat brut de 21 jours

> SEPARATEUR DE PHASE

Presse à vis (capacité à traiter un digestat avec une matière sèche inférieure à 15%) suivie d'une Centrifugeuse (capacité à traiter un digestat avec une matière sèche inférieure à 12%).

> STOCKAGE DU DIGESTAT (phase liquide + phase solide)

Volume utile phase liquide : 6991 m³ Surface de stockage phase solide : 1440 m²
Soit une autonomie de stockage du digestat phase liquide de 5 mois et 15 jours Soit une autonomie de stockage du digestat phase solide de 7 mois et 15 jours

1.1.3 PROCESSUS DE METHANISATION

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'Acétogenèse et la Méthanogènes. A chaque étape correspond une ou plusieurs espèces de bactéries, souvent en concurrences.

Si la méthanisation est un phénomène naturel que l'on trouve dans les marais ou le système digestif des animaux, il est possible 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, avec chacun sans doute ses avantages ou ses inconvénients.

L'unité « SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD » utilise un processus de digestion infiniment mélangé en régime mésophile.

Les digesteurs sont constitués de cuve cylindrique en béton, recouverte d'une bâche EPDM étanche aux gaz, et chauffée à 39°C. Une seconde bâche en PVC protège l'EPDM des intempéries. Il est équipé de plusieurs agitateurs permettant une homogénéisation continue de la matière et une optimisation du traitement. Le système d'agitation choisit permet le traitement d'un substrat à forte teneur en matière sèche en entrée de digestion.

La matière organique à digérer est tout d'abord pesée, mélangée, puis injectée au cœur du digesteur en flux discontinu.

Le taux de matière sèche à l'entrée du digesteur est d'environ 29,4 %. Ce taux de matière sèche est abaissé avec la recirculation d'une partie du digestat produit moins concentré en matière sèche.

La première phase d'hydrolyse a lieu les 2 premiers jours pendant la montée progressive en température du substrat.

Lorsque la matière organique a atteint sa température nominale de digestion de 43°C, les phases suivantes d'acétogenèse et de méthanogenèse se succèdent lentement durant une soixantaine de jours.

Le biogaz produit par les bactéries méthanogènes est récupéré à la surface du digestat sous une membrane étanche. De là, il est dirigé vers l'épurateur.

Le digestat brut est pompé régulièrement pour être orienté vers le post-digesteur, constitué lui aussi d'une cuve cylindrique en béton. Le biogaz résiduel produit est récupéré à la surface du digestat sous une double membrane étanche.

Le taux de matière sèche à la sortie du digesteur n'est plus que d'environ 9,6 %, près de la moitié de la matière sèche ayant été convertie en biogaz.

Lorsque la matière organique est digérée, le digestat brut est séparé en une phase solide et une phase liquide qui sont alors stockées dans des ouvrages situés sur le site.

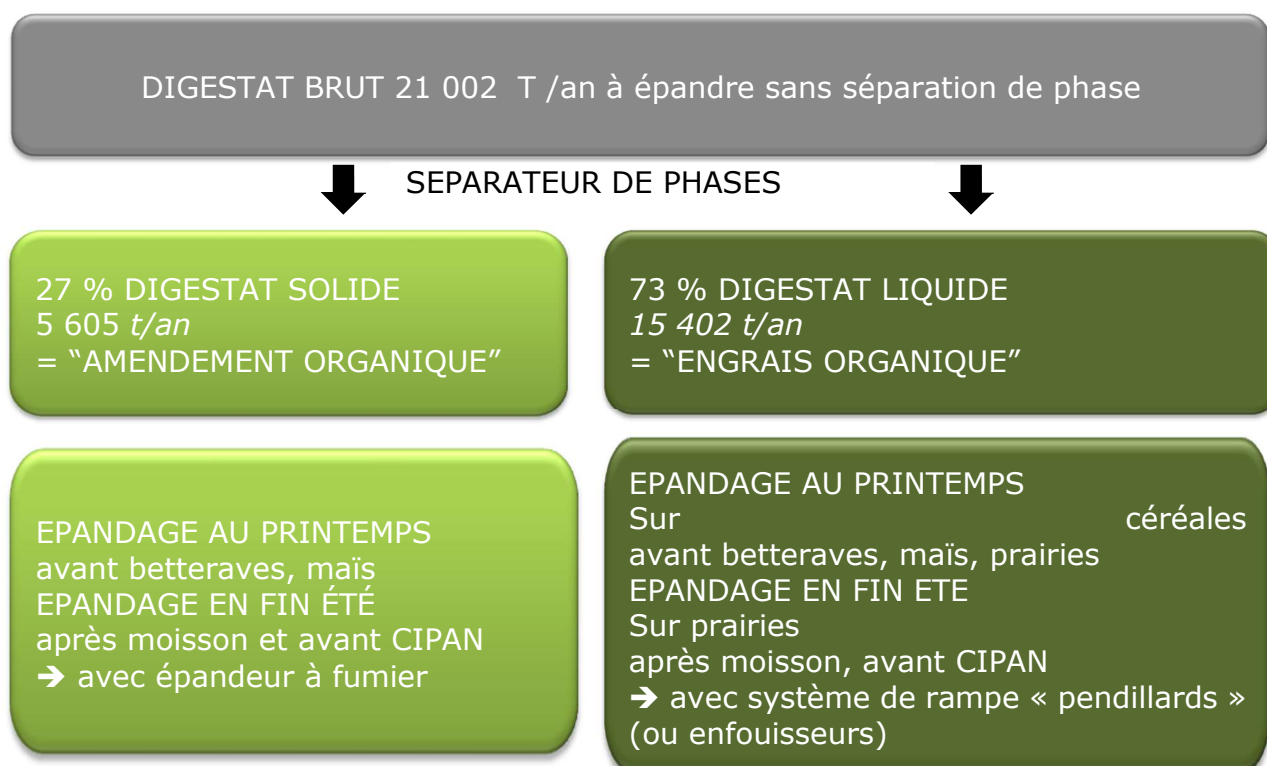
1.2 Production des digestats

L'unité de méthanisation « SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD » **21 002 tonnes** par an de **digestat brut**.

Pour des raisons agronomiques et techniques, celui-ci subira un post-traitement de type « séparation de phase » aboutissant à :

- un digestat liquide (environ 73 % de la quantité initiale*)
= 15 402 t/an
- un digestat solide (environ 27 % de la quantité initiale*)
= 5 605 t/an

*Estimations annuelles calculées à partir de systèmes similaires



Le dimensionnement du plan d'épandage est directement établi sur le niveau de production optimal envisagé.

1.2.1 ESTIMATION DE LA COMPOSITION MOYENNE DES DIGESTATS PRODUITS

En l'absence de résultat d'analyse, la caractérisation des digestats est établie à partir des données provenant de l'estimation faite par la Chambre d'Agriculture de l'OISE.

Dans le cas d'un épandage de digestat brut sans séparation, une quantité de **2194 t MS** sera épandue. La différence entre les teneurs dans le digestat brut et les digestat issus de la séparation s'explique par ce procédé, qui consiste à exporter une partie de la matière sèche pour pouvoir réinjecter dans le process un digestat moins riche en matière sèche. Ainsi, après le procédé de séparation de phase, la quantité de matière sèche épandue est de :

- 1263 tMS provenant du digestat liquide à 8,2% MS
- 1295 tMS provenant du digestat solide à 23,1 % MS

COMPOSITION MOYENNE ESTIMEE DES DIFFERENTES FORMES DE DIGESTAT :

		Sans séparation de phase	Avec séparation de phase	
		Digestat brut	Digestat liquide	Digestat solide
Quantité brute (tMB)		21002	15402	5605
Matière sèche	Teneur MS (kg/t brut)	104	82	231
	Qté totale MS (tMS)	2194	1263	1295
Matière Organique	Teneur MO (kg/t brut)	44	28	152
	Qté totale MO (tMO)	923	433	854
Azote total	Teneur Ntotal (kg/t brut)	5,80	5,50	6,61
	Qté totale Ntotal (kg)	121785	84756	37034
Azote ammoniacal	Teneur NH4 (kg/t brut)	2,68	3,03	0,99
	Qté totale NH4 (kg)	56230	46616	5555
Phosphore	Teneur P2O5 (kg/t brut)	1,94	1,23	3,90
	Qté totale P2O5 (kg)	40840	18972	21868
Potassium	Teneur K2O (kg/t brut)	8,02	8,34	7,15
	Qté totale K2O (kg)	168536	128481	40046
Rapport Carbone Azote	C/N (C=MO/2)	3,79	2,55	11,53

Ainsi les différents produits à gérer ont la composition estimée suivante :

	MS (kg/t brut)	MO (kg/t brut)	N (kg/t brut)	C/N	NH4 (kg/t brut)	P2O5 (kg/t brut)	K2O (kg/t brut)
Digestat brut	104	44	5,80	3,79	2,68	1,94	8,02
Digestat solide	231	152	6,61	11,53	0,99	3,90	7,15
Digestat liquide	82	28	5,50	2,55	3,03	1,23	8,34

→ Dès lors que les digestats seront produits, des analyses de caractérisation initiale seront réalisées sur les paramètres suivants :

- valeur agronomique avant chaque période d'épandage
 - o matière sèche (%) ;
 - o matière organique (%) ;
 - o pH ;
 - o azote global ;
 - o azote ammoniacal (en NH4) ;
 - o rapport C/N ;
 - o phosphore total (en P2O5) ;
 - o potassium total (en K2O) ;
 - o calcium total (en CaO) ;
 - o magnésium total (en MgO) ;
- cinétique de minéralisation sur la phase solide
- *Eléments Traces Métalliques (ETM)*
 - o Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc ;
- *Composés-Traces Organiques (CTO)*
 - o 7 principaux PCB, Benzo (b) fluoranthène, Benzo (a) pyrène.

Les quantités d'éléments fertilisants épandues via le digestat ne s'additionnent pas à la fertilisation des cultures. Le digestat se substitue à des apports d'engrais minéraux. L'épandage de digestat entre dans les plans prévisionnels de fertilisation des agriculteurs.

1.2.2 COMPORTEMENT DES ELEMENTS ET PRISE EN COMPTE DANS LA FERTILISATION DES CULTURES

> L'azote

La phase liquide sera riche en azote, principalement sous sa forme ammoniacale (environ 55%). 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.

Une attention particulière sera apportée au matériel d'épandage mis en œuvre (rampe « pendillards » (dans le cas des épandages de printemps sur céréales d'hiver) et épandeur enfouisseur (dans les autres cas) pour le digestat brut ou la phase liquide), ainsi qu'aux conditions climatiques, afin de minimiser au maximum les phénomènes de volatilisation.

Nous prendrons la référence de la Chambre d'Agriculture de l'Oise concernant la **disponibilité globale de l'azote** pour la culture qui suit l'épandage, à savoir **55%**.

Le digestat brut a le même comportement agronomique que le digestat liquide, avec néanmoins une teneur ammoniacale légèrement plus faible (47% de l'azote total).

La phase solide, quant à elle, sera également riche en azote. L'azote dans cette phase est 85% sous forme organique et 15% sous forme chimique (ammoniacal), c'est-à-dire qu'il sera en faible partie, directement disponible pour les cultures puis devra ensuite se minéraliser pour devenir assimilable par les plantes. Nous prendrons la référence de la Chambre d'Agriculture de l'Oise concernant **la disponibilité globale de l'azote** pour la culture qui suit l'épandage, à savoir **15%**.

> Le phosphore

Le **coefficient de disponibilité** pour les plantes est évalué à **85%**.

> La potasse

On considère que **100% du potassium sera disponible** pour les plantes dès la 1^{ère} année.

> Le rapport C/N

Les valeurs de C/N traduisent la rapidité de transformation de l'azote.

A partir de ces valeurs, les digestats sont classés selon la définition des effluents dans les zones vulnérables. Ainsi :

- *Le digestat brut et le digestat liquide avec C/N < 8 sont des effluents de type II « fertilisant »*
- *Le digestat solide avec C/N > 8 sont des effluents de type I « amendement ».*

Dans tous les cas, l'ensemble de ces valeurs seront vérifiées dans le cadre du suivi agronomique qui sera mis en place.

1.2.3 INNOCUITE EN CONDITION D'EMPLOI

Conformément à l'arrêté du 12/08/2010, l'innocuité est appréciée sur les valeurs agronomiques des digestats épandus dans les conditions d'emplois.

Pour **les ETM et les CTO**, sans analyse du produit épandu il est impossible d'apprécier les teneurs de ces paramètres, et de définir les conditions d'emploi du produit. Le suivi de ces paramètres est réalisé au titre de la rubrique 2781-2. A titre indicatif, ci-dessous des valeurs d'ETM et CTO mesurés sur des digestats de méthanisation agricoles dans Nord Pas de Calais sont comparés aux valeurs seuils fixé par l'arrêté :

Tableau 1 - Comparaison des valeurs d'ETM et en CTO des digestats issus d'unités du Nord Pas de Calais et les valeurs limites réglementaires

ETM / CTO	Valeur de l'analyse (mg/kg MS)			Valeur limite (mg/kg MS)	
	Digestat brut	Digestat liquide	Digestat solide	Cas général	Epandage sur pâturage
ETM					
Cadmium	0,378	0,45	0,18	10	
Chrome	20,7	23,14	11,78	1000	
Cuivre	50,9	51,72	38,51	1000	
Mercure	0,044	0,05	0,14	10	
Nickel	11,0	13,07	6,16	200	
Plomb	5,36	5,98	5,46	800	
Zinc	221	270,86	134,96	3000	
Chrome+Cuivre+Nickel+Zinc	304	358,79	191,41	4000	
CTO					
Fluoranthène	0,085	0,063	<0,050	5	4
Benzo(b)fluoranthène	<0,050	<0,050	<0,050	2,5	2,5
Benzo(a)pyrène	<0,050	<0,050	<0,050	2	1,5
Total des 7 principaux PCB	<0.07	<0.07	<0.07	0,8	0,8

La méthanisation a cependant un effet de concentration des ETM, tout comme avec les autres éléments minéraux. Les études menées sur le sujet précisent que cet effet est surtout présent dans le cas d'unité traitant des boues de STEP où le facteur de concentration est de 1,7 sauf pour le chrome, le nickel et le mercure (facteur 1,5). Dans le cas de méthanisation de biodéchets, le digestat liquide est plus concentrés en ETM que le digestat solide. Quel que soit le type de digestat, les teneurs en ETM sont inférieures aux seuils des normes engrais ou amendement organique actuelles (NFU 44-051 et 44-095).

Pour BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD les principales sources d'ETM dans la production du digestat sont les biodéchets et les effluents d'élevage. En l'absence de résultat d'analyse, la caractérisation des digestats se restreint donc à une estimation à partir des données disponibles sur les paramètres agronomiques estimables.

➔ Dès lors que les digestats seront produits, des analyses de caractérisation seront réalisées, sur l'ensemble des paramètres cités en 1.2.1.

> Apports aux doses d'épandage recommandés

Aux doses recommandées épandues par an de :

- 35 m³/ha pour le digestat brut et le digestat liquide
- 35 t/ha pour le digestat solide.

Les apports en éléments fertilisants seront les suivants :

	Digestat brut		Digestat solide		Digestat liquide	
	Valeur estimée (kg/m3)	à la dose de 35 m3/ha (kg/ha)	Valeur estimée (kg/m3)	à la dose de 35 m3/ha (kg/ha)	Valeur estimée (kg/m3)	à la dose de 35 m3/ha (kg/ha)
Azote total	5,80	202,95	6,61	231,27	5,50	192,60
Phosphore	1,94	68,06	3,90	136,56	1,23	43,11
Potasse	8,02	280,86	7,15	250,09	8,34	291,97
	Azote directement disponible à la dose de 35 m3/ha (kg/t)					
Digestat brut	95,55					
Digestat solide	34,69					
Digestat liquide	105,93					

A cette dose, l'azote apporté par l'intermédiaire du digestat brut et solide est supérieure à la valeur guide du SATEGE qui est de 200 kg/ha. L'azote disponible et utilisable par la plante étant de 34,69 et 95,55 kg/ha, respectivement pour le digestat solide et brut, il est possible d'épandre 35 t de digestat brut, solide ou liquide dès lors que les éléments fertilisants apportés entre dans le plan prévisionnel de fumure des exploitants. Ces préconisations respectent les seuils et recommandations en matière de fertilisation azotée.

Pour rappel ces préconisations seront ajustées en fonction des teneurs réellement mesurées sur les digestats issus de séparation de phase.

Aux doses recommandées et considérant un retour du digestat tous les deux ans, les flux cumulés en ETM et CTO respecteront les flux cumulés maximum autorisé. Dans le cas des valeurs indicatives citées, le flux cumulés en ETM et CTO serait le suivant (en pourcentage du flux cumulé maximum autorisé) :

Tableau 2 - Pourcentage du flux cumulé maximum en ETM et CTO autorisé pour un digestat épandu tous les deux ans

% du flux cumulé maximum	Cas général			Epannage sur pâturage ou sol pH < 6		
	Brut	Liquide	Solide	Brut	Liquide	Solide
ETM						
Cadmium	5%	4%	5%	5%	4%	5%
Chrome	3%	2%	3%	3%	3%	4%
Cuivre	6%	5%	10%	8%	6%	13%
Mercure	1%	0%	4%	1%	1%	5%
Nickel	7%	6%	8%	7%	6%	8%
Plomb	1%	1%	1%	1%	1%	2%
Sélénium				0%	0%	0%
Zinc	9%	9%	12%	13%	13%	18%
Chrome+Cuivre+Nickel+Zinc	9%	9%	13%	14%	13%	19%
CTO						
Fluoranthène	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Benzo(b)fluoranthène	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Benzo(a)pyrène	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total des 7 principaux PCB	0%	0%	0%	0%	0%	0%

> Le pH du digestat

La valeur moyenne du pH du digestat brut sur un site de méthanisation doit être **comprise entre les valeurs de 6,5 et 8,5**. Un pH inférieur à 6,5 reflèterait une acidose au sein du digesteur.

> 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.

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1 Nomenclature ICPE

L'activité de méthanisation est régie par la rubrique créée par le **Décret n° 2009-1341 du 29 octobre 2009** et modifiée par le décret n° **2018-458 du 6 juin 2018**.

2781. Méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute	
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-2)
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)

Selon la nature des déchets traités, un site de méthanisation peut être classé :

- soit en rubrique 2781-1 et être soumis à déclaration contrôlée, enregistrement ou autorisation selon la quantité traitée,
- soit en rubrique 2781-2 et être soumis à enregistrement ou autorisation selon la quantité traitée

→ L'unité de méthanisation « SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD » sera classée : en rubrique 2781-2 → régime d'enregistrement

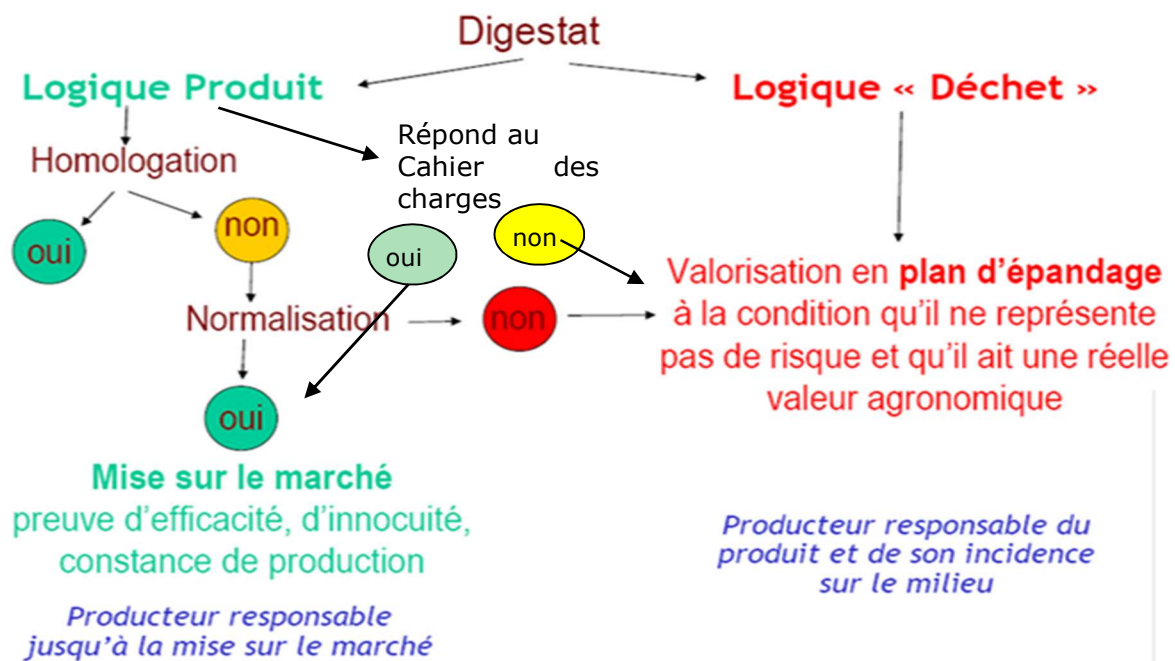
Le texte qui régit cette installation est donc l'**arrêté du 12 aout 2010, modifié par l'arrêté du 17 juin 2021** relatif aux prescriptions générales applicables aux ICPE de méthanisation soumises à enregistrement.

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.

Les digestats bruts de méthanisation 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.

Cependant, ils peuvent suivre un cahier des charges digestats de méthanisation agricole défini par l'arrêté du 22 octobre 2020. Dans le cas où le digestat ne répond pas à ce cahier des charges, la valorisation de ce dernier se fera par plan d'épandage.



Aujourd'hui le digestat produit ne peut répondre aux cahiers des charges existants.

→ La valorisation des digestats de l'unité « SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD» (digestat brut, phase liquide et phase solide) est donc soumise à plan d'épandage.

2.2 Arrêté relatif à la valorisation du digestat

La valorisation en agriculture d'un digestat de méthanisation pour une unité soumise au régime d'enregistrement (rubrique 2781-2) doit répondre aux dispositions de l'arrêté du 12/08/2010 modifié par l'arrêté du 17 juin 2021.

Les épandages de digestat sont concernés par l'article 46 qui précise que les dispositions techniques en matière d'épandage du digestat sont reprises dans les annexes I et II de ce même arrêté.

Ainsi l'étude préalable doit reprendre :

- *La caractérisation des digestats à épandre*
- *Les doses à épandre selon les cultures*
- *Les caractéristiques des ouvrages de stockages*
- *Les caractéristiques des sols des parcelles d'épandage*
- *Les modalités de réalisation des épandages*
- *La maîtrise des flux par exploitant.*

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

Annexe 1 Contrats de Mise à Disposition des terres pour l'épandage de Digestat

2.2.1 LES DISTANCES D'EPANDAGE

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

Distances d'épandage (Annexe I arrêté du 12/08/2010 - Méthanisation Enregistrement rubrique 2781-2)		
Nature des activités à protéger	Distances d'isolement	Remarques
Habitation ou local occupé, stades, terrains de camping	50 m	
	15 m	Si enfouissement immédiat
Point de prélèvement d'eau pour la consommation humaine	50 m	
Lieux publics de baignade et les plages	200m	
Zones de piscicultures et des zones conchylicoles	500m en amont	
Cours d'eau et Berges	35 m	
	10m	Si bande enherbée ou boisée de 10 m

→ Les distances réglementaires ont permis d'exclure les zones non épandables sur chacune des parcelles. Sur les 1916,62 ha mis à disposition, au total 171,47 ha sont exclus. La surface épandable est ainsi de **1745,15 ha**.

2.2.2 LES CONDITIONS D'INTERDICTION D'EPANDAGE

L'épandage est interdit :

- sur les sols pris en masse par le gel ou enneigés, sur les sols inondés ou détremés, sur les sols non utilisés en vue d'une production agricole ;
- sur les terrains présentant une pente supérieure à 7 % dans le cas des digestats liquides, sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau ;
- pendant les périodes de forte pluviosité
- sur les sols à forte pente (>15%), sauf si un dispositif limitant le risque de ruissellement et les écoulements est mis en place.

→ La SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD s'engage à respecter ces prescriptions.

2.3 Programme d'action Zones Vulnérables

Pour tenir compte du classement au titre de la directive Nitrates de l'ensemble des communes du plan d'épandage en Zones Vulnérables, il faut respecter les mesures nationales et régionales.

- Arrêté national relatif au programme d'action à mettre en œuvre dans les zones vulnérables en date du 19 décembre 2011, modifié par les arrêtés du 23 octobre 2013, du 11 octobre 2016 et du 27 avril 2017
- Programme d'actions régional du 30 août 2018.

Ces textes définissent notamment de nouvelles modalités pour :

- le calendrier d'épandage,
- les modalités de stockage,

- les limitations d'apports d'azote organique à l'automne sur CIPAN et cultures dérobées,
- la gestion de la fertilisation azotée.

→ Les communes du périmètre d'épandage de l'étude sont situées en zones vulnérables et sont donc concernées par ces programmes.

2.3.1 DEFINITION ET CLASSEMENT DES EFFLUENTS DE METHANISATION

Les produits organiques sont classés en fonction de la rapidité d'évolution de l'azote caractérisé par le critère C/N.

Classification des produits azotés :

- ♣ **Type I** : fumiers (à l'exception des fumiers de volailles), composts et produits organiques à C/N > 8
- ♣ **Type II** : lisiers, boues, fumiers et fientes de volailles, eaux résiduaires et effluents peu chargés, digestats bruts de méthanisation et produits organiques à C/N ≤ 8
- ♣ **Type III** : engrais azotés minéraux et uréiques de synthèse

Ainsi, la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD qui produira trois types de digestat dont le classement sera le suivant :

Produit	Quantité annuelle	C/N	type
<i>digestat brut (liquide)</i>	<i>21 002 m3/an</i>	<i>3,79</i>	II
<i>digestat solide</i>	<i>5 605t/an</i>	<i>11,53</i>	I
<i>digestat liquide</i>	<i>15 402 m3/an</i>	<i>2,55</i>	II

2.3.2 OBLIGATIONS LIEES AU PROGRAMME D' ACTIONS NATIONAL COUPLEES AU PROGRAMME D' ACTIONS REGIONAL CONCERNANT LES MODALITES D'EPANDAGE

> Distances d'épandage par rapport aux cours d'eau

Les épandages d'effluents à proximité des cours d'eau sont interdits en fonction du type d'effluent.

Pour les effluents de type I et type II : la zone non épandable est de 35 m des berges, Cette distance est réduite à 10 m lorsqu'une couverture végétale permanente et ne recevant aucun intrant est implantée en bordure de cours d'eau.

Cette distance n'est pas plus contraignante que celle de l'arrêté ICPE relatif à l'épandage.

→ Les épandages de digestats respecteront ces distances vis-à-vis des cours d'eau.

> Règles d'épandage sur sols en pente

L'épandage est interdit dans les 100 premiers mètres à proximité des cours d'eau pour des pentes supérieures à :

- 10% pour les fertilisants azotés liquides
- 15% pour les autres fertilisants.

Il est toutefois autorisé dès lors qu'une bande enherbée ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'au moins 5 mètres de large est présente en bordure de cours d'eau.

Pour les effluents de type I et II cette bande doit être de 10 mètres pour y réaliser des épandages.

→ Les épandages de digestats respecteront ces distances vis-à-vis des pentes et des cours d'eau.

> Conditions d'épandage

Tout apport de fertilisant azoté, d'origine **organique ou minérale** est interdit sur des sols :

- *détrempés,*
- *inondés,*
- *enneigés,*
- *gelés*

→ Les épandages de digestats respecteront ces conditions d'épandages.

> Respect du calendrier d'épandage

En fonction du type d'effluents : I, II, ou III et de la culture (en place ou à venir), des périodes sont interdites à l'épandage.

● Calendrier d'épandage

Le calendrier diffère selon les cultures fertilisées et le type de produit azoté apporté :

- type I : fumiers de ruminants, porcins, équin, composts d'effluents d'élevage et autres produits à C/N > 8,
- type II : lisiers, boues, effluents peu chargés, digestats bruts de méthanisation, effluents avicoles, y compris les fumiers de volailles et autres produits à C/N ≤ 8,
- type III : engrais azotés minéraux.



Les périodes d'interdiction ne s'appliquent pas :

- à l'irrigation,
- à l'épandage de déjections réalisé par les animaux eux-mêmes,
- aux cultures sous abris,
- aux compléments nutritionnels foliaires,
- à l'épandage d'engrais minéral NP-NPK en localisé au semis des cultures d'automne dans la limite de 10 kgN/ha.

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

CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrates parmi la liste des espèces à croissance rapide
* Peut également être considérés comme relevant de cette catégorie certains effluents relevant d'un plan d'épandage, ayant un C/N₂₅ 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 colza du 16/08 au 31/08
- b Epandage possible dès le 01/02 pour le colza, orge d'hiver et escourgeon



Pour l'épandage des produits organiques, les repousses ne font pas office de CIPAN pour le respect de ce calendrier et il est obligatoire d'implanter une (des) espèce(s) à croissance rapide. De même, en cas de dérogation à l'implantation d'une CIPAN (exemple du maïs sur maïs), les règles d'épandage «sans CIPAN» s'appliquent. Une limite de 70 kg d'azote efficace est fixée pour tout apport de produits organiques (types I et II) avant ou sur CIPAN. On entend par azote efficace, l'azote du produit organique minéralisable pendant la durée de la CIPAN.

Les périodes autorisées pour l'épandage avant ou sur CIPAN dépendent de leurs dates d'implantation et de destruction. En cas d'apport organique sur CIPAN, le couvert doit être implanté dans les 15 jours qui suivent l'épandage. La destruction ne peut intervenir que 20 jours après l'épandage.

→ Les épandages de digestats respecteront ce calendrier d'épandage.

> Limitation des apports d'azote organique à l'automne sur CIPAN et cultures dérobées

Les apports d'azote organique (type I et type II) avant ou sur CIPAN et culture dérobée sont limités à **70 kg d'azote efficace**. Ceci correspond à l'azote libéré par un fertilisant azoté pendant le temps de présence de la CIPAN ou de la culture dérobée.

Coefficient de minéralisation :

- *Digestat brut* : 0,40
- *Digestat liquide* : 0,55
- *Digestat solide* : 0,15

A l'aide des coefficients de minéralisation définis pour les digestats, le calcul de l'azote disponible lors d'un apport sur CIPAN ou culture dérobée de 35 m³ ou 35 t est le suivant :

- *Digestat brut* : $35 \text{ m}^3 \times 5,8 \times 0,40 = 81,2 \text{ kg d'azote efficace}$
- *Digestat liquide* : $35 \text{ m}^3 \times 5,50 \times 0,55 = 105,88 \text{ kg d'azote efficace}$
- *Digestat solide* : $35 \text{ t} \times 6,61 \times 0,15 = 34,7 \text{ kg d'azote efficace}$;

→ Les épandages de digestats aux doses préconisées et dans le cas des digestats brutes et liquides ne respectent pas cette limitation d'apport à l'automne sur CIPAN et cultures dérobées. Pour respecter les doses de préconisation, les doses à apporter sont :

- *digestat brut* : $70 / (5,8 \times 0,40) = 30,1 \text{ m}^3$
- *digestat liquide* : $70 / (5,5 \times 0,55) = 23,1 \text{ m}^3$

> Prescriptions relatives au stockage d'effluents

Les effluents font l'objet d'un traitement par voie de méthanisation. Les digestats qui ne sont pas transférés doivent être stockés et leurs capacités de stockage doivent couvrir au moins les périodes d'interdiction d'épandage ainsi que les périodes présentant un risque pour l'environnement liés aux conditions climatiques.

La SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD a opté pour des capacités de stockage importantes :

- *Digestat brut* : 21 jours
- *Digestat liquide* : 5 mois et 15 jours
- *Digestat solide* : 7 mois et 15 jours

→ Les ouvrages couvrent largement les périodes d'interdiction d'épandage et donnent suffisamment de souplesse dans les périodes d'intervention d'épandage.

→ Les ouvrages de stockage seront étanches et éviteront tout écoulement dans le milieu.

> Respect du seuil des 170 U d'N/Ha

Un ratio de **170 kg d'azote organique/ha** est imposé en moyenne sur l'exploitation. Le calcul de ce ratio est réalisé sur la **SAU**. Il concerne tous les fertilisants azotés d'origine animale : effluents d'élevage et produits transformés à base d'effluent d'élevage, y compris lorsqu'ils sont homologués ou normalisés.

La quantité maximale d'azote pouvant être épandue annuellement par hectare de surface agricole utile est inférieure ou égale à 170 U/Ha.

→ Cette teneur sera prise en compte pour le dimensionnement du plan d'épandage de la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD.

> Limitation de l'épandage des fertilisants afin de garantir la fertilisation azotée

La dose des fertilisants épandus sur chaque ilot cultural localisé en zone Vulnérable est limitée en se fondant sur l'équilibre entre les besoins prévisibles en azote des cultures et les apports et sources d'azote de toute nature.

Le calcul des apports sera basé sur la méthode des Bilans conformément à l'arrêté préfectoral établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée.

→ Le calcul des doses d'épandage de digestat sera réalisé en fonction de ces limitations.

> Réalisation d'un plan de fumure et son enregistrement (Cahier d'Epandage)

La fertilisation sera évaluée grâce à un plan prévisionnel de fertilisation qui permet d'identifier pour chaque parcelle la quantité totale d'apports azotés à apporter sur l'année culturale.

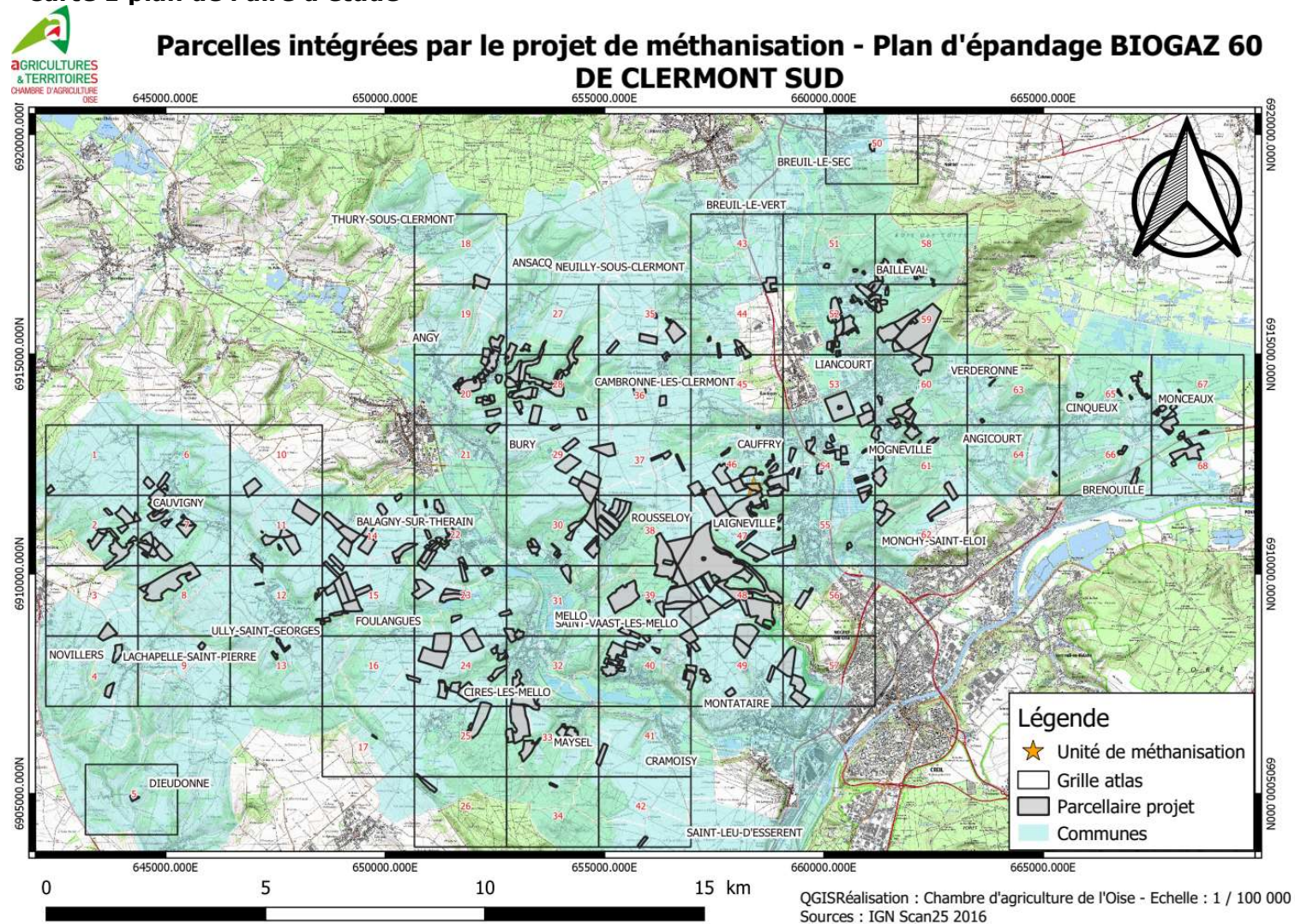
Ces évaluations seront enregistrées dans un cahier spécifique.

Les pratiques de stockage et d'épandage des digestats de la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD seront conformes aux prescriptions liées au classement des communes du plan d'épandage en Zones Vulnérables.

3 ETUDE DE LA ZONE D'EPANDAGE

Cette étape a pour but de vérifier que le milieu est apte à recevoir des effluents.
La totalité des 37 communes concernées par l'épandage des digestats se situe dans le département de l'Oise.

Carte 1 plan de l'aire d'étude



3.1 Etude du milieu récepteur

La majeure partie du parcellaire est située entre Clermont et Compiègne, dans une zone naturelle appelée Pays du Clermontois.

3.1.1 CLIMATOLOGIE

L'étude des facteurs climatiques est appréhendée à partir de données mensuelles moyennes collectées à la station météorologique d'Airion, Oise (60).

Elle est effectuée 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

Le climat local est d'influence océanique, se caractérisant par des hivers doux et pluvieux et des étés frais et relativement humides. La pluviométrie est répartie de manière uniforme sur l'ensemble de l'année.

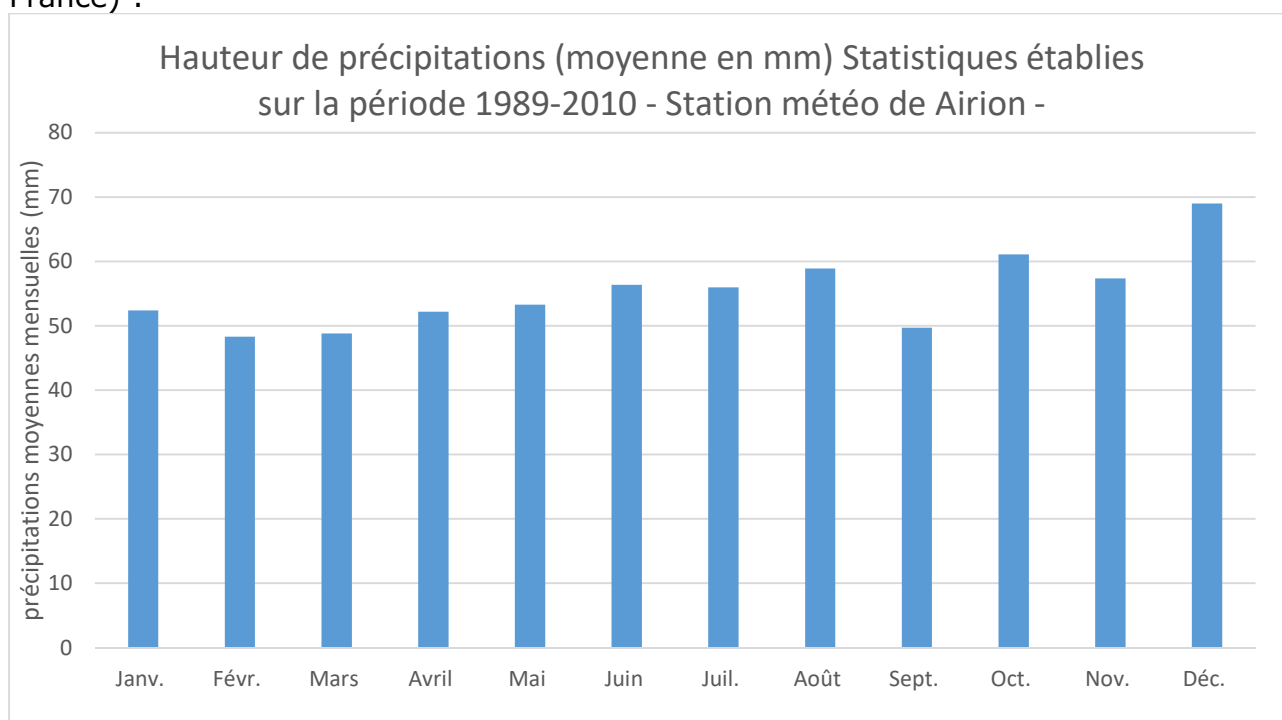
Sur le périmètre d'épandage on observe une graduation croissante de la pluviométrie dans le sens Sud-Nord en lien avec l'altitude.

> Les précipitations

La pluviométrie annuelle moyenne, s'élève à 663,5 mm à Airion.

La répartition mensuelle des précipitations est bien répartie dans l'année, avec un pic en fin d'automne-début d'hiver, et de forts orages au printemps et en été.

Pluviométrie moyenne mensuelle 1981-2010, station d'Airion (Données issues de Météo France) :



> Les températures

La température moyenne annuelle est de 10,9° (chronique 1981-2010) sur Airion. Agissant également comme régulateurs thermiques, la Manche et la Mer du Nord étendent leur influence à la faveur de vents marins opposés (hiver plus doux et été moins chaud) jusqu'au territoire.

Le tableau ci-dessous présente les statistiques mensuelles :
Températures, station d'Airion, source Météo France

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Jun	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moyenne annuelle
Température moyenne maximale	6,8	8,3	12,2	15,1	19,3	22	24,6	24,9	20,8	16	10,4	6,6	15,6
Température moyenne moyenne	4	4,8	7,6	9,7	13,6	16,2	18,5	18,6	15,2	11,7	7,1	3,9	10,9
Température moyenne minimale	1,2	1,3	2,9	4,2	7,8	10,3	12,4	12,3	9,6	7,3	3,8	1,3	6,2

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.

> Les vents

Les mois les plus ventés sont en hiver, de novembre à février.

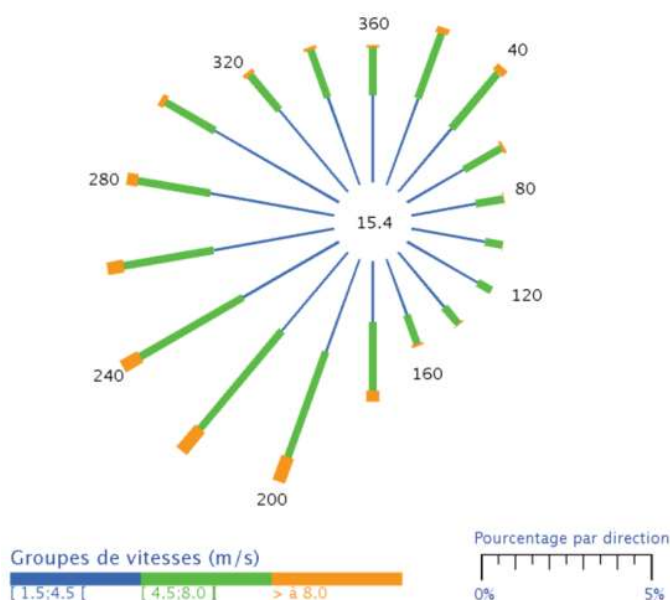
Les vents de vitesse supérieure à 4,5 m/s sont principalement orientés ouest/sud-ouest et sud.

Les fortes tempêtes existent seulement avec des vents de sud-ouest et une fréquence faible.

BEAUVAIS-TILLE (60)

Indicatif : 60639001, alt : 89 m., lat : 49°26'42"N, lon : 02°07'36"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %



3.1.2 PEDOLOGIE

Tableau 3 : Types de sols de la carte des sols de l'Oise, rencontrés lors de la prospection pédologique à la tarière manuelle.

ID sol	Type de sol	Matériaux	Texture	Hydromorphie théorique	Sondages correspondants	Surface correspondante (ha)	
1	rendzine à très forte effervescence (rc)	formation de la Craie (C) et de l'argile à silex (X)	calcaro-limoneuse	Non hydromorphes	5	33.13	
11	rendzine à très forte effervescence (rc) et modales (rm)	formation calcaire (Lutétien, Bartonien et Jurassique) (K)	sablo-limoneuse	Non hydromorphes	42	0.82	
9			limono-sableuse	Non hydromorphes	5	5.43	
25	Sols argileux et limoneux : rendzime et sols bruns calcaires peu épais : sols bruns sur argile à silex plus des sols bruns calcaires et bruns calciques sur produits de pente	Unités complexes à sols calcaires dominants : sur la craie	argileuse et limoneuse	Non hydromorphes	103	1.08	
7	Sols bruns	formation de la Craie (C) et de l'argile à silex (X)	argileuse	Non hydromorphes	3	3.8	
7a				hydromorphes à faible profondeur (g)	2	10.27	
40		Formations Sédimentaires meubles (S)	argileuse	Non hydromorphes	27	4.31	
60		Limons en place (L)	Limoneuse	Non hydromorphes	11	17.1	
61				limono-sableuse	Non hydromorphes	10	3.75
88		Produits de remaniement (P)	Limoneuse	Non hydromorphes	104	1.93	
88a					hydromorphes à faible profondeur (g)	6	3.18
89				limono-sableuse	Non hydromorphes	40	2.13
89a					hydromorphes à faible profondeur (g)	25	24.09
90				argileuse	Non hydromorphes	1	37.95

ID sol	Type de sol	Matériaux	Texture	Hydromorphie théorique	Sondages correspondants	Surface correspondante (ha)
14	sols bruns calcaires	formation calcaire (Lutétien, Bartonien et Jurassique) (K)	argileuse	Non hydromorphes	29	89.74
33a		Formations Sédimentaires meubles (S)	argileuse	hydromorphes à faible profondeur (g)	44, 36	20.74
80		Produits de remaniement (P)	Limoneuse	Non hydromorphes	9	24.57
81			limono-sableuse	Non hydromorphes	15	24.24
17	Sols bruns calciques	formation calcaire (Lutétien, Bartonien et Jurassique) (K)	limono-sableuse	Non hydromorphes	7	10.11
18		Produits de remaniement (P)	argileuse	Non hydromorphes	12	8.52
85			limono-sableuse	Non hydromorphes	21	14.97
41	Sols bruns et sols bruns acides	Formations Sédimentaires meubles (S)	sablo-limoneuse	Non hydromorphes	28	35.69
91		Produits de remaniement (P)	sablo-limoneuse	Non hydromorphes	40	33.11
118a		Terrasses d'alluvions anciennes et récentes (W)	argileuse	hydromorphes à faible profondeur (g)	31	4.13
119a			sablo-limoneuse	hydromorphes dès la surface g	30	3.23
63	Sols bruns lessivés	Limons en place (L)	Limoneuse	Non hydromorphes	22	485.81
64			Limono-sableuse	Non hydromorphes	20	65.64
94		Produits de remaniement (P)	Limono-sableuse	Non hydromorphes	102	1.29
27	Sols de texture très variée sur calcaire Lutétien, à dominance de sols bruns sur matériaux argileux, rendzines et sols bruns calcaires sur matériaux légers plus des sols bruns calcaires et bruns calciques sur produits de pente	Unités complexes à sols calcaires dominants : sur Lutétien et Bartonien inférieur	variée	Non hydromorphes	13, 19	125.3

ID sol	Type de sol	Matériaux	Texture	Hydromorphie théorique	Sondages correspondants	Surface correspondante (ha)
28	Sols de texture très variée sur calcaire Lutétien, à dominance de sols bruns sur matériaux argileux, rendzines et sols bruns calcaires sur matériaux légers plus des sols bruns calcaires et bruns calciques sur produits de pente plus des sols bruns sur sable de Cuise, et même type de complexe sur calcaire de Saint-Ouen et sables de Cresnes : butte du Mont Cornon	Unités complexes à sols calcaires dominants : sur Lutétien et Bartonien inférieur	variée	Non hydromorphes	41	77.45
142	Sols hydromorphes moyennement humifères à Gley	Alluvions modernes et colluvions (V) non calcaires	argileuse	hydromorphes moyennement humifères	37, 34	23.29
150a	Sols hydromorphes peu humifères : a - à gley profond (G), b - à gley peu profond G	Alluvions modernes et colluvions (V) calcaires	Limoneuse	hydromorphes peu humifères à gley profond	32	2.69
151a			limono-sableuse	hydromorphes peu humifères à gley profond	16, 19	13.62
152a			argileuse	hydromorphes peu humifères à gley profond	43, 46	15.86
135a		Alluvions modernes et colluvions (V) non calcaires	Limoneuse	hydromorphes peu humifères à gley profond	38	1.3
158	Sols hydromorphes tourbeux : mésotrophe à eutrophes	Alluvions modernes et colluvions (V)	tourbeux	tourbeux	17, 33	5.37
44	Sols lessivés	Formations Sédimentaires meubles (S)	sablo-limoneuse	Non hydromorphes	23	58.5
65		Limons en place (L)	Limoneuse	Non hydromorphes	24	180.23
65a				hydromorphes à faible profondeur (g)	26	18.02
66			limono-sableuse	Non hydromorphes	8	133.66
66				hydromorphes à faible profondeur (g)	8	133.66
66				hydromorphes dès la surface g	8	133.66

ID sol	Type de sol	Matériaux	Texture	Hydromorphie théorique	Sondages correspondants	Surface correspondante (ha)
46	Sols lessivés acides à lessivés faiblement podzoliques	Formations Sédimentaires meubles (S)	sablo-limoneuse	Non hydromorphes	18	47.28
69a	Sols lessivés glossiques	Limons en place (L)	Limoneuse	hydromorphes à faible profondeur (g)	4	3.77
145a	Sols peu évolués : a - hydromorphes à faible profondeur, localement dès la surface	Alluvions modernes et colluvions (V) calcaires	Limoneuse	hydromorphes à faible profondeur, localement dès la surface	35	29.52
148			sablo-limoneuse	Non hydromorphes	101	1.44
131		Alluvions modernes et colluvions (V) non calcaires	limono-sableuse	Non hydromorphes	105	9.82
131a			limono-sableuse	hydromorphes à faible profondeur, localement dès la surface	14, 39	9.39
133a			sablo-limoneuse	hydromorphes à faible profondeur, localement dès la surface	45	33.93

Les caractéristiques des sols rencontrés sont utilisées pour calculer l'aptitude des sols à l'épandage selon la méthode Aptisole.

46 sondages furent réalisés et utilisés pour l'étude, des données issues d'anciens travaux ont également été utilisé (5 sondages, n°101 à 105).

51 sondages ont donc été mobilisés pour représenter une diversité de 49 types de sols.

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, environs 4% de la surface montre une hydromorphie trop importante pour recevoir des digestats et 8% devra être épandue après s'être assuré de l'état d'engorgement de la parcelle. (observation en début de printemps).

Tableau 4 : Hydromorphie rencontrée sur le terrain et représentation de leur surface à l'échelle du plan d'épandage. Classification de l'hydromorphie issue du GEPPA et synthétisée par la méthode d'Aptisole.

Classes de sensibilité à l'engorgement	Durée de l'engorgement	Appréciation. Note de 1 à 4	Surface extrapolée des sondages tarières (ha)
Sol sain	Pas de durée d'engorgement avérée	1	1312.1
Sol rarement engorgé durant l'année	Faible durée d'engorgement < 2 mois	2	237.5
Sol fréquemment engorgé durant l'année	Durée d'engorgement [2-6 mois]	3	141.5
Sol engorgé la plupart du temps	Durée d'engorgement > 6 mois	4	70

3.1.3 TOPOGRAPHIE

La Pays Le Clermontois est un massif assez accidenté qui occupe le centre du département, sur une superficie d'environ 38 000 hectares, entre la Picardie, le Pays de Bray, le Pays de Thelle et la vallée de l'Oise.

Les vallées du Thérain, de la Brèche et de leurs petits affluents l'ont découpé en un certain nombre de hauteurs ou de plateaux distincts :

- 1) Entre la falaise calcaire, presque rectiligne, qui se dresse de Saint -Sulpice à Précý-Sur-Oise, et la vallée du Thérain, sont situés sur la butte de Merlemont, le plateau de Ponchon, et ceux de Noailles à Balagny et de Foulangués à Saint-Leu-d'Esserent.
- 2) Entre les vallées du Thérain et de la Brèche, on rencontre le Mont-César, le plateau de Hermes à la Neuville, qui porte la forêt de Hez, et la « montagne de Clermont », d'Agnetz à Montataire.
- 3) Entre la vallée de la brèche et les marais de Sacy , s'élève la « montagne de Liancourt », de Nointel à Villers-Saint-Paul.

L'altitude de ces hauteurs varie en moyenne de 100 à 135 mètres. Elle atteint 40 mètres à Mont-César, 150 dans la forêt de Hez, 158 au Sud-Oest de Clermont, 161 au-dessus de Catenoy. Une brusque dénivellation d'une centaine de mètres tombe au Nord sur la Picardie et constitue une partie de la falaise de l'Ile de France.

Le Thérain et la Brèche coulent entre 60 et 30 mètres, et le fond des ravins que leurs affluents anciens ou actuels ont creusés sur les bords des plateaux se trouve de 50 à 60 mètres au-dessus de la surface de ceux-ci.

3.1.4 GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE

3.1.4.1 La géologie

Les courbures profondes et étroites qui divisent le massif du Clermontois permettent d'étudier avec quelques détails les terrains qui le constituent et qui les appartiennent presque tous à l'éocène inférieur.

- Les sables de Bracheux sont surtout développés au Nord, en bordure de plaine Picarde, et au Sud-Ouest, le long des falaises calcaires du Pays de Bray et du Pays de Thelle.
- L'argile plastique affleure parfois à la base des plateaux, mais disparaît souvent sous les alluvions des vallées. Elle montre une couleur jaune ou brune, est compacte, contient des lignites (Agnetz) et de la pyrite de fer (donnent une teinte rouille aux eaux de ruissellement).
- Les sables du Soissonnais, qui occupent la partie moyenne de toutes les pentes, sont gris-verdâtre, jaunes ou roux, tantôt quartzeux tantôt glauconieux ; ils contiennent au sommet, des bancs intercalés d'argile brunes et de grès, et dans toute la masse des rognons de calcaire spathique.
- Le calcaire grossier, qui affleurent largement la surface des plateaux, est formé de plusieurs assises très différentes : à la base des sables à gros grains, glauconieux ou siliceux. Ils sont surmontés de sables magnésiens assez fins ; on distingue ensuite, de bas en haut :
 - Le calcaire grossier inférieur : caractérisé par la présence de nummulites.

- Le calcaire grossier moyen : de couleur jaune, assez tendre, mais durcissant à l'air, très homogène et de stratification très régulière.
- Le calcaire grossier supérieur : comprend au-dessus d'une faible épaisseur de calcaire marneux verdâtre, plusieurs assises d'une pierre à grain fin, caractérisées par la présence de cérithes, et surmontés par des plaquettes de calcaire siliceux compact, puis par des callasses argilo-marneuses.

Le sommet de la hauteur qui s'élève entre Blaincourt-lès-Précis et Maysel porte un affleurement assez étendu de sables de Beauchamp, dont certaines parties sont agglomérées en un grès siliceux très dur.

A la surface des plateaux, la pierre est parfois recouverte d'un limon argileux rougeâtre, peu étendu et peu profond, qui s'est déposé sur les parties les plus planes et disparaît dès que la pente commence à s'accroître ; les lambeaux les plus importants de cette formation se trouvent entre Mouchy-le-Chatel et Balagny, au-dessus de Cramoisy, de Clermont à Saint-Vaast-lès-Mello, et quelque peu sur la montagne de Liancourt.

3.1.4.2 Hydrogéologie

Sur le territoire les nappes aquifères connues sont : la craie Picarde, les Alluvions de l'Oise, l'Eocène du Valois, la craie du Vexin Normand et Picard, l'Albien-néocomien captif. Dans le rapport du SDAGE 2016-2021, l'évaluation des masses d'eau est la suivante :

N°	Nom	Etat chimique	objectifs d'état chimique
FRHG205	Craie Picarde	Mauvais état	Bon état chimique 2015
FRHG002	Alluvions de l'Oise	Bon état	Bon état chimique 2015
FRHG104	Eocène du Valois	Mauvais état	Bon état chimique 2027
FRHG201	Craie du Vexin normand et picard	Mauvais état	Bon état chimique 2027
FRHG218	Albien-néocomien captif	Bon état	Bon état chimique 2015

3.1.4.3 Les captages d'alimentation en eau potable

Dans le bassin Seine Normandie, la majeure partie des captages d'alimentation en eau potable sont réalisés dans la nappe de la craie du Sénonien.

→ Il y a 6 captages destinés à l'alimentation en eau potable au niveau du territoire.

Commune	INSEE	Code PPC	Type périmètre	Surface PPR (ha)	Surf agricole concernée par la zone d'interdiction d'épandage du PPR	Nombre parcelles
BRENOUILLE	60102	197	2	18,37	2,38	1
BREUIL-LE-VERT	60107	184	2	9,38		
CIRES-LES-MELLO	60155	191	2	18,03	3,06	2
		192	2	13,56	0,35	1
DIEUDONNE	60197	65	2	24,62		
ULLY-SAINT-GEORGES	60651	63	2	10,33		
5 communes				94,28	5,79	3 (1 parcelle sur 2 PPR)

Les captages d'Alimentation en Eau Potable sont protégés par des périmètres de protection.

- Dans les périmètres de protection rapprochée sont interdits l'épandage et l'infiltration des effluents, de lisier et le stockage de matières fermentescibles.
- Dans les périmètres de protection éloignée ces mêmes activités sont réglementées mais pas interdites. L'épandage de lisier ou des effluents sera limité aux quantités directement utiles à la croissance des végétaux.

Sur les 6 captages d'eau potable présents sur le territoire, seuls 3 sont directement concernés par l'épandage :

- **Brenouille 197** (DUP datant du 23/06/1986) : 1 parcelle excluant 2,38 ha
- **Cires-Les-Mello 191** (DUP datant du 02/03/1988) : 2 parcelles excluant 3,06 ha
- **Cires-Les-Mello 192** (DUP datant du 10/06/1998) : 1 parcelle excluant 0,35 ha

Le respect des règles de bonnes gestions des épandages et de la fertilisation permettent les épandages en périmètres éloignés des captages.

Une Zone d'action Renforcée (ZAR) est une zone de captage ayant des teneurs de nitrates supérieures à 50 mg/l. Dans ces zones des mesures supplémentaires sont imposées (reliquats d'azote, formation ...). **Aucune Zone d'Action Renforcée (ZAR) n'est recensée sur le territoire**

Annexe 5 - Atlas des ZNIEFF, zones NATURA2000, des captages AEP et des cours d'eau
Annexe 6 - Tableau des parcelles se superposant aux ZNIEFF, zones NATURA2000, captages AEP

Les épandages de la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD respecteront les prescriptions de protection des captages.

Les surfaces concernées par le plan d'épandage se situent également à proximité de puits et de forages. Le tableau ci-dessous reprend ces points de prélèvement d'eau.

Tableau 5 : points d'eau BSS issus du BRGM

ID BSS	Coordonnées (L93)	Nature	Exploitant concerné	Commune	Etat
BSS000JSZB	651298 ; 6907243	Puits	Luc CARBORDEL	CIRES-LES-MELLO	N'existe plus
BSS000JSUZ	644820 ; 6911369	Puits	Julien BREEMEERSCH (présent en périphérie de la parcelle)	CAUVIGNY	Actuel
BSS000JTGA	655048 ; 6912665	Forage	Alexandre FAUVAUX	BURY	Actuel
BSS000JTRJ	653442 ; 6910757	Forage	Alexandre FAUVAUX (présent en périphérie de la parcelle)	BURY	Actuel
BSS000JTRM	653454 ; 6910747	Forage	Alexandre FAUVAUX (présent en périphérie de la parcelle)	BURY	Actuel
BSS000JTRL	653456 ; 6910727	Forage	Alexandre FAUVAUX (présent en périphérie de la parcelle)	BURY	Actuel
BSS000JTRH	653445 ; 6910740	Forage	Alexandre FAUVAUX (présent en périphérie de la parcelle)	BURY	Actuel
BSS000JUQC	659117 ; 6911909	Forage	François DELAHAYE (présent en périphérie de la parcelle)	LAIGNEVILLE	Actuel
BSS003LZZQ	659062 ; 6912300	Forage	François DELAHAYE (présent en périphérie de la parcelle)	CAUFFRY	Actuel

La réglementation impose une distance d'épandage de 30 mètre pour les puits et de 50 mètres pour les forages. Ces distances sont appliquées aux exclusions réglementaires et visualisables dans les **annexes 3 et 4**.

3.1.5 HYDROLOGIE

Le territoire s'inscrit plus précisément la région hydrographique de « la Seine du confluent de l'Oise (inclus) à l'embouchure ». Le secteur hydrographique concerné est « l'Oise du confluent de l'Aisne (exclu) au confluent de la Seine »

Le territoire s'étend sur trois sous-secteurs hydrographiques : « le Thérain de sa source au confluent de l'Oise » pour la moitié Ouest du territoire, « l'Oise du confluent de l'Aisne (exclu) au confluent du Thérain (exclu) » pour la moitié Est, et « l'Oise du confluent du Thérain (exclu) au confluent de la Seine » pour quelques parcelles au Sud du territoire.

Le territoire concerné recoupe quatre bassins versants :

- Brèche
- Oise-Aronde
- Oise-Esches
- Thérain

>L'ESCHES (rivière)

L'Esches prend naissance à Méru, dans le département de l'Oise, au nord du hameau de Lardières et s'appelle alors pour l'IGN-France le Ru de Méru. Il prend sa source dans la côte des Fontaines à l'altitude de 110 mètres. Il se jette dans la rivière du même nom à Persan dans le département du Val-d'Oise à l'altitude de 26 mètres à l'ouest de la station d'épuration et à 1 km de la gare de Persan - Beaumont. La longueur de son cours d'eau est de 20,2 km.

> L'OISE

L'Oise est une rivière du Bassin parisien au nord de la France et en Belgique, principal affluent de la Seine. Elle prend sa source en Belgique, à 309 mètres d'altitude dans le massif forestier dit Bois de Bourslers, dans l'ancienne commune de Forges au sud-est de la ville hennuyère de Chimay. Cette rivière au cours de 341 kilomètres, presque entièrement navigable et bordée de canaux sur 104 kilomètres. L'Oise se jette dans la Seine à 20 mètres d'altitude, au Pointil en rive droite et en aval du centre de Conflans-Sainte-Honorine dans le département des Yvelines.

>Le THÉRAIN

Le Thérain est une rivière de 94,3 km de long, affluente de la rive droite de l'Oise. Elle coule dans le département de la Seine-Maritime et de l'Oise. Sa source prend dans le Pays de Bray entre les communes de Gaillefontaine, Haucourt et Grumesnil (77) à 175 m d'altitudes. Sa confluence avec l'Oise se situe à Saint-Leu-d'Esserent à 26 mètres d'altitude au bout de l'écluse de Creil.

> L'ARONDE

L'Aronde est un cours d'eau français de petite importance. C'est un affluent de l'Oise en rive droite, donc un sous-affluent de la Seine. Elle prend sa source dans l'est de la commune de Montiers, dans le marais de Ménévillers, à 64 m d'altitude. Elle passe à Wacquemoulin, Neufvy, Gournay, Monchy-Humières, Baugy, Braisnes, Coudun, Bienville et conflue avec l'Oise près des restes de l'ancien moulin à tan de Clairoux. Elle se jette dans cette dernière en rive droite à environ 33 m d'altitude, un peu en amont du confluent de l'Aisne. La longueur de son cours d'eau est de 26,4 km.

>La BRECHE

La Brèche mesure 51 kilomètres mais de nombreux travaux de rectification ont pu réduire son cours, et sa longueur pour le SANDRE est de 45,5 km¹. Elle prend naissance à Reuil-sur-Brèche, à la Fontaine-au-But, à 112 mètres d'altitude. C'est une «rivière de sources». Celles-ci jaillissent parfois directement dans le lit même de la rivière, et pour cette raison, la Brèche gèle rarement. Ses eaux sont grossies de nombreux rus et ruisseaux parfois asséchés en été, et de deux rivières : l'Arré et la Béronnelle.

>Qualité des eaux des cours d'eau à proximités des parcelles du plan d'épandage :

Nom	Classement de protection pour la biodiversité	Etat physico-chimique	Etat chimique	Etat biologique	Concentration en nitrate	Qualité selon les teneurs en pesticides	Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique
La Brèche	Liste 2 du L.214-17 du Code de l'Environnement	Bon	Bon	Bon	25 à 40 mg/L	Médiocre	Bon état 2027	Bon état 2015
Ruisseau de la beronnelle	Aucune appartenance	Mauvais	Mauvais	Inconnu	25 à 40 mg/L	Médiocre	Bon état 2027	Bon état 2027
L'Oise	Liste 1 et 2 du L.214-17 du Code de l'Environnement	Bon	Mauvais	Bon	10 à 25 mg/L	Moyenne	Bon potentiel 2015	Bon état 2027
La frette	Aucune appartenance	Moyen	Mauvais	Médiocre	10 à 25 mg/L	Moyenne	Bon état 2027	Bon état 2027
Ruisseau le rhony	Aucune appartenance	Bon	Mauvais	Médiocre	Affluent de l'Oise		Bon état 2027	Bon état 2027
Ruisseau la gobette	Aucune appartenance	Inconnu	Mauvais	Mauvais	2 à 10 mg/L	Médiocre	Bon état 2027	Bon état 2027
Le Thérain	Liste 2 du L.214-17 du Code de l'Environnement	Bon	Mauvais	Bon à Moyen	10 à 25 mg/L	Moyenne	Bon état 2027	Bon état 2027
Ru de lombardie	Aucune appartenance	Bon	Mauvais	Inconnu	Affluent du Thérain		Bon état 2015	Bon état 2027
Ruisseau le moineau	Aucune appartenance	Bon	Mauvais	Inconnu	Affluent du Thérain		Bon état 2021	Bon état 2027
Ruisseau de cires	Aucune appartenance	Bon	Mauvais	Inconnu	Affluent du Thérain		Bon état 2027	Bon état 2027

(Source : Atlas de l'eau Picardie Janvier 2014)

* *SU : substances ubiquistes : Ces substances sont au nombre de 8 et sont listées par la Directive de 2013 (diphényléthers bromés [PBDE], mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques [HAP], tributylétains [TBT], perfluorés[PFOS], dioxines/polychlorobiphényles [PCB], hexabromocyclododecane (HBCDD), heptachlore).*

Plusieurs parcelles longent :

- les affluents de la Brèche : le ruisseau la beronnelle (et ses affluents), ru de Coutance, et le ruisseau le rayon ;
- les affluents du Thérain : ru de Moineau, le ruisseau de saint-claude, le ru de Boisicourt, le ruisseau de Tranlay, et le ruisseau de cires et ses affluents ;
- les affluents de l'Oise : le ru popincourt et ses affluents.

Cf. Annexes : Carte des parcelles du plan d'épandage et des cours d'eau.

3.1.6 COMPATIBILITE DU PLAN D'EPANDAGE AVEC LE SDAGE (SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX)

Définition : En France comme dans les autres pays membres de l'union européenne, les premiers "plans de gestion" des eaux encadrés par le droit communautaire inscrit dans la directive cadre sur l'eau (DCE) de 2000, ont été approuvés à la fin de l'année 2009. Ce sont les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Institués par la loi sur l'eau de 1992, ces documents de planification ont évolué suite à la DCE. Ils fixent pour six ans les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs attendus en matière de "bon état des eaux".

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021 sur le bassin Seine Normandie ayant été annulé en janvier 2019 par le tribunal administratif de Paris, celui-ci perd sa force juridique. En l'attente d'une mise à jour, c'est donc le SDAGE 2010-2015 qui s'applique.

Les dispositions du SDAGE 2010-2015 du Bassin Seine-Normandie sont les suivantes :

1. Reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques et humides, avec l'objectif :
 - a. de bon état écologique en 2015 pour environ les deux tiers des masses d'eau de surface,
 - b. bon état en 2015 pour plus d'un tiers des masses d'eau souterraines.
2. Réduction des rejets, émissions et pertes de substances dangereuses.
3. Actions fortes de protection et de reconquête des captages d'alimentation en eau potable les plus touchés.
4. Achèvement de la mise en conformité des stations d'épuration urbaines.
5. Développement de pratiques culturales agricoles respectueuses des milieux aquatiques.
6. Restauration de la continuité écologique des cours d'eau, dans le cadre de la trame bleue.
7. Développement des politiques de gestion locales à travers les SAGE.

Le SDAGE cherche à concilier les exigences des différents usagers. Ses dispositions privilégient la prise en compte du milieu aquatique et de la ressource en eau dans une politique globale d'aménagement et de gestion équilibrée.

Sachant que la ressource en eau se régénère en milieu agricole, le SDAGE préconise de soutenir et poursuivre les efforts actuels de l'agriculture.

A ce titre, le SDAGE stipule :

● **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 ("reliques 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 BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD, l'ensemble du secteur d'étude est situé en zones vulnérables. 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 proscrite pendant l'inter-culture en dehors d'exceptions sanitaires à justifier. Dans ce cadre, la mise en place de ces couvertures se fait progressivement dès 2010 pour atteindre 100 % en 2012.

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.

• **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 des affluents de la Brèche, du Thérain et de l'Oise. Les états physico-chimiques, chimiques et biologiques de ces cours d'eau ont été précédemment décrit (partie 3.1.5

Les masses d'eaux les plus importantes sont protégées par des bandes enherbées ou sylvicoles en prévention des risques d'eutrophisation. Les petits rus concernés ne sont pas systématiquement protégés. 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.

BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD a fait le choix d'équiper l'outil de méthanisation de séparateurs de phase permettant d'obtenir en plus du digestat liquide une phase solide se comportant comme un fumier. Les épandages de digestat lorsqu'ils sont faits avant l'implantation d'une culture seront réalisés avec enfouissement, lorsqu'ils sont faits sur culture l'épandeur est équipé d'un pendillard pour limiter la volatilisation de l'azote. Le présent plan d'épandage permet également de déterminer les zones non épandables. Le 6me 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 à l'agriculteur 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.

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.

3.1.7 COMPATIBILITE DU PLAN D'EPANDAGE AVEC LES SAGES (SCHEMAS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX)

Définition : le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification élaboré de manière collective, pour un périmètre hydrographique

cohérent, il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau.

Il doit être compatible avec le Schéma Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Le périmètre et le délai dans lequel il est élaboré sont déterminés par le SDAGE. A défaut, il est arrêté par le ou les préfets de département, le cas échéant sur proposition des collectivités territoriales intéressées.

Le SAGE est établi par une Commission Locale de l'Eau (CLE) représentant les divers acteurs du territoire, soumis à enquête publique et est approuvé par le préfet. Il est doté d'une portée juridique : le règlement et ses documents cartographiques sont opposables aux tiers et les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec le plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau.

Sur le secteur du périmètre d'épandage, 2 SAGES existent sur le territoire.

*- Le **SAGE de la Brèche** a été validé le 19 décembre 2019 par les membres de la CLE. Le SAGE est en cours de consultation administrative, l'enquête publique sera réalisée par la suite. L'approbation du SAGE est projetée en début d'année 2021. Les documents du SAGE sont néanmoins consultables. Ainsi, les dispositions mise en œuvre pour le milieu agricole et l'épandage reprennent les dispositions du SDAGE Seine Normandie. 38 parcelles représentant 67,08 ha sont concernées par ce SAGE.*

Disposition B4 Mise en œuvre d'une animation agricole, sur les captages pour la reconquête de la qualité des eaux

Disposition C13 Sensibilisation à l'entretien des zones humides auprès des collectivités, propriétaires et agriculteurs

Disposition D18 Développement d'une animation agricole sur les enjeux de l'irrigation

*- Le **SAGE Oise-Aronde** est en cours de révision. L'arrêté préfectoral du 27 novembre 2019 le place officiellement en phase de mise en œuvre. Il a été validé par la CLE le 10 octobre 2019. 132 parcelles représentant 454,4 ha sont concernées par ce SAGE. Les dispositions mise en œuvre concernant les épandages et le milieu agricole reprennent l'ensemble des dispositions du SDAGE Seine Normandie.*

Enjeu Quantité O2 D6 Développer une gestion concertée des prélèvements agricoles

Enjeu Quantité O2 D14 Protéger les captages stratégiques du territoire

Enjeu Qualité O2 D1 Sensibiliser aux bonnes pratiques de fertilisation

Enjeu Qualité O2 D2 Faire évoluer les pratiques de fertilisation

Enjeu Milieux O1 D5 Améliorer la gestion des zones humides

Enjeu Milieux O1 D8 Préserver les Marais de Sacy

Enjeu Milieux O1 D10 Encourager les porteurs de projets à informer la structure porteuse du SAGE sur les projets de développement à venir

Les parcelles en zone humide ont fait l'objet d'analyse via la méthode APTISOLE dans le présent plan d'épandage pour déterminer leurs aptitudes à recevoir du digestat. Les parcelles non apte ont été classé non épandable.

Aucune parcelle n'est localisée dans le Marais de Sacy.

La SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD tiendra informé le Syndicat Mixte Oise-Aronde (SMOA) sur l'activité d'épandage.

Les autres dispositions ne présentent pas de règle plus stricte que celles énoncés du programme d'action en zones vulnérables, concernant les épandages de digestat. Les obligations que doivent mettre en œuvre les porteurs de projet sont :

- Établir un plan de fumure azotée. Le but de ce plan est d'ajuster la dose d'azote au plus juste besoin de la plante et d'éviter les fuites d'azote vers les nappes phréatiques,

- Remplir un cahier d'épandage,

- Respecter le plafond de 170 kg d'azote à l'hectare pour les effluents d'élevage,

- Respecter des conditions d'épandage pour les effluents d'élevage et l'azote minéral : terrains en pente, distances vis à vis des tiers, des captages d'eau, etc.
- Respecter les périodes d'interdiction des épandages de matières fertilisantes,
- Respecter les conditions de stockage des effluents d'élevage.
- Implantation de CIPAN lorsque une culture de printemps fait partie de l'assolement des rotations. L'implantation des CIPAN est devenue obligatoire depuis 2012.

INSEE commune	Commune	Surface globale (ha)	Exclusions réglementaires (ha)	Surface épandable réglementairement (ha)	SAGE
60013	ANGICOURT	10,35	0,21	10,14	Brèche
60015	ANGY	3,57	1,19	2,38	
60016	ANSACQ	2,87	0,58	2,29	
60042	BAILLEVAL	65,20	20,52	44,68	Brèche
60044	BALAGNY-SUR-THERAIN	86,28	8,32	77,97	
60102	BRENOUILLE	10,84	2,84	8,00	Oise-Aronde
60106	BREUIL-LE-SEC	1,63	0,33	1,30	Brèche
60107	BREUIL-LE-VERT	6,22	0,64	5,58	Brèche
60116	BURY	224,13	45,04	179,08	Brèche
60120	CAMBRONNE-LES-CLERMONT	40,36	2,17	38,19	Brèche
60134	CAUFFRY	46,98	1,88	45,10	Brèche
60135	CAUVIGNY	160,23	17,89	142,35	
60154	CINQUEUX	5,77	0,01	5,76	Oise-Aronde
60155	CIRES-LES-MELLO	187,73	14,68	173,04	
60173	CRAMOISY	3,74		3,74	
60197	DIEUDONNE	1,35	0,18	1,17	
60249	FOULANGUES	16,25		16,25	
60334	LACHAPELLE-SAINT-PIERRE	10,85	1,56	9,30	
60342	LAIGNEVILLE	198,76	10,70	188,06	Brèche
60360	LIANCOURT	137,38	9,18	128,20	Brèche
60391	MAYSEL	24,21	1,21	23,01	
60393	MELLO	28,06		28,06	
60404	MOGNEVILLE	53,05	9,21	43,84	Brèche
60406	MONCEAUX	30,46	1,96	28,51	Oise-Aronde
60409	MONCHY-SAINT-ELOI	16,99	1,81	15,18	Brèche
60414	MONTATAIRE	95,87	2,15	93,71	
60451	NEUILLY-SOUS-CLERMONT	4,96		4,96	Brèche
60463	NOGENT-SUR-OISE	5,05	0,22	4,84	
60469	NOVILLERS	8,64		8,64	
60524	RANTIGNY	0,23	0,23	0,00	Brèche
60547	ROSOY	0,43		0,43	Oise-Aronde
60551	ROUSSELOY	50,76	0,61	50,15	
60584	SAINT-LEU-D'ESSERENT	1,85	1,85		
60601	SAINT-VAAST-LES-MELLO	259,93	6,00	253,93	
60638	THURY-SOUS-CLERMONT	7,44	0,29	7,16	
60651	ULLY-SAINT-GEORGES	99,00	5,91	93,09	
60669	VERDERONNE	9,19	2,12	7,07	Brèche
		1916,62	171,47	1745,15	

Ainsi la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD :

- a procédé à une étude d'aptitude des sols à l'épandage pour ne retenir que les parcelles aptes,
- a appliqué des distances de protection vis-à-vis des cours d'eau, des captages,

De plus, la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD s'engage :

- à la mise en place des mesures de bonne gestion de ses épandages (respect des calendriers d'épandages, détermination des doses en fonction des besoins)
- à couvrir ses sols en hiver pour limiter le ruissellement et le lessivage hivernal,
- à informer le SMOA de l'activité d'épandage projetée sur le territoire.

L'ensemble de ces mesures permettront de garantir la non dégradation de la qualité des eaux des masses d'eau tant superficielles que souterraines.

3.1.8 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS DANS L'OISE

Le territoire du plan d'épandage se situe en partie sur la zone du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) de la Vallée du Thérain aval sur celui de l'Oise, section Brenouille – Boran sur Oise. Le PPRI est un document cartographique et réglementaire définissant les règles de constructibilité dans les secteurs susceptibles d'être inondés. Les délimitations sont basées sur les crues de référence centennale.

- Le **PPRI de la Vallée du Thérain aval**, concerne 25 communes, dont 9 communes situées sur le plan d'épandage de BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD : les communes d'Angy, Balagny-sur-Thérain, Bury, Cires-Les-Mello, Cramoisy, Maysel, Mello, Montataire, Saint-Vaast-Les-Mello.

Le territoire est divisé en plusieurs zones en fonction du degré d'exposition au phénomène d'inondation et de l'intérêt du maintien des champs d'expansion des crues.

En Zones Naturelles	
Zone rouge	Zones naturelles inondables soumises à un risque moyen dont certaines sont vouées à l'expansion des crues du Thérain ; les espaces concernés coïncident avec les zones non urbanisées soumises à un risque moyen ;
Zone rouge clair	Zones naturelles inondables soumises à un risque faible dont certaines sont vouées à l'expansion des crues du Thérain ; les espaces concernés coïncident avec les zones non urbanisées soumises à un risque faible.
En Zones Urbaines	
Zone orange	Zones urbanisées soumises à un risque fort.
Zone bleue	Zones urbanisées soumises à un risque faible à moyen.
Zone Blanche	Zone sans risque prévisible, ou pour laquelle le risque est jugé acceptable, sa probabilité d'occurrence et les dommages éventuels étant estimés négligeables.

Le règlement stipule qu'il est interdit de stocker des produits polluants ou dangereux quelques soit le volume **dans les toutes les zones à risque** à moins de 30 cm au-dessus de la côte de référence, sauf s'il s'agit d'un stockage dans un récipient étanche et ferme, voir lesté et arrimé pour un stockage en dessous de la cote de référence majorée de 30 cm.

Le digestat solide est considéré au même titre qu'un effluent d'élevage dans ses conditions de stockage en bout de champ. Le stockage se fait en tas sans récipient. Il est autorisé de stocker un digestat solide pour une période maximale de 12 mois en bout de parcelle. Pour prémunir tous risques de pollutions par les éléments fertilisants en période de crue, il est préférable d'éviter le stockage de digestat solide dans ces zones en période de risque de crue.

Le stockage du digestat solide en bout de parcelle ne sera donc pas possible en période de risque d'inondation pour les îlots concernés par les zones.

Aucune parcelle n'est concernée par ce PPRI.

- Le **PPRI de l'Oise, secteur Brenouille – Boran sur Oise**, concerne 17 communes, dont 4 communes situées sur le plan d'épandage de BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD : les communes de Brenouille, Monceaux, Montataire, Saint-Leu-D'Esserent.

Le territoire est divisé en plusieurs zones en fonction du degré d'exposition au phénomène d'inondation et de l'intérêt du maintien des champs d'expansion des crues.

Zone rouge	Elle couvre des espaces estimés soit très vulnérables, soit à préserver de l'urbanisation pour maintenir les champs d'expansion naturelle des crues.
Zone bleue	Il s'agit de territoires déjà urbanisés exposés à des risques plus modérés. La submersion possible par rapport à la crue de référence est inférieure à un mètre, sauf dans le secteur bleu foncé.
Zone bleue foncée	Il s'agit de territoires déjà urbanisés exposés à des risques plus modérés. La submersion possible par rapport à la crue de référence est supérieure à un mètre, nécessitant la mise en œuvre de prescriptions spécifiques
Zone blanche	C'est une zone sans risque prévisible, ou pour laquelle le risque est jugé acceptable, sa probabilité d'occurrence et les dommages éventuels étant estimés négligeables.

Le règlement stipule qu'il est interdit de stocker des produits polluants ou dangereux quelques soit le volume dans les **zones rouges**, sauf si l'activité professionnelle justifie la proximité de l'eau. **En zone bleue et bleue foncée**, le stockage est possible sous autorisation dès lors que la quantité reste inférieure aux normes minimales fixées pour leur autorisation. Ce stockage doit être réalisé : soit au-dessus de la cote de référence, dans un récipient étanche et fermé, soit s'il est situé au-dessous, dans un récipient étanche et ferme, lesté et arrimé (afin qu'il ne soit pas emporté par une crue).

Le digestat solide est considéré au même titre qu'un effluent d'élevage dans ses conditions de stockage en bout de champ. Le stockage se fait en tas sans récipient. Il est autorisé de stocker un digestat solide pour une période maximale de 12 mois en bout de parcelle. Pour prémunir tous risques de pollutions par les éléments fertilisants en période de crue, il est préférable d'éviter le stockage de digestat solide dans ces zones.

Le stockage du digestat solide en bout de parcelle ne sera donc pas possible en période de risque d'inondation pour les îlots concernés par les zones.

Au total 8 parcelles sont concernées par ce PPRI représentant pour une surface concernée de 14,73 ha. L'ensemble de parcelles sont situées en zone rouge.

Commune	INSEE Com	PPRI	ZONE	IDparcelle	Surface concernée (ha)
BRENOUILLE	60102	Oise, Brenouille - Boran	rouge	319	0,79
MONCEAUX	60406	Oise, Brenouille - Boran	rouge	274	0,76
				313	11,99
				314	0,03
				315	0,16
				316	0,80
				318	0,07
				326	0,12
					14,73

En période de cru les épandages seront interdits sur l'ensemble des parcelles concernées. En dehors, il est autorisé d'épandre du digestat, en respectant les prescriptions d'épandage du présent rapport. Il sera également interdit de stocker en période à risque de crue du digestat solide au bout des parcelles situées dans un PPRI.

3.1.9 ZONES NATURELLES

3.1.9.1 Parc Naturel Régional

Aucune commune du territoire n'est reprise dans un zonage géré par un parc régional naturel (PNR).

3.1.9.2 Les ZNIEFFs

Lancé en 1982, l'inventaire des **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)** a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant un fort intérêt biologique et un bon état de conservation.

Les ZNIEFF ont deux objectifs :

- Connaissance permanente aussi exhaustive que possible des espaces naturels, terrestres et marins, dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées.
- Etablir une base de connaissance, accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux d'environnement ne soient révélés trop tardivement. Permettre une meilleure prévision des incidences des aménagements et des nécessités de protection de certains espaces fragiles.

Deux types de zones sont définis :

- **Zones de type I** : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable.
- **Zones de type II** : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

La prise en compte d'une zone dans le fichier Z.N.I.E.F.F. ne lui confère aucune protection réglementaire. Une jurisprudence rappelle que l'existence d'une Z.N.I.E.F.F. n'est pas en elle-même de nature à interdire tout aménagement. En revanche, la présence d'une Z.N.I.E.F.F. est un élément révélateur d'un intérêt biologique et, par conséquent, peut constituer un indice pour le juge lorsqu'il doit apprécier la légalité d'un acte administratif au regard des dispositions législatives et réglementaires protectrices des espaces naturels.

Une recherche sur l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) identifie 14 ZNIEFF de type 1 se superposant aux communes concernées par le plan d'épandage.

Type	n°	Nom ZNIEFF	Commune
I	33	FORET DOMANIALE DE HEZ-FROIDMONT ET BOIS PERIPHERIQUES	ANSACQ
			BURY
			THURY-SOUS-CLERMONT
	37	MARAIS DE SACY-LE-GRAND ET BUTTES SABLEUSES DES GRANDS MONTS	CINQUEUX
			MONCEAUX
	165	VALLEES SECHES DE MONTCHAVERT	DIEUDONNE
			LACHAPELLE-SAINT-PIERRE
			NOVILLERS
			ULLY-SAINT-GEORGES
	170	MARAIS DE LA PLAINE ET ANCIENNES CARRIERES DE SAINT-VAAST-LES-MELLO	CRAMOISY
			MONTATAIRE
			SAINT-VAAST-LES-MELLO
	171	LES LARRIS ET LE BOIS COMMUN	CIRES-LES-MELLO
			FOULANGUES
ULLY-SAINT-GEORGES			

Type	n°	Nom ZNIEFF	Commune
I	172	MARAIS TOURBEUX DE LA VALLEE DE LA BRECHE DE SENECOURT A UNY	BAILLEVAL
			BREUIL-LE-VERT
	258	BOIS SAINT-MICHEL ET DE MELLO	CIRES-LES-MELLO
			CRAMOISY
			MAYSEL
			SAINT-LEU-D'ESSERENT
			ANGICOURT
	259	BOIS DES CÊTES, MONTAGNES DE VERDERONNE, DU MOULIN ET DE BERTHAUT	BAILLEVAL
			BREUIL-LE-SEC
			CINQUEUX
			LIANCOURT
			VERDERONNE
			CAUFFRY
	374	BUTTE DE LA GARENNE ET MARAIS DE MONCHY-SAINT-ELOI/LAIGNEVILLE	LAIGNEVILLE
			MOGNEVILLE
			MONCHY-SAINT-ELOI
			LAIGNEVILLE
	375	BOIS THERMOCALCICOLES DE LA GRANDE CÊTE ET DES PRIEUX A NOGENT-SUR-OISE	MONTATAIRE
			ANSACQ
376	COTEAUX DE MERARD ET DE CAMBRONNE-LES-CLERMONT	BURY	
		CAMBRONNE-LES-CLERMONT	
		NEUILLY-SOUS-CLERMONT	
377	COTEAUX DE VILLERS-SAINT-PAUL ET DE MONCHY-SAINT-ELOI	MONCHY-SAINT-ELOI	
378	PRAIRIES HUMIDES DES HALGREUX L HONDAINVILLE	ANGY	
396	PELOUSES ET BOIS DE LA CUESTA SUD DU PAYS DE BRAY	CAUVIGNY	

Au total **79 parcelles** sont concernées par 10 de ces zonages. Le tableau ci-dessous récapitule pour les surfaces et le nombre d'îlots concernés pour chaque ZNIEFF (cf. Annexe 5 et 6 pour plus de détails).

Type	N°	NOM	Nb parcelles	Surface concernée (ha)
I	33	FORET DOMANIALE DE HEZ-FROIDMONT ET BOIS PERIPHERIQUES	3	4,734
	37	MARAIS DE SACY-LE-GRAND ET BUTTES SABLEUSES DES GRANDS MONTS	11	6,893
	165	VALLEES SECHES DE MONTCHAVERT	2	2,138
	170	MARAIS DE LA PLAINE ET ANCIENNES CARRIERES DE SAINT-VAAST-LES-MELLO	1	0,059
	172	MARAIS TOURBEUX DE LA VALLEE DE LA BRECHE DE SENECOURT A UNY	2	2,847
	258	BOIS SAINT-MICHEL ET DE MELLO	17	35,221
	259	BOIS DES CÊTES, MONTAGNES DE VERDERONNE, DU MOULIN ET DE BERTHAUT	22	35,061
	374	BUTTE DE LA GARENNE ET MARAIS DE MONCHY-SAINT-ELOI/LAIGNEVILLE	7	3,541
	375	BOIS THERMOCALCICOLES DE LA GRANDE CÊTE ET DES PRIEUX A NOGENT-SUR-OISE	3	1,322
	376	COTEAUX DE MERARD ET DE CAMBRONNE-LES-CLERMONT	11	32,792
Total général			79	124,608

Annexe 5 - Atlas des ZNIEFF, zones NATURA2000, des captages AEP et des cours d'eau
Annexe 6 - Tableau des parcelles se superposant aux ZNIEFF, zones NATURA2000, captages AEP
Annexe 7 - Fiche descriptive des ZNIEFF et des zones NATURA 2000

Afin de préserver ces milieux, les épandages respecteront :

- Le code de bonnes pratiques agricoles,
- Les distances d'isolement vis-à-vis notamment des cours d'eau,
- La mise en place d'une bande enherbée non traitée et non fertilisée ou épandue le long des cours d'eau,
- La fertilisation raisonnée en fonction des besoins des cultures,
- Les calendriers d'épandages,
- Les préconisations agronomiques notamment en matière de couverture végétale.

>ZNIEFF de type 1 n°33 : « FORET DOMANIALE DE HEZ-FROIDMONT ET BOIS PERIPHERIQUES » (FR 220005053)

Cette ZNIEFF est couverte de 4105 hectares.

Le Massif forestier de Hez-Froidmont est inscrit sur le rebord septentrional du plateau tertiaire du Clermontois, entre le Marais de Bresle à l'ouest, la vallée du Thérain au sud et celle de la Brèche à l'est. Le contact avec le plateau picard, au nord, s'effectue par un glaciaire de colluvions et de sables thanéliens jusqu'à la Brèche, en limite nord du massif. Le découpage géomorphologique des versants génère une diversité élevée de conditions microclimatiques, en fonction des expositions des versants. L'étagement des couches géologiques présente une séquence typique du sud de l'Oise, avec de bas en haut :

- les alluvions et colluvions, essentiellement sableux, en fond de vallée,
- les argiles sparnaciennes,
- les sables cuisiers,
- les épais calcaires lutéliens, qui structurent le plateau, localement surmontés de limons et/ou de sables résiduels.

De cette diversité géologique résulte la présence de sols diversifiés, augmentant encore la palette de conditions stationnelles, permettant la présence des milieux suivants :

- pelouses thermocalcicoles du Festuco-Anthylidetum vulnerariae en lisière sud, souvent relictuelles,
- ourlets calcicoles thermophiles (*Geranium sanguineum*),
- lisières thermophiles du Berberidion et bois thermocalcicoles du Cephalanthero-Fagion (accompagnés d'éléments du Quercion pubescentis),
- hêtraie-chênaie pédonculée xérothermocalcicole de l'Hordelymo europaei-Fagetum sylvaticae,
- boisements de Chênes sessiles (*Quercion robori-petraeae* et *Lonicero-Carpinenion*, dont le *Hyacinthoido non scriptae-Fagetum sylvaticae*) sur sables des versants,
- boisements de pente nord à Hêtre, Frêne, Erables, Tilleuls (*Lunario redivivae-Acerion pseudoplatani*),
- petits boisements frais ou humides en bas de pente : *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*, voire *Equiseto telmateiae-Fraxinetum excelsioris* sur suintements au niveau du contact cuisien-sparnacien,
- micro-prairies maigres sur sols siliceux, notamment en bordure des villages...

Quelques petits vergers, pâturés ou fauchés, parfois abandonnés à la friche, subsistent notamment sur les versants méridionaux. Ils constituent des vestiges de l'époque, relativement récente, où l'élevage était plus répandu, et où les buttes de Clermontois étaient un haut-lieu de l'arboriculture traditionnelle avec des vergers haute-tige, de cerisiers notamment. Quelques étangs et mares, inscrits sur les argiles sparnaciennes, ponctuent le versant nord du massif.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la faune : 2 espèces d'amphibiens, 1 espèce de lépidoptères, 5 espèces de mammifères, 9 espèces d'oiseaux
- Au niveau de la flore : 1 espèce de bryophytes, 47 espèces de phanérogames

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la faune : 3 espèces d'amphibiens, 11 espèces de mammifères, 31 espèces d'oiseaux, 3 espèces de reptiles
- Au niveau de la flore : 3 espèces d'angiospermes, 1 espèce de Bryidae

>ZNIEFF de type 1 n°37 : « MARAIS DE SACY-LE-GRAND ET BUTTES SABLEUSES DES GRANDS MONTS » (FR 220005063)

Cette zone s'étale sur 16,56 km².

Le Marais de Sacy couvre près d'un millier d'hectares, constituant ainsi le plus grand marais de l'Oise. Il est inscrit au cœur d'une cuvette, au pied de la cuesta tertiaire, en contact avec le plateau crayeux secondaire, à l'instar de nombreux marais tourbeux picards (marais de la Souche, de Cessières, de l'Ardon, de Bresles, d'Amblainville...). Il est développé sur un substrat de tourbe alcaline. Cette dernière résulte de la nondécomposition des débris végétaux accumulés dans des conditions anoxiques de sols engorgés. En effet, les diverses sources de la nappe de la craie alimentent le marais en eau de façon régulière, provoquant l'engorgement des sols. La tourbe a été largement exploitée (à partir de 1801), générant la présence de vastes étangs, issus des entailles d'extraction de la tourbe. Des roselières, des scirpaies, et des cladiaies frangent ces plans d'eau. Des buttes résiduelles ("les Grands monts") de sables thanétiens ferment le marais au sud. Des sols lessivés podzoliques y supportent des landes à Ericacées (*Erico cinerae-Callunetum vulgaris*). Ces landes résultent certainement d'une ancienne mise en valeur par le pâturage, qui aurait bloqué ou freiné la recolonisation forestière. Au contact de ces sols acides, des groupements hélophytiques et hydrophytiques oligotrophes se développent dans la partie sud du marais.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la faune : 2 espèces d'amphibiens, 2 espèces de lépidoptères, 3 espèces de mammifères, 20 espèces d'oiseaux, 2 espèces de poissons
- Au niveau de la flore : 9 espèces de bryophytes, 71 espèces de phanérogames, 2 espèces de ptéridophytes.

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la faune : 3 espèces d'amphibiens, 15 espèces de mammifères, 87 espèces d'oiseaux, 1 espèce de reptiles, 1 espèce de poissons
- Au niveau de la flore : 1 espèce de ptéridophytes, 2 espèces d'angiospermes, 1 espèce de Bryidae

>ZNIEFF de type 1 n°165 : « VALLÉES SECHES DE MONTCHAVERT » (FR 220013798)

Superficie de 542 ha.

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 neutrocalcicoles à *Mercuriale pérenne*, du *Mercurialo perennis-Aceretum campestris*. Les coteaux plus thermophiles exposés au sud, permettent la présence de hêtraies thermocalcicoles du *Cephalanthero-Fagion* (*Daphno laureolae-Fagetum sylvaticae*), notamment au sud du Bois de Montchavert. A ce niveau, se situent également des pelouses et des ourlets calcicoles (*Centaureo nemoralis-Origanetum*

vulgaire) comptant parmi les derniers du Pays de Thelle. Les pelouses sont caractérisées par le groupement de l'Avenulo pratensis-Festucetum lemanii subass. brometosum erecti, typique des conditions de thermophilie des coteaux du Thelle, exposés au sud. D'importantes surfaces de pré-bois et de fourrés de recolonisation (Berberidion) se maintiennent également sur ces côtes. Les milieux sylvatiques du plateau sont des hêtraies-chênaies neutro-acidoclines atlantiques/subatlantiques à Jacinthe (Hyacinthoido non scriptae-Fagetum sylvaticae), traitées en futaie. Elles peuvent localement faire place, sur des sols plus acides, à des hêtraies atlantiques à Houx (Ilex aquifolium), de l'Ilici-Fagion (Oxalo acetosellae-Fagetum sylvaticae). Quelques bosquets et prairies, ces dernières étant parfois entourées de haies, subsistent sur le plateau, notamment près de Richemont.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la faune : 5 espèces de lépidoptères, 1 espèce d'oiseaux
- Au niveau de la flore : 10 espèces de phanérogames, 1 espèce de ptéridophytes

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la faune : 1 espèce de mammifères, 4 espèces d'oiseaux
- Au niveau de la flore : 1 espèce d'angiospermes, 1 espèce de ptéridophytes

>ZNIEFF de type 1 n°170 : « MARAIS DE LA PLAINE ET ANCIENNES CARRIERES DE SAINT-VAAST-LES-MELLO » (FR 220013813)

Superficie : 91 ha

Les anciennes carrières de Saint-Vaast-les-Mello et le Marais de la Plaine sont situés en vallée du Thérain, dans le sud du Clermontois. Ces deux entités naturelles nettement différentes se jouxtent et se complètent. Les carrières (leurs parties abandonnées uniquement) de calcaire lutétien dur sont occupées par une mosaïque de :

- végétations de recolonisation des dalles calcaires et des éboulis (Alyso-Sedion) ;
- pelouses calcicoles (rapprochées provisoirement au Festuco lemanii-Anthyllidetum vulnerariae) et ourlets à Brachypode penné (Brachypodium pinnatum) ;
- lisières et fourrés thermophiles du Berberidion ;
- bois thermocalcicoles du Cephalanthero-Fagion (accompagnés d'éléments du Quercion pubescentis).

Des boisements de pente nord à Hêtre, à Frêne, à Erable, à Tilleul... à sous-bois de fougères (Phyllitido-Fraxinetum) sont également représentés ponctuellement sur les versants. Le Marais de la Plaine est développé sur les alluvions et les bancs de tourbe alcaline du fond de vallée. Des aulnaies à Fougère des marais (Thelypterido-Alnetum) s'y développent, ainsi que des mégaphorbiaies (Thalictro-Altheaetum officinalis), des cariçaies (Caricion acutiformis-ripariae) et des peupleraies. Les bords des eaux accueillent des groupements, dont certains sont pionniers sur les bancs de tourbe (Samolo-Cyperetum fuscii fragmentaire).

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la faune : 2 espèces de lépidoptères, 3 espèces d'oiseaux, 1 espèce de reptiles
- Au niveau de la flore : 22 espèces de phanérogames, 2 espèces de ptéridophytes

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la faune : 1 espèce d'amphibiens, 3 espèces d'oiseaux
- Au niveau de la flore : 1 espèce de ptéridophytes

>ZNIEFF de type 1 n°172 : « MARAIS TOURBEUX DE LA VALLEE DE LA BRECHE DE SENECOURT A UNY » (FR 220013815)

Superficie : 106 ha.

La vallée de la Brèche, axe hydraulique et biologique important dans le Clermontois, possède des marais tourbeux en plusieurs points de son lit majeur, dont le plus intéressant est situé entre Sénecourt et Uny. Cette zone est caractérisée par la présence

de tourbe alcaline, issue de la non-décomposition des détritux végétaux, dans des conditions anoxiques de sols engorgés. On note la présence des milieux suivants :

- mares et anciens bras-morts atterris, fossés, étangs, dépressions humides inondables avec une végétation aquatique (dont le Potametum colorati sur les bancs de tourbe), et héliophytique (Rorippo-Oenanthion aquaticae, Glycerio-Sparganion...);
- cariçaies (Caricion acutiformis-ripariae);
- mégaphorbiaies (Thalictro-Altheaetum officinalis) et phragmitaies (Phragmition australis), plus ou moins imbriquées;
- aulnaies tourbeuses baselines (Thelypterido-Alnetum) et fourrés de saules...

Des plantations de peupliers ont remplacé les mégaphorbiaies et les aulnaies en plusieurs secteurs.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la faune : 4 espèces de lépidoptères, 1 espèce d'odonates, 4 espèces d'oiseaux
- Au niveau de la flore : 6 espèces de phanérogames, 1 espèce de ptéridophytes

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la faune : 1 espèce d'amphibiens, 21 espèces d'oiseaux, 1 espèce d'insectes

>ZNIEFF de type 1 n°258 : « BOIS SAINT-MICHEL ET DE MELLO » (FR 220014097)

Cette zone s'étale sur 1360,7 hectares.

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, qui définissent le plateau tertiaire, sont surmontés d'une butte résiduelle de sables auversiens. Ces assises lessivables, d'épaisseur variable, génèrent des sols de types podzoliques ou bruns acides. Sous les calcaires lutétiens (exploités en plusieurs points pour la pierre à bâtir), 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 (Quercion robori-petraeae et Lonicero-Carpinenion), sur sables ;
- boisements calcicoles de pente nord à Hêtre, à Frêne, à Erable, à Tilleul (Lunario redivivae-Acerion) ;
- landes sèches fragmentaires à Erica cinerea (Calluno vulgaris-Ericetum cinerea) sur sols podzoliques ;
- micro-pelouses sableuses relictuelles (Violion caninae, Airion caryophyllae-praecocis), notamment sur les bords de chemins ;
- chênaies-charmaies acidoclines du Hyacinthoido non scriptae-Fagetum sylvaticae, traitées en taillis sous futaie, avec de nombreux tilleuls et châtaigniers ;
- micro-pelouses calcicoles (rapprochées provisoirement au Festuco lemanii-Anthyllidetum vulnerariae) relictuelles et ourlets (Geranion sanguinei), sur les affleurements lutétiens, au sud-est de la zone ;
- écorchures sur calcaire et/ou sur sols sablo-calcaires (Alyso-Sedion), notamment sur d'anciennes carrières ;
- lisières thermophiles du Berberidion et bois thermocalcicoles du Cephalanthero-Fagion (accompagnés d'éléments du Quercion pubescentis).

Quelques plantations de résineux ont été effectuées, sur les terrains sableux notamment. Les Châtaigneraies sont particulièrement développées sur les sables. Les espaces relictuels de landes à Ericacées proviennent certainement d'une ancienne mise en valeur pastorale de cette butte sableuse, comme les toponymes "Les pâtures" et "Les longues pâtures", dans la partie ouest du massif, en témoignent. De même, le toponyme "Les Laris", sur le coteau de Blaincourt, attesterait de l'ancienneté d'un pâturage ovin, aujourd'hui disparu de longue date, mais qui aurait façonné des espaces

herbeux secs de type pelousaire. Actuellement, ces milieux ouverts disparaissent sous l'avancée des ligneux. Plusieurs espèces héliophiles y subsistent cependant, témoins d'une mise en valeur pastorale séculaire.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la Faune : 1 espèce de Lépidoptère, 4 espèces d'Oiseaux, 1 espèce de reptile.
- Au niveau de la Flore : 18 espèces de Phanérogames et 2 espèces de Ptéridophytes.

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la Faune : 13 espèces d'oiseaux, 1 espèce d'Amphibien, 2 espèces de Mammifères, 1 espèce de Reptile.
- Au niveau de la Flore : 1 espèce d'Angiosperme, 1 espèce de Bryidae.

>ZNIEFF de type 1 n°259 : « BOIS DES CÔTES, MONTAGNES DE VERDERONNE, DU MOULIN ET DE BERTHAUT » (FR 220014098)

Cette zone s'étale sur 17,801 km².

Le Bois des Côtes et les Montagnes de Verderonne, du Moulin et de Berthaut, sont des buttes résiduelles, séparées du plateau tertiaire par l'érosion, notamment par l'enfoncement de la Brèche. Elles sont situées sur l'extrémité nord-est du Clermontois, au contact avec le plateau picard et en bordure des Marais de Sacy. Leur découpage géomorphologique génère une diversité élevée de conditions microclimatiques, en fonction des expositions des versants. L'étagement des couches géologiques présente une séquence typique du sud de l'Oise, avec, de bas en haut :

- les alluvions en fond de vallée ;
- les argiles sparnaciennes ;
- les sables cuisien ;
- les épais calcaires lutétiens, qui structurent le plateau.

De cette variété géologique résulte la présence de sols diversifiés, augmentant encore la palette de conditions stationnelles. De nombreuses espèces assez rares à exceptionnelles (et menacées pour la plupart) en Picardie sont présentes.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la Faune : 1 espèce d'amphibien, 5 espèces de Lépidoptères, 1 espèce de Mammifère, 6 espèces d'Oiseaux et 1 espèce de Reptile
- Au niveau de la Flore : 82 espèces de Phanérogames et 2 espèces de Ptéridophytes.

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la Faune : 23 espèces d'oiseaux, 3 espèces d'Amphibiens, 3 espèces de Mammifères, 2 espèces de Reptile
- Au niveau de la Flore : 3 espèces d'Angiospermes et 2 espèces de Ptéridophytes.

>ZNIEFF de type 1 n°374 : « BUTTE DE LA GARENNE ET MARAIS DE MONCHY-SAINT-ELOI/LAIGNEVILLE » (FR 220420005)

Superficie : 129 ha.

La Butte de la Garenne et le marais de Monchy prennent place en rive droite de la vallée de l'Oise, entre Monchy-Saint-Eloi et Laigneville. L'ensemble constitue une séquence de milieux secs à humides typique du tertiaire parisien septentrional ; une butte résiduelle de sable cuisien, détachée du plateau du Clermontois par l'érosion se raccorde au fond de vallée humide par le biais de versants raides. Un banc de calcaire lutétien coiffe le sommet de la butte et affleure en haut des pentes. La mise à nu des roches est issue de l'entaillage de la butte, en bordure de la route nationale 16. Les sols sont

squelettiques sur les dalles calcaires et sur les affleurements sableux. Les affleurements de sable cuisien, sous les calcaires, génèrent des sols calcaro-sableux avec des colluvions calcaires en milieu de versant, et des sols sableux acides en bas de versant. Ces conditions sont favorables au développement de végétations pelousaires pionnières. Les activités des lapins (grattements, broutements...) et l'érosion maintiennent ces stades pionniers. En retrait derrière la corniche, des milieux forestiers thermocalcicoles plus ou moins évolués et des fruticées à prunelliers, cornouillers, troènes et viornes se sont développés suite à l'abandon des pelouses. De très nombreux arbustes et arbres pionniers envahissent les sols à nu, en particulier les Arbres aux papillons (*Buddleia davidii*), les bouleaux et les robiniers. L'exposition au sud permet le développement d'une flore et d'une faune au caractère thermocalcicole marqué, typiques des coteaux calcaires bien ensoleillés du Clermontois. Le marais de Monchy s'étend sur les alluvions modernes de la Brèche, pour partie tourbeuses. Il est couvert de forêts humides marécageuses à aulnes, frênes et bouleaux pubescents. Des clairières et lisières humides à hautes herbes accueillent une flore typique des mégahorbiaies tourbeuses. Des fragments de végétations de bas-marais alcalins subsistent dans les layons et des espèces pionnières oligotrophiles peuvent apparaître dans les trouées sur le sol mis à nu par le passage des animaux par exemple.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la Faune : 1 espèce d'amphibien, 1 espèce de coléoptères, 6 espèces de lépidoptères, 3 espèces d'odonates, 2 espèces d'oiseaux, 2 espèces d'orthoptères
- Au niveau de la Flore : 26 espèces de phanérogames, 1 espèce de ptéridophytes

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la Faune : 1 espèce de gastéropodes, 27 espèces d'oiseaux, 4 espèces d'amphibiens, 2 espèces de Mammifères, 1 espèce de Reptile
- Au niveau de la Flore : 2 espèces d'Angiospermes

>ZNIEFF de type 1 n°375 : « BOIS THERMOCALCICOLES DE LA GRANDE CÔTE ET DES PRIEUX A NOGENT-SUR-OISE » (FR 220420006)

Superficie 96 ha.

Le coteau de La Grande Côte et des Prieux s'étire en rive droite de la vallée de l'Oise, entre Nogent-sur-Oise et Montataire. ZNIEFF à dominante forestière, avec une mosaïque de chênaies thermoclinophiles à *Quercus pubescens*, de hêtraies de pente, de plantations de pins et de chênaies-charmaies en haut de versant. Sur les écorchures et les affleurements rocheux, liés notamment aux dalles et éboulis calcaires des anciennes carrières abandonnées, se trouvait une végétation saxicole pionnière sur débris rocheux aujourd'hui remplacée par des végétations pelouses-ourlets vivaces. Cette même végétation subsiste au niveau des lisières forestières lorsque l'activité des lapins est assez importante pour créer des zones à nu. Lorsque ce n'est pas le cas, c'est plutôt une végétation d'ourlets mésophiles des sols riches en bases qui prend place. Par endroits, la forêt tend à se substituer à ces espaces ouverts : les buissons (prunelliers, aubépines, cornouillers, Viornes lantanes, Pruniers de Sainte-Lucie...) gagnent sur les pelouses. Ces milieux sont favorables au développement d'une flore et d'une faune remarquables, au caractère thermocalcicole marqué, typiques des coteaux bien ensoleillés de la rive droite de la vallée de l'Oise.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la Faune : 1 espèce de lépidoptères, 1 espèces d'odonates, 1 espèce d'orthoptères, 1 espèce de reptiles
- Au niveau de la Flore : 1 espèce de bryophytes, 21 espèces de phanérogames

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la Faune : 2 espèces d'insectes, 4 espèces de mammifères, 8 espèces d'oiseaux, 2 espèces de reptiles
- Au niveau de la Flore : 2 espèces d'angiospermes, 1 espèce d'hépatiques et anthocérotes, 2 espèces de mousses

>ZNIEFF de type 1 n°376 : « COTEAUX DE MERARD ET DE CAMBRONNE-LES-CLERMONT » (FR 220420007)

Superficie : 361 ha.

Le site est situé entre Cambronne-les-Clermont et Mérard. Il s'étire sur des versants raides surplombés par l'affleurement de l'épais banc de calcaire lutétien. Sous ces calcaires sont disposés, de haut en bas, les sables cuisien, puis les argiles sparnaciennes. Les sols y sont maigres, voire squelettiques, sur les dalles calcaires. Les affleurements de sable cuisien, sous les calcaires lutétiens, génèrent des sols calcarosableux. L'occupation du sol est majoritairement forestière, avec une mosaïque de hêtraies de pente (Cephalanthero-Fagion), de plantations de pins et de chênaies-charmaies en haut de versant (Mercurialo-Carpinion), de petites chênaies pubescentes claires (Quercion pubescentis), et de frênaies-acéraies de pente sur les versants frais. Plusieurs espaces de pelouses calcicoles subsistent sur les rebords caillouteux du haut de versant, ainsi qu'en lisière des bois. Les plus remarquables sont situées dans ou aux abords de la Vallée Monnet, dans la forêt communale de Cambronne-les-Clermont notamment. Ces pelouses sont rattachées provisoirement au Festuco lemanii-Anthyllidetum vulnerariae, ou au Veronico scheereri-Koelerietum macranthae pour les pelouses sur sables calcaires. Sur les écorchures et les affleurements sablo-calcaires se trouve une végétation pelousaire pionnière de l'Alyso-Sedion. La forêt envahit le pourtour de ces espaces ouverts : les buissons (prunelliers, aubépines, cornouillers, troènes, viornes, pruniers de Sainte-Lucie... : alliance du Berberidion) gagnent sur la pelouse. A terme, une hêtraie thermocalcicole (Cephalanthero-Fagion accompagné d'éléments du Quercion pubescentis) s'installe durablement. En fond de vallon se développe un petit marais tuffeux, alimenté par le petit ru de Boisicourt. Ce dernier est issu des sources (la Fontaine Loget), liées à la nappe soutenue par les argiles sparnaciennes.

Concernant les espèces déterminantes :

- Au niveau de la Faune : 2 espèces d'amphibiens, 3 espèces de lépidoptères, 3 espèces d'oiseaux, 3 espèces de reptiles
- Au niveau de la Flore : 25 espèces de phanérogames

Concernant les espèces à statut réglementé :

- Au niveau de la Faune : 1 espèce d'amphibiens, 1 espèce de mammifères, 3 espèces d'oiseaux, 3 espèces de reptiles

> MESURES MISES EN ŒUVRES LORS DES EPANDAGES SUR CES PARCELLES

→ Lors des épandages, tout est mis en œuvre pour éviter les risques de lessivage et de ruissellement des éléments apportés (respect des doses, choix des dates d'intervention, vérification des aptitudes des sols à valoriser le produit et mise en place des préconisations agronomiques définies par la méthode 'Aptisole'). La durée d'intervention sur le secteur limitée en temps et la rotation bisannuelle réduisent considérablement les nuisances potentielles sur la faune ou la flore.

→ Des distances d'exclusion de 35 m d'exclusion d'épandage pour les digestats liquides sont prises en compte afin de protéger la qualité du cours d'eau et préserver ainsi les écosystèmes qui lui sont liés.

→ Un bilan de fertilisation à la parcelle sera effectué pour éviter tout risque de « surfertilisation ».

→ Dans la mesure du possible, les épandages seront réalisés en dehors des périodes de nidification et de migration afin de ne pas perturber la faune présente. Il faut également préciser que l'épandage pour ces îlots dure l'équivalent d'1 journée d'activité et le retour sur les parcelles est évalué à 1 fois tous les 2 ou 3 ans. L'impact généré sur l'environnement reste très limité.

→ Le respect des doses, un plan de fertilisation prévisionnel et le choix des périodes climatiques optimales permettent d'éviter des impacts sur l'environnement voisin de cette ZNIEFF.

En respectant les recommandations agronomiques ainsi que l'équilibre de la fertilisation, l'épandage de digestats n'aura pas d'impact sur le milieu limitrophe de la parcelle et ne peut porter atteinte à ces ZNIEFFs.

Pour plus de détail sur chacune de ces zones les fiches descriptives sont disponibles publiquement en ligne sur le site de l'INPN à l'adresse suivante :

<https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

En conclusion, les épandages de digestats réalisés dans les conditions citées précédemment ne présentent aucun risque pour les milieux sensibles des ZNIEFFs présentes sur la zone d'étude.

3.1.9.3 Natura 2000

Le réseau des sites Natura 2000 vise à préserver la biodiversité sur le territoire de L'Union européenne, tout en prenant en compte les activités économiques et sociales. Le réseau Natura 2000 vise à maintenir (voire rétablir) dans un état de conservation favorable les habitats naturels et les espèces de flore et de faune sauvage d'intérêt communautaire.

Sur ces sites, des actions concrètes sont mises en œuvre en faveur du patrimoine naturel. Ils font également l'objet de mesures de prévention appropriées pour éviter la détérioration des habitats naturels et les perturbations qui pourraient affecter les espèces.

L'évaluation des incidences Natura 2000 est instaurée par le droit communautaire pour prévenir les atteintes aux objectifs de conservation des sites désignés au titre soit de la directive « Oiseaux » soit de la directive « Habitat-Faune-Flore ».

Une activité (plan, projet, programme, manifestation) est soumise à évaluation de ses incidences si :

- elle est soumise à un régime d'encadrement administratif existant (déclaration, autorisation, approbation), qui figure dans la **liste nationale** visée à l'article R 414-19 du code de l'environnement.

- elle est soumise à un régime d'encadrement administratif existant (déclaration, autorisation, approbation), qui figure dans la **première liste locale** complémentaire, arrêtée par le préfet de département ou le préfet maritime.

Dans la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1^o du III de l'article

L. 414-4 on retrouve les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11

Une recherche sur l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) identifie une zone NATURA 2000 sur les 34 communes concernées par le plan d'épandage :

- Maray de Sacy-le-Grand située à l'extrême Est de la zone d'étude, ne superpose pas de parcelle du projet.

> **Marais de Sacy-le-Grand (FR2200378)**

Superficie : 1 368 ha.

Caractéristiques :

Ensemble de marais alcalins de très grande superficie, situé dans une dépression allongée au pied de la cuesta d'Ile de France et constituant l'un des systèmes tourbeux alcalins les plus importants des plaines du Nord-Ouest européen.

Ce complexe d'habitats exceptionnel présente une large gamme de biotopes turficoles basiphiles, exemplaire des potentialités planitiaires subatlantiques européennes depuis les stades aquatiques pionniers (peuplements de characées des eaux calcaires du *Charion asperae*, très nombreux habitats aquatiques du *Nymphaeion albae* et du *Potamion pectinati*, notamment la très rare nénupharaie du *Nympaetum albo-minoris*) jusqu'aux stades de boisements arbustifs à arborescents hygrophiles à mésohygrophiles. Roselières, cariçaies et tremblants tourbeux y ont atteint un développement spatial de grande importance, optimal sur le plan structural et coenotique, en particulier la cladiaie du *Cladietum marisci*, la roselière turficole du *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*, les tremblants tourbeux pionniers à *Eleocharis quinqueflora* et *Menyanthes trifoliata* (*Junco subnodulosi*-*Cirsion lasiocarpae*), et sur la tourbe dénudée des layons, le très rare *Anagallido tenellae-Eleocharitetum quinqueflorae* sous une forme subatlantique originale. Ailleurs, le pâturage ou la fauche ont permis de maintenir un réseau de bas-marais (*Selino carvifoliae*-*Juncetum subnodulosi*) et de moliniaies (*Cirsion dissecti-Schoenetum nigricantis*) tourbeuses alcalines subatlantiques représentant le plus important réservoir spatial subsistant dans le nord de la France, au moins, de ces types d'habitat. En outre, on observe ici et là dans le marais des phénomènes ombrogènes d'acidification des tourbes permettant dans un premier temps, le développement de quelques tapis de sphaignes. De même, le long de la cuesta, la bordure acidiphile sableuse du marais maintien des conditions topogènes favorables au développement d'un système acidiphile périphérique de tourbière.

Sur les reliefs sableux au sud du marais lui-même, se développe un ensemble landicole et forestier avec une mare (Mare des Cliquants) oligotrophe acide d'atlantidité plus marquée riche en herbiers amphibies du *Scirpetum fluitantis* en limite d'aire ici.

Cette séquence géomorphologique marais alcalins/sables acides en continuité intégrale avec deux voies dynamiques d'évolution du système tourbeux (alcalin et acidophile) et compte tenu des superficies occupées, donne au site des Marais de Sacy-le-Grand une importance écosystémique et biogéographique sans équivalent dans son contexte bioclimatique subatlantique.

Vulnérabilité :

Actuellement les marais de Sacy-le-Grand ne fonctionnent plus comme un système exportateur : avec la régression ou la disparition des pratiques de fauche, pâturage, étrépage, tourbage, l'exportation de nutriments est insuffisante pour maintenir un état trophique correct du système. En conséquence les phénomènes d'atterrissement et de minéralisation de la tourbe, de vieillissement des roselières, cariçaies, moliniaies au profit des mégaphorbiaies et fourrés hygrophiles indiquent les tendances évolutives générales des marais. Il s'en suit une perte de diversité sensible et une régression

progressive des intérêts biologiques. Pour être efficace, la gestion des habitats ne peut se concevoir qu'à l'échelle de l'ensemble du marais et de sa périphérie.

La liste des incidences négatives reliant l'agriculture à cette zone NATURA 2000 sont :

- La mise en culture (y compris l'augmentation de la surface agricole) : grande importance
- Le retournement des prairies : grande importance

La mise en place des épandages de digestats de méthanisation n'intervient ou n'influence pas ces incidences négatives.

Le site de l'unité de méthanisation sera situé à plus de 7,7 km de la zone Natura2000. Sa distance vis-à-vis de cette zone permet d'affirmer qu'aucun habitat ne sera affecté directement par le méthaniseur de la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD et peu ou pas d'incidence de manière indirecte.

De plus, les parcelles intégrant le plan d'épandage et se superposent pas à cette zone NATURA 2000. 3 parcelles avoisinent néanmoins la zone (ID n° 300, 304 et 308) sont en dehors de la zone à dominante humide.

Ces trois parcelles se situent sur un même type de sol (33a) ayant une hydromorphie de type 5c (typologie du GEPPA de 1981), induisant leur exclusion du plan d'épandage.

Pour plus de détail sur chacune de ces zones les fiches descriptives sont disponibles publiquement en ligne sur le site de l'INPN à l'adresse suivante :

<https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

→ Le projet d'épandage de la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD n'a pas d'incidence significative au regard des objectifs de conservation des sites Natura 2000 concernés.

3.1.9.4 Zones à dominante Humide

On entend 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).

L'Agence de bassin Seine Normandie a cartographié les potentielles zones à dominante humide. Elles constituent un patrimoine biologique remarquable et jouent un rôle essentiel dans la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau.

Sur notre territoire, ces zones à dominante humide se situent le long des cours d'eau.

→ 41 parcelles des surfaces épandables réglementairement se situent sur des zones à potentiel humide (selon l'agence de l'eau du bassin Seine-Normandie) cumulant une superficie de 73 hectares. 13 sondages ont été réalisés sur ces zones à dominante humide pour attester de l'importance de l'hydromorphie. Les résultats d'observations (note de 4 selon Aptisole) ont engendrés une exclusion de 54 ha sur ces 73 ha. 15ha sur les 19 restant, montrent une hydromorphie à 3, demandant l'observation de l'engorgement (surtout au début de printemps) avant d'épandre.

Les fiches de sondages pédologiques concernées par la cartographie des Zones à Dominante Humide, accompagné de la présentation des résultats et d'une photo, sont présentées en **annexe**.

Une zone humide a été recensée. Celle-ci est délimitée par une étude des zones humides de la vallée de la Brèche et fait l'objet d'un travail en cours de réalisation, et qui sera normalement finalisé en 2023. Les délimitations provenant de la couche cartographique ne sont donc pas précises. Dans les données acquises sur le terrain, les données pédologiques restent assez rares sur les évaluations de zones humides, même en parcelle cultivée.

Les superpositions de cette carte des zones humides au parcellaire du plan d'épandage a tout de même été pris en compte. Ainsi la liste des parcelles ci-dessous reprend les parcelles exclues du fait des zones humides :

- Les surfaces concernées des parcelles n°27, 64, 278, 285, 294, 299 et 388 ont été exclues (parcelles en prairie, relevé botanique appuyant l'existence d'une zone humide)
- Les surfaces concernées des parcelles n°47, 48, 65 et 290 étaient déjà exclues par la méthodologie Aptisole (sols hydromorphes classés comme sols de zones humides)
- La parcelle 282 n'a en revanche pas été exclue. Un sondage pédologique a été réalisé pour le plan d'épandage sur cette dernière, et a montré des traits d'hydromorphie trop faible pour être classé comme sol de zone humide. L'étude des zones humides de la vallée de la Brèche s'appuie sur des relevés botaniques alors que la parcelle est cultivée, seul le critère pédologique peut être utilisé. Le sondage réalisé sur cette parcelle est le sondage numéro 40, et est présenté en annexe.

3.2 Etude de l'environnement agricole

Le projet de méthanisation et le périmètre d'épandage sont inscrits dans la région naturelle du Clermontois, massif assez accidenté qui occupe le centre du département. Les vallées du Thérain, de la Brèche et de leurs petits affluents l'ont découpé en un certain nombre de hauteurs ou de plateaux distincts.

Sa couverture géologique est importante puisqu'on y rencontre presque tout de l'éocène inférieur : les sables de Bracheux, de l'argile plastique, les sables du Soissonnais, le calcaire grossier (inférieur, moyen et supérieur), du sable de Beauchamp et à la surface des plateaux du limon argileux peu profond.

La culture ne dispose comme bons terrains que d'à peine un tiers de la surface totale. De bonnes terres se situent au pied des hauteurs qui bordent les vallées de Thérain et de la Brèche, où les débris accumulés par le ravinement des pentes, en se mélangeant plus ou moins aux alluvions, fournissent des terres assez fertiles. Généralement on y pratique l'assolement triennal, complété par la culture de fourrages artificiels.

Sur les bords de plateaux, la couche superficielle est de qualité médiocre et mélangée de fragments calcaires arrachés au sous-sol ; on y cultive les céréales, le sainfoin et la minette. On peut également retrouver des élevages de moutons d'Ile de France.

Les limons qu'on retrouve au centre des plateaux augmentent la valeur de la terre arable, et permettent d'obtenir des belles récoltes de blé, ainsi que les betteraves et les fourrages destinés à l'alimentation du bétail.

Sur les « montagnes » de Clermont et de Liancourt se trouve des cultures légumières de plein champs (pois verts, haricots...) et les fruits de table (pommiers, poiriers, cerisiers, cassisiers). La nature très variable des terrains détermine de façon très précise la répartition des espèces et des variétés.

4 ETABLISSEMENT DU PLAN D'EPANDAGE

4.1 Dimensionnement du périmètre

La surface épandable nécessaire pour assurer le recyclage agricole des digestats issues de l'unité de méthanisation « SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD » est fonction :

↳ *des volumes annuels de digestats à épandre*

- digestat brut : 21 002 m³/an
- digestat solide : 5 605 t/an
- digestat liquide : 15 402 m³/an

↳ *de la richesse en azote des digestats à épandre*

- digestat brut = 5,8 unités d'N
- digestat solide = 6,61 unités d'N
- digestat liquide = 5,5 unités d'N

↳ *de la période de retour sur les parcelles*

Elle doit pouvoir coïncider avec la durée du cycle de minéralisation de l'azote et du phosphore organique apportés par les digestats, ainsi qu'avec la durée du cycle de rotation des cultures. Ces cycles sont en moyenne de 2 ans.

Les recommandations du SATEGE, dans leur document « Unité de méthanisation : épandage des digestats, guide méthodologique » (application pour le bassin Artois Picardie) mentionne une durée de retour de 3 ans pour les digestats solides contre 2 pour les digestats liquides. Cependant la cinétique de minéralisation des effluents de type I (cas des digestats solides, fumier...) montre des arrières effets deux fois plus faible que pour les effluents de type II (digestats liquides et bruts, lisiers) à l'année n+3 suivant l'épandage. Pour appuyer ces arguments, la référence de l'essai à long terme (30 ans) ci-dessous peut être consultée. [Alexandra Maltas, Hansrudolf Oberholzer, Raphaël Charles, Vincent Bovet et Sokrat Sinaj - Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon ; Station de recherche Reckenholz-Tänikon ART, 8046 Zurich - in Recherche Agronomique Suisse 3 (3) : 156-163, 2012]

Il est à rappeler que les recommandations données dans le document du SATEGE sont basées sur des modélisations et non des essais au champ. Nous conservons les choix de réaliser un retour de deux ans pour les deux types de digestats.

Nous retiendrons donc :

- une période de 2 ans pour la phase solide
- une période de 2 ans pour la phase liquide et 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*

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).

Nous retiendrons les doses d'épandage suivantes :

- digestat brut : 35 m³/ha
- digestat solide : 35 t brut /ha
- digestat liquide : 35 m³/ha

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

> Digestat liquide + digestat solide après séparation de phase

$$\frac{15\,402 * 5.5}{200} * 2 * 1.2 + \frac{5\,605 * 6.61}{200} * 2 * 1.2 = 1\,016.5 + 444.5$$

$$= \mathbf{1\,461\ ha\ de\ surface\ Potentiellement\ Epandable}$$

> Digestat brut

$$\frac{21\,002 * 5.8}{200} * 2 * 1.2 = \mathbf{1\,461\ ha\ de\ surface\ Potentiellement\ Epandable}$$

Le parcellaire mis à disposition de la « SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD » aura une surface totale épandable de 1916 ha de SAU dont **1691 ha de Surface Potentielle Epandable**, ce qui permet de répondre aux deux situations avec une marge de 230 ha.

4.2 Etude du parcellaire

4.2.1 ETUDE PEDOLOGIQUE

L'étude d'aptitude des sols à l'épandage s'appuie sur la méthodologie '**APTISOLE**' développée et validée sur le bassin Artois Picardie.

4.2.1.1 Rappels méthodologiques

→ 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, de profondeur et de bonne dégradabilité du produit). 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.

Différents paramètres sont ainsi croisés afin de caractériser cette aptitude sur le parcellaire d'une exploitation : le contexte pédo-climatique, l'effluent ou produit à épandre, la culture et les pratiques culturales associées. 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 : épandage suivi ou sur culture de vente ou couvert végétal, épandage de printemps de préférence, épandage obligatoirement au printemps en cas de risque élevé*
- *engorgement : ne pas épandre en période à risque d'engorgement, épandre de préférence au printemps, épandre obligatoirement au printemps en cas de risque élevé*

L'aptitude à l'épandage découle uniquement des risques potentiels pour l'environnement. La valorisation agronomique d'un produit organique est le pendant logique de cette approche.

Elle suppose de connaître à la fois :

- *leur valeur humique ou fertilisante (analyse ou teneurs moyennes en N, P, K),*
- *les quantités épandues (plus délicate avec des produits solides)*
- *l'efficacité en équivalence avec des engrais minéraux.*

4.2.1.2 Critères d'aptitude d'un sol à l'épandage

> 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) :

La pente moyenne de la parcelle (lecture des courbes de niveau sur carte IGN + expertise de terrain) : 3 classes ont été définies

Type de pente	Evaluation du potentiel de ruissellement lié à la pente
Pente faible (< 3%)	Pas de risque de ruissellement significatif (note 1)
Pente moyenne (3 à 7%)	Risque potentiel de ruissellement (note 2)
Pente forte (> 7%)	Risque élevé de ruissellement (note 3)

NB : certaines parcelles ont une topographie complexe ; le risque lié à la pente n'existe parfois que sur une petite partie de la parcelle, par commodité pratique pour l'exploitant la recommandation la plus contraignante sera proposée pour la totalité de la parcelle.

La sensibilité à la battance du sol : 3 classes ont été définies, selon un calcul d'indice de battance

Sensibilité à la battance	Evaluation du potentiel de ruissellement lié à la sensibilité à la battance
peu à non battant (IB<1,6)	Pas de risque de ruissellement significatif (note 1)
assez battant (1,6 < IB 2)	Risque potentiel de ruissellement (note 2)
battant à très battant (IB > 2)	Risque élevé de ruissellement (note 3)

NB : cet indice est calculé à partir de la granulométrie de surface et du taux de matière organique ; cette donnée n'est fiable qu'en présence d'une analyse de la valeur agronomique sur la parcelle considérée voire par extrapolation à partir des données d'une parcelle proche (texture, historique cultural identiques).

Estimation du risque de ruissellement

L'évaluation du risque de ruissellement est obtenue en croisant les critères pente, sensibilité à la battance et type de produit.

> Risque de lessivage d'éléments solubles

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

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

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 : pluies hivernales – ETP hivernal = eau rechargeant le profil et générant potentiellement du drainage à partir de la saturation en eau du profil.

> Risques d'engorgement

L'engorgement prononcé de la surface d'un sol, en créant des anoxies, empêche la bonne dégradation par minéralisation aérobie des produits organiques, avec à l'extrême des accumulations de matière organique dans le profil (sols de marais ou tourbeux, etc.).

C'est aussi un facteur favorisant les phénomènes de dénitrification, et pouvant accentuer les ruissellements de saturation ou de sub-surface, comme les pertes par les réseaux de drainage.

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 (profil à la tarière).

En effet, selon la date et l'historique des jours ou semaines précédant la phase de terrain, des phénomènes pourraient soit échappé à l'observation, soit au contraire résulté d'une conjoncture exceptionnelle (très fortes pluies, accumulation d'eau dans des basses, inondation inhabituelle par débordement...).

L'observation des signes d'hydromorphie révélés par le profil pédologique complète ensuite utilement ces témoignages.

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

4.2.1.3 Déroutement pratique de l'étude

Préparation : recueil des données relatives à l'exploitation (carte IGN 1/25.000, carte géologique 1/50.000, carte pédologique de l'Oise (Jamagne et al., 1978), carte des pédopaysage de l'Oise (F. Douay (ISA) - O. Scheurer (ISAB), 2012), 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, en s'efforçant d'avoir un sondage tarière par parcelle labourée, repérage des pentes et contraintes hydrauliques sur l'ensemble du parcellaire.

Compte-rendu : saisie des sondages tarière dans le logiciel 'APTISOLE', synthèse des contraintes et recommandations éventuelles sur le parcellaire

Ecran de saisie des sondages sur le logiciel :

F_DescriptionPointdePrelevement : Formulaire

DESCRIPTION DES SONDAGES TARIERE

Localisation du Sondage

Nom du Point de sondage: 1Ba 47 Commune: ZUYTPEENE
 Pluie hivernale efficace sur cette commune: 260 mm

Coordonnées en Lambert II étendu en mètres (UTM 31)
 Longitude Est (X) : 607161
 Latitude Nord (Y) : 2644870
 Date du sondage: Parcourir les sondages :

Description pédologique du Sondage

PH: 8 Type de pente: Légère pente (3 à 7%)
 Mat_Organique (en‰): 19 Durée d'engorgement: Engorgement < 2 mois
 Charge de surface en cailloux (en %): 0 Arrêt sur roche: Non Oui / cm

Afficher : LeTriangle Les Valeurs Les deux

Pour mettre à jour la texture, sélectionner un horizon : --> Puis cliquer sur la texture la plus semblable : v

Horizon labouré
 Deuxième horizon
 Troisième horizon

Triangle des Textures Simplifié

Effacer tous les horizons

horizon labouré

argile: 250 ‰ Texture 1: limon argileux
 limon grossier: 350 ‰ Réserve Utile 1: 2 mm/cm
 limon fin: 350 ‰ R U de l'horizon: 60,0 mm
 Epaisseur horizon: 30 cm

deuxième horizon

argile: 250 ‰ Texture 2: limon argileux
 limons: 700 ‰ Réserve Utile 2: 2 mm/cm
 Epaisseur horizon: 30 cm R U de l'horizon: 60,0 mm

troisième horizon

argile: 700 ‰ Texture 3: argile limono-sableuse
 limons: 200 ‰ Réserve Utile 3: 1,8 mm/cm
 Epaisseur horizon: 60 cm R U de l'horizon: 0,0 mm

Indicateurs : Réserve Utile Totale: 120 mm
 Ind. de battance: 8,5 Coef. de risque de Lessivage: 0,46

4.2.1.4 Aptitude à l'épandage des parcelles

Le plan d'épandage occupe une superficie totale de **1916,62 hectares** de terres labourables, correspondant au regroupement des parcelles de quatorze exploitations différentes :

Raison Sociale	Exploitants	Surface totale (ha)	Surface épandable administrative (ha)
EARL du Val de Dury St Claude	Alexandre FAUVAUX	135,98	123,16
SCEA Les Basses Perelles	Alexandre PERETTE	145,48	124,44
SCEA FERME D'ULLY	Arthur JEANTY	97,74	92,71
EARL Jeanty	Eric JEANTY	402,00	397,14
EARL DE LA MONTAGNE	FARCE Didier	105,02	101,71
EARL VANDENABEELE	François DELAHAYE	149,29	139,29
STAELENS GEOFFREY	Geoffrey STAELENS	118,71	81,46
JEREMIE TAVEAU	Jérémie TAVEAU	9,01	8,01
EARL PARTIEL DE LA TOUR CARREE	Jean-Pierre STAELENS	111,95	102,04
EARL BREEMEERSCH	Julien BREEMEERSCH	151,55	133,67
ROBERT Julien	Julien ROBERT	115,83	89,32
EARL DU CLOS BRINON	Luc CARBORDEL	164,18	153,88
EARL du Rey	Samuel LIENART	142,05	134,70
EARL VERET	VERET Didier	67,82	63,65
		1916,62	1745,15

Les parcelles sont situées dans l'Oise, se trouvant dans un losange, où le Nord correspond à Breuil-le-Sec, Saint-Leu-D'Esserent au Sud, Novillers à l'Ouest et Monceaux à l'Est.

L'unité de méthanisation va générer trois types de digestats : du digestat brut liquide, de la séparation de phase liquide et de la séparation de phase solide. Les produits liquides seront sensibles au ruissellement, au lessivage et à la volatilisation (forme liquide, proportion importante d'azote ammoniacal). La séparation de phase solide sera par contre peu sensible au ruissellement et moyennement sensible au lessivage (moins d'azote disponible rapidement sous forme nitrique lessivable).

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 très importante, en lien avec la position topographique (plaine, haut milieu ou bas de versant), l'épaisseur du recouvrement limoneux éolien et la proximité éventuelle d'un substrat crayeux ou argileux à silex, la présence de tourbe, du matériaux parental du sol. **51 sondages** à la tarière manuelle ont été réalisés jusqu'à 1,2 m de profondeur lorsqu'il n'y avait pas d'obstacles de type silex, gré ou craie (soit une pression moyenne d'un sondage pour 38 ha), aboutissant à l'identification de 49 types de sols différents. Ces sols sont typiques du Clermontois et ont des comportements très différents.

En raison de teneurs en argile et de la présence en fond de vallée humide, l'infiltration de l'eau peut être limitée et la nappe d'eau peut être présente entre 120 et 0 cm. Il y a alors, 7 sondages sur 51 ont révélé des traits d'hydromorphie importants : le risque d'engorgement est donc apparu non négligeable (présence de tourbe). Ces 7 sondages représentent des sols de zone humide et on induit l'exclusion des types de sol présents sur les parcelles concernées.

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 rouilles, 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.

4.2.1.5 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*

Tableau 6 : Tableau de synthèse des recommandations d'épandage APTISOLE POUR LES DIGESTATS SOLIDES

Abréviation	% / Total	Recommandations
inapte	4	Parcelle inapte à l'épandage pour ce type d'effluent
CV	2.5	Epandage suivi ou sur couvert végétal
CV_hydro	4.4	Epandage suivi ou sur couvert végétal, pas d'épandage en période d'engorgement du sol
Enf/CV	11.4	Injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place
Enf/CV_hydro	1.4	Injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
Enf/CV_CV	3.9	Injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Epandage suivi ou sur couvert végétal
Enf/CV_CV_hydro	1.4	Injection directe ou enfouissement rapide ou épandage sur couvert végétal en place. Epandage suivi ou sur couvert végétal, pas d'épandage en période d'engorgement du sol
P/ZV_enf	8	Interdit sauf sur culture pérenne ou 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
P/ZV_enf_hydro	2	Interdit sauf sur culture pérenne ou 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. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
P/ZV_enf_CV	1.8	Interdit sauf sur culture période ou 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 et épandage suivi d'un couvert végétal
P/ZV_enf_CV_hydro	1.1	Interdit sauf sur culture pérenne ou 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. Epandage suivi d'un couvert végétal, pas d'épandage en période d'engorgement du sol
hydro	11.2	Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
Regl	47	Pas de prescription particulière au-delà de la réglementation

Tableau 7 : Tableau de synthèse des recommandations d'épandage APTISOL POUR LES DIGESTATS BRUTS ET LIQUIDES

Abréviation	% / Total	Recommandations
Inapte	4	Parcelle inapte à l'épandage pour ce type d'effluent
Enf/CV_besoin	30.6	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
Enf/CV_besoin_hydro	8.7	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. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
ZV_Enf/CV_besoin	15.3	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
ZV_Enf/CV_besoin_hydro	2.8	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. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
P/ZV_besoin	9.7	Interdit sauf sur prairie implantée depuis plus de 6 mois avec 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
P/ZV_besoin_hydro	3.1	Interdit sauf sur prairie implantée depuis plus de 6 mois avec 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. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol
besoin	18.8	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
besoin_hydro	6.9	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. Pas d'épandage en période d'engorgement du sol

→ On observe qu'une très grande minorité de sols sont complètement inaptes à l'épandage (ce sont les mêmes parcelles qui sont concernées pour les trois types de digestats). Cette superficie est de 70 ha.

→ Dans le cas du digestat solide, une de la surface (47 %) ne possède pas de prescription à suivre. Pour une petite partie des surfaces (13,4%), il est obligatoire de faire les épandages sur ou suivis par des Couverts végétaux.

→ Dans le cas des digestats brut et liquide, il est nécessaire de ne pas faire d'épandage lors des périodes d'engorgement du sol. Cependant ces périodes d'engorgement coïncident bien avec les périodes d'interdiction d'épandage. Pour la grande majorité des surfaces (96 %) il est nécessaire de bien moduler les épandages de digestats en fonction des besoins prévisionnels des cultures en place.

4.2.2 ANALYSES DES SOLS

Dans le cadre de l'étude préalable il est nécessaire de caractériser les sols.

Les analyses portent sur les paramètres agronomiques suivants :

- granulométrie,
- MO(%),
- pH,
- C/N,
- Calcaire total
- la CEC totale et son taux de saturation
- azote total (N Kjeldhal), azote ammoniacal (N-NH₄⁺),
- CaO échangeable, P₂O₅ échangeable, K₂O échangeable, MgO échangeable, Na₂O échangeable

Les analyses portent également sur les ETM (éléments traces métalliques) suivants :

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

Les analyses de sols doivent dater de moins de trois ans pour les éléments autres que l'azote et dater de moins d'un an pour l'azote.

→ Les analyses de sols sont disponibles dans les annexes. Ils ont été notamment utilisés pour compléter l'ensemble des données nécessaires pour le bon fonctionnement des préconisations d'Aptisole.

Il n'y aura plus besoin d'analyses de sol 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.

Le résultat des analyses n'a pas montré d'échantillons ayant des pH inférieurs à 5, ni de quantités d'ETM supérieurs à ce qu'autorise la réglementation.

4.3 Cartographie du périmètre d'épandage

Le périmètre d'épandage est illustré par une série de cartes d'aptitude des sols à l'épandage au 1/10 000^{ème} : pour les digestats butts/liquide et solide.

Cette carte figure en annexe :

Annexe 8 - Atlas des préconisations d'épandage pour les digestats brut et liquide

Annexe 9 - Atlas des préconisations d'épandage pour le digestat solide

Annexe 10 - APTISOLE - tableau d'aptitude des parcelles en fonction du Digestat épandu (brut / liquide / solide)

4.4 Liste des parcelles du périmètre d'épandage

Une cartographie à l'échelle 1/10 000^{ème} de l'ensemble du parcellaire figurant dans le plan d'épandage figure en annexe 3.

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

Annexe 3 - Atlas du parcellaire par exploitant, des communes concernées et des surfaces épandables

Annexe 4 - Tableau du parcellaire par exploitant et de la nature de leur exclusion

4.5 Descriptif des exploitations concernées

Afin de constituer le plan d'épandage, une information a été donnée aux exploitants agricoles, sachant que sept des quatorze exploitations sont des associés 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 **14 exploitations agricoles**.

<i>Raison sociale</i>	<i>Exploitant</i>	<i>Adresse</i>	<i>CP</i>	<i>Commune</i>	<i>SIRET</i>
EARL DU VAL DE DURY ST CLAUDE	Alexandre FAUVAUX	168 rue raspail	60250	BURY	32112909000015
SCEA LES BASSES PERELLES	Alexandre PERETTE	550 rue Rene Pasquier	60140	LIANCOURT	34255205600018
SCEA FERME D'ULLY	Arthur JEANTY	249 Hameau de barisseuse	60660	SAINT-VAAST-LES-MELLO	39794278000024
EARL JEANTY	Eric JEANTY	249 Hameau de barisseuse	60660	SAINT-VAAST-LES-MELLO	39081871400011
EARL DE LA MONTAGNE	Didier FARCE	3 chemin de Catenoy	60140	VERDERONNE	32904817700029
EARL VANDENABEELE	François DELAHAYE	702 rue de Rousselay	60290	LAIGNEVILLE	33199944100024
STAELENS GEOFFREY	Geoffrey STAELENS	Hameau de Merard	60250	BURY	83082748100011
TAVEAU JEREMIE	Jérémie TAVEAU	249 Hameau de barisseuse	60660	SAINT-VAAST-LES-MELLO	85024853500013
EARL PARTIEL DE LA TOUR CARREE	Jean-Pierre STAELENS	18 rue des carrières	60250	BALGNY-SUR-THERAIN	35050095500017
EARL BREEMEERSCH	Julien BREEMEERSCH	2 chemin de Fontaine	60730	CAUVIGNY	49415835500011
ROBERT JULIEN	Julien ROBERT	11 chemin de la ferme	60140	BAILLEVAL	50452418200012
EARL DU CLOS BRINON	Luc CARBORDEL	1 rue de tanfort	60660	CIRES-LES-MELLO	40490533300013
EARL DU REY	Samuel LIENART	chemin du rey	60660	CIRES-LES-MELLO	43806372900018
EARL VERET	Didier VERET	50 route de Narisseuse	60660	SAINT-VAAST-LES-MELLO	41149751400025

Les surfaces mises à disposition sont les suivantes :

Exploitant	SAU (ha)	Surface épardable (ha) selon Aptisole	Surface exclue (ha) par Aptisole
Alexandre FAUVAUX	135,98	123,16	0,00
Alexandre PERETTE	145,48	72,76	51,68
Arthur JEANTY	97,74	92,71	0,00
Eric JEANTY	402,00	397,14	0,00
FARCE Didier	105,02	100,71	0,99
François DELAHAYE	149,29	139,16	0,13
Geoffrey STAELENS	118,71	81,46	0,00
Jérémie TAVEAU	9,01	8,01	0,00
Jean-Pierre STAELENS	111,95	102,04	0,00
Julien BREEMEERSCH	151,55	133,67	0,00
Julien ROBERT	115,83	72,13	17,19
Luc CARBORDEL	164,18	153,88	0,00
Samuel LIENART	142,05	134,70	0,00
VERET Didier	67,82	63,65	0,00
	1916,62	1675,17	69,98

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

Annexe 3 - Atlas du parcellaire par exploitant, des communes concernées et des surfaces épardables

Annexe 4 - Tableau du parcellaire par exploitant et de la nature de leur exclusion

Le parcellaire mis à disposition par chaque exploitant est repris dans l'annexe 5. Ce tableau fait apparaître une surface totale mise à disposition de 1916,62 ha pour 1675,17 ha épardable.

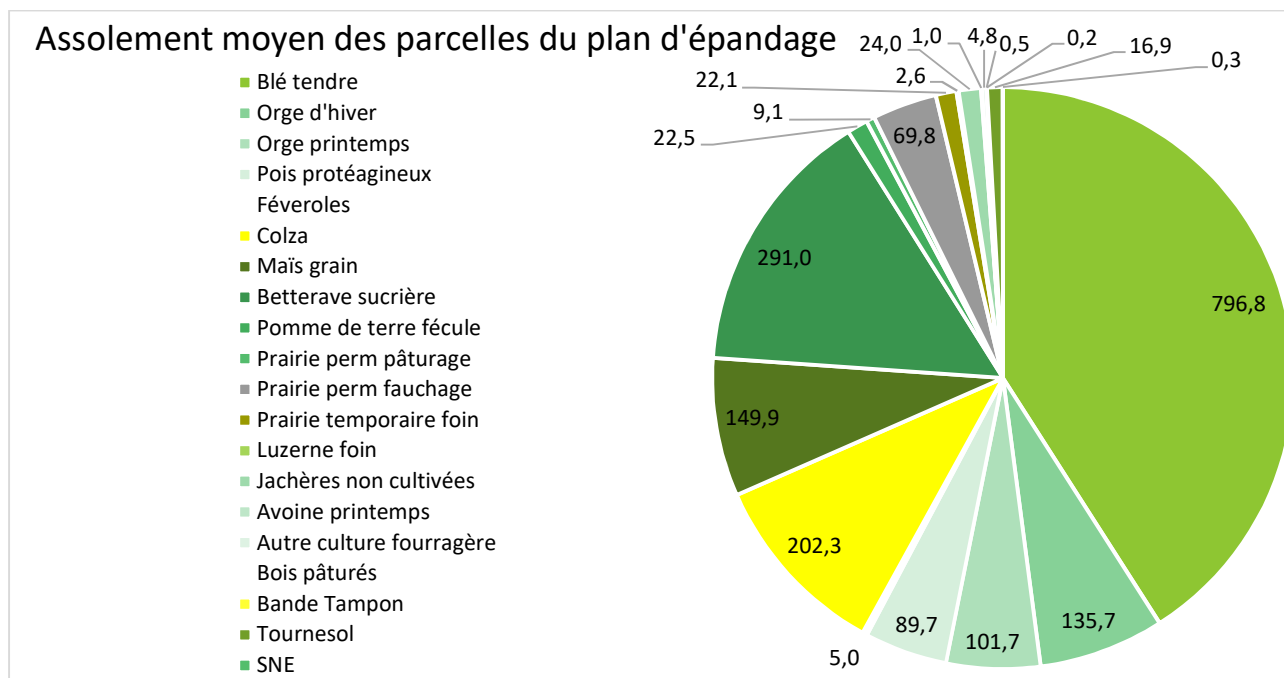
4.5.1 ASSOLEMENT

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

Tableau 8 : Surface en hectare des différents assolements pour chaque exploitation.

Raison Sociale	EARL BREEMEERSCH	EARL Jeanty	EARL du Rey	ROBERT Julien	EARL du Val de Dury St Claude	SCEA Les Basses Perelles	EARL VANDENABEEL E	SCEA FERME D'JILLY	EARL DE LA MONTAGNE	STAELENS GEOFFREY	JEREMIE TAVEAU	EARL PARTIEL DE LA TOUR CARRFF	EARL DU CLOS BRINON	EARL VERET	
Exploitant	BREEMEERSCH Julien	JEANTY Eric	LIENART Samuel	ROBERT Julien	FAUVAUX Alexandre	PERRETTE Alexandre	DELAHAYE François	Arthur JEANTY	Didier FARCE	Geoffrey STAELENS	Jérémie TAVEAU	Jean-Pierre STAELENS	Luc CARBORDEL	Didier VERET	Total
SAU (ha)	151,61	403	144	120	133,42	144,84	149,32	97,79	129,57	117,04	9,02	112,01	164	70,1	1945,7
Blé tendre	79,1	180	44	37	58,79	62,9	65,4	36,4	61,45	43,13		31,11	64,5	33	796,8
Orge d'hiver		38		7	18,42	15,8	8,02		12,92	3,09		14,86	10	7,6	135,7
Orge printemps		18	30		7,47			26,08				11,11	9		101,7
Pois protéagineux	20,78		10		6,89				7,56	14,44			20	10	89,7
Féveroles										0,97			4		5,0
Colza	23,2	45		25	14,34	17,4	25,6		14,61	9,13			20	8	202,3
Maïs grain		27	34	22	2,35	12,7	13	8,74	11,15	11,46	7,45				149,9
Betterave sucrière	14,64	95	19		12,22	19,8	27,8	20,74	15,81	9,67		15,33	29,5	11,5	291,0
Pomme de terre féculé	12,4				10,1										22,5
Prairie perm pâturage					2,84	4,31		0,42			1,57				9,1
Prairie perm fauchage	0,25			12		2,49	7			11,9		30,15	6		69,8
Prairie temporaire foin				5		3,4			6,07			7,67			22,1
Luzerne foin										2,55					2,6
Jachères non cultivées	1,24		7	3		6,04	2,5	0,63		1,04		1,58	0,96		24,0
Avoine printemps										0,97					1,0
Autre culture fourragère								4,78							4,8
Bois pâturés										0,49					0,5
Bande Tampon										0,2					0,2
Tournesol				9						7,92					16,9
SNE										0,08		0,2			0,3
Total CIVE (seigle)	30	80	40	25	30	25	20		25						275,0

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



4.5.2 CHARGE ORGANIQUE

Un calcul de la charge organique est réalisé pour chaque exploitation. Il est réalisé afin de mesurer les possibilités réelles de recyclage des digestats (phase liquide et phase solide) sur chacune d'entre elles.

Ce bilan tient compte notamment de la taille de l'exploitation (SAU), du cheptel présent, des effluents d'élevage (fumiers + purins) mis à disposition de l'unité de méthanisation et des quantités de digestats valorisées sur l'exploitation.

Conformément au nouveau programme d'action national « Zones Vulnérables », il est apprécié au regard de la SAU de l'exploitation.

- L'EARL VANDENABEELE gère annuellement 100 t de fumier de bovin.
- L'élevage de l'EARL DU VAL DE DURY SAINT CLAUDE produit annuellement 250 t de fumier de bovin.
- L'atelier de bovin de l'EARL DE LA MONTAGNE sort 150 t de fumier de bovin.
- L'EARL VERET élève des bovins produisant annuellement 250 t de fumier.
- L'EARL PARTIEL DE LA TOUR CARREE réalise de la pension d'animaux, 20 t de fumier équin sont gérés par l'exploitation.
- Les autres exploitations sont uniquement des exploitations de grandes cultures. Certaines exploitations épandent actuellement de produit organique issu de l'extérieur, avec les épandages de digestat de méthanisation, ces apports cesseront.

4.5.3 SUPERPOSITION D'EPANDAGE

La production de fumier de bovins n'est pas exploitée par l'unité de méthanisation. Les épandages de fumiers de bovins seront prioritaires au digestat sur les parcelles des exploitants concernés. Les parcelles recevant du fumier de bovin ne pourront recevoir du digestat la même année, et inversement.

Les autres exploitations agricoles n'importeront aucune autre matière organique que les digestats.

5 ORGANISATION TECHNIQUE DES EPANDAGES

Ce chapitre décrit l'organisation prévue pour les épandages.

5.1 Calendrier prévisionnel d'épandage en fonction de la destination de la parcelle

L'épandage se fera :

- sur céréales et colza d'hiver implanté, ou avant implantation,
- avant maïs grain et ensilage, betteraves sucrières, orge de printemps, pois protéagineux de printemps et lin textile
- sur prairies
- sur une CIPAN implantée ou à venir.

A noter que l'on privilégiera les épandages de printemps, mais en raison des disponibilités pédo-climatiques, il sera nécessaire de réaliser une partie des épandages en fin d'été, début d'automne.

Pour être en conformité avec le calendrier applicable en Zones Vulnérables, les possibilités d'épandages en DIGESTAT BRUT et LIQUIDE (type II) sont les suivantes :



Tableau 9 : Scénario prévisionnel d'épandage des digestats liquides

	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Période d'interdiction d'épandage (hors CIPAN et prairie)							■		■		■		■																■		■		■		■	
Avoine de printemps			■		■		■										22		■																	
Betterave			5		5		5		5																											
Blé															9		9				18		■		■											
Colza			18																																	
Maïs grain																							11		11		11									
Orge hiver																																				
Orge printemps			5		5		5		5																											
Pomme de terre Fécule			■		■		■		■														20		20											
Prairie permanente fauchée							9		9														9		9											
Prairie permanente pâturée							5		5														5		5											
Prairie temporaire foin							■		■														9		9											
Tournesol																	9		9				9		9		9									

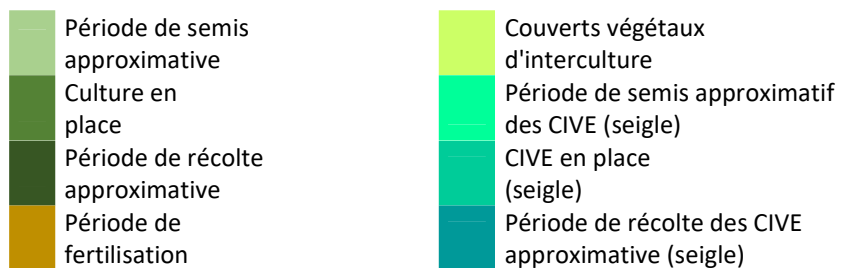


Tableau 10 : Quantités de digestats liquides produites, stockées et épandues.

	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Epandage (t/15j)	0	0	0	1948	683	683	919	237	0	0	0	0	0	0	2165	2165	7	0	4239	261	924	663	530	0
Production digestat brut (t/15j)	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642	642
Quantité hypothétique de digestats stockés (t)	1642	2284	2925	1619	1578	1537	1259	1664	2306	2948	3589	4231	4873	5515	3991	2468	3103	3745	148	528	245	224	336	977

Capacité de stockage maximale (m3)	6991
------------------------------------	------

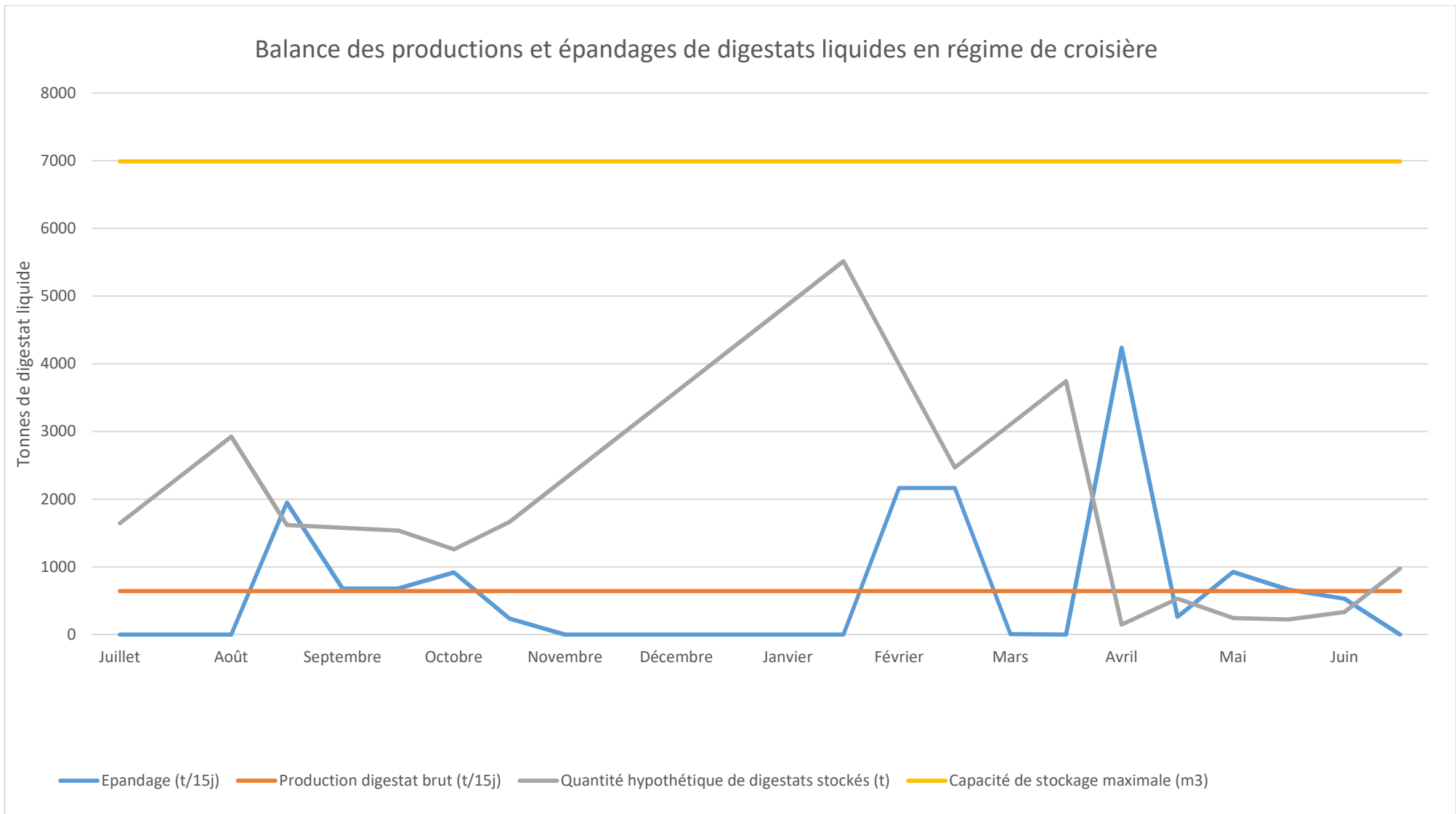
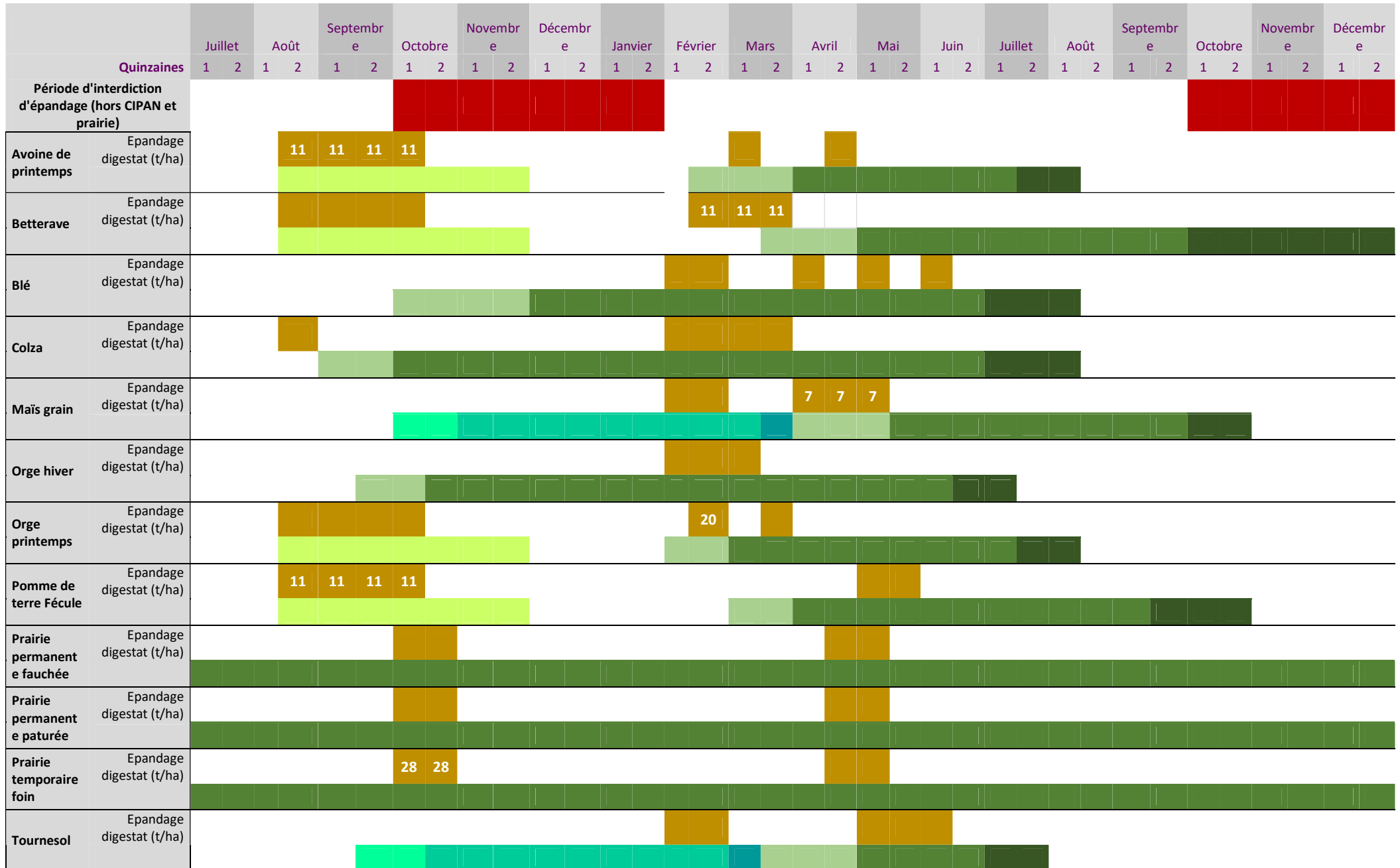


Figure 1 : Balance des productions et épandages de digestats liquides

Tableau 10 : Scénario prévisionnel d'épandage des digestats solides



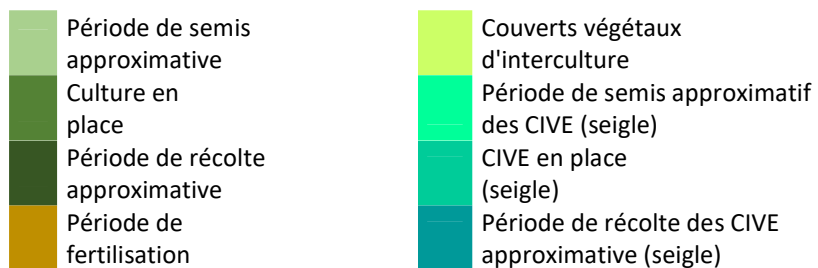


Tableau 11 : Quantités de digestats solides produites, stockées et épandues.

	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Epandage (t/15j)	0	0	0	86	86	86	297	211	0	0	0	0	0	0	0	1761	1089	1089	330	330	330	0	0	0
Production digestat brut (t/15j)	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234
Quantité hypothétique de digestats stockés (m3)	1404	1637	1871	2018	2166	2313	2249	2272	2505	2739	2972	3206	3439	3673	3906	2379	1523	668	571	475	378	611	845	1079
Capacité de stockage maximale (m3)	4320																							

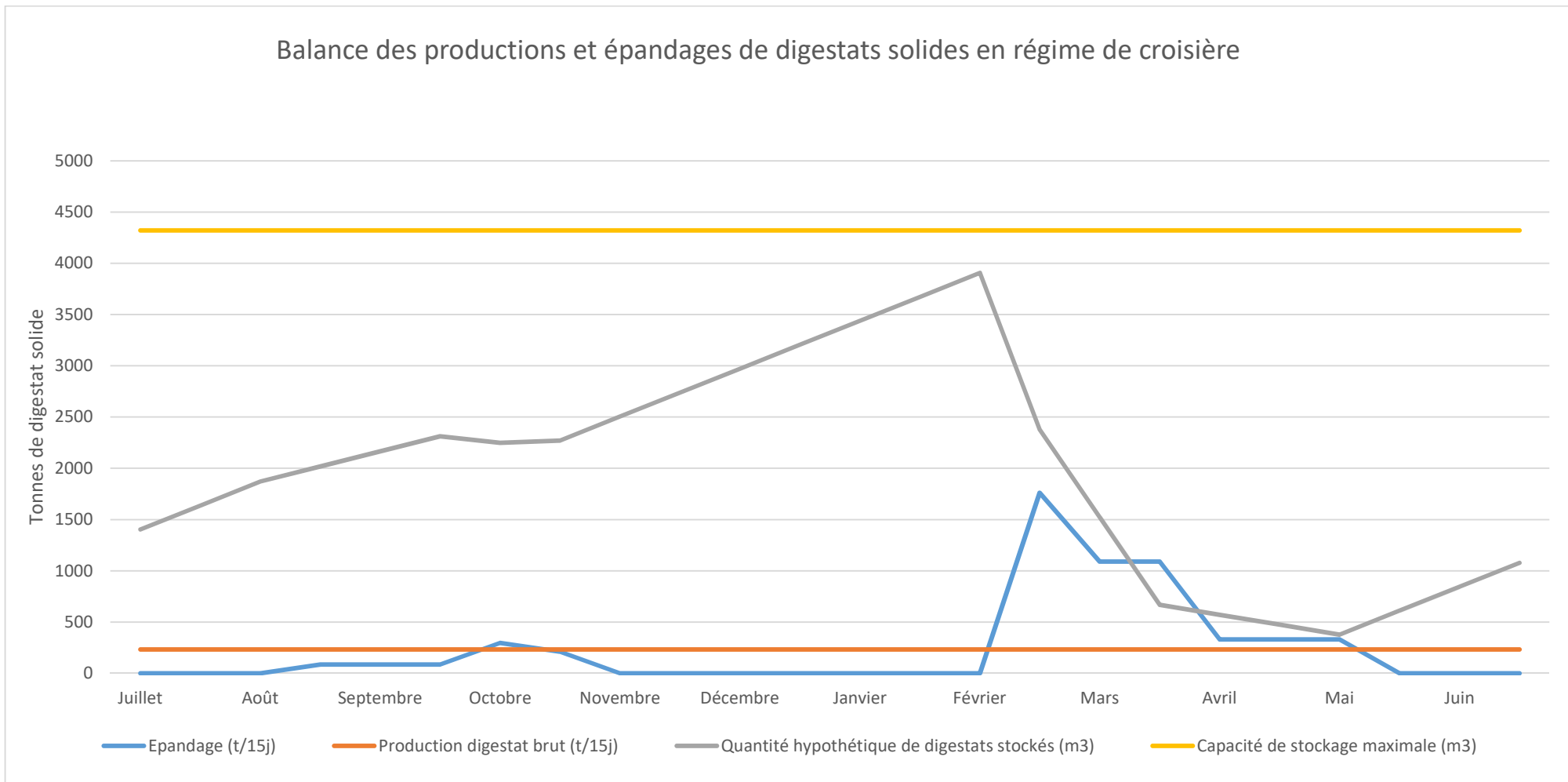


Figure 2 : Balance des productions et épandages de digestats solides

Les calculs partant du Tableau 8 pour donner les quantités de digestat liquides épandus du Tableau 9 sont présentés dans l'annexe sur les Scénarios d'épandage, et de la même façon pour les tableaux 10 et 11 avec les digestats solides.

Pour les digestats liquides, les surfaces mobilisées par an pour les cultures concernées par les épandages d'automne sont de l'ordre de 40% et celles de printemps sont de l'ordre de 34% : il est donc largement possible d'épandre tous les deux ans ou tous les trois ans (d'autant plus que plusieurs cultures ne sont pas mise à contribution). Ainsi, dans notre cas, nous mobilisons 234 ha en automne et 322 ha au printemps, où nous épandons respectivement 4 470 tonnes et 10 955 tonnes de digestats ; ce qui correspond à une pression d'azote disponible sur les surfaces épandues entre 28 et 61 kgNH₃/ha en automne et entre 28 et 133 kgNH₃/ha au printemps.

Le stock maximal (5 515 m³) est inférieur à la capacité de stockage des digestats (6 001 m³). La capacité d'épandage présenté ici est de 15 425 m³/an est très légèrement supérieure à la production annuelle de digestats solides (15 402 m³), nous indiquant des capacités de production, de stockage et d'épandage adaptées les unes aux autres.

Pour les digestats solides, les surfaces mobilisées par an pour les cultures concernées par les épandages d'automne sont de l'ordre de 40% et celles de printemps sont de l'ordre de 38% : il est donc largement possible d'épandre tous les deux ans ou tous les trois ans (d'autant plus que plusieurs cultures ne sont pas mise à contribution). Ainsi, dans notre cas, nous mobilisons 16 ha en automne et 179 ha au printemps, où nous épandons respectivement 767 tonnes et 4 930 tonnes de digestats ; ce qui correspond à une pression d'azote disponible sur les surfaces épandues entre 42 et 56 kgNH₃/ha en automne et entre 20 et 36 kgNH₃/ha au printemps.

Le stock maximal (3 906 m³) est inférieur à la capacité de stockage des digestats (4 361 m³). La capacité d'épandage présenté ici est de 5 696 m³/an est très légèrement supérieure à la production annuelle de digestats solides (5 605 m³), nous indiquant des capacités de production, de stockage et d'épandage adaptées les unes aux autres.

5.2 Doses d'épandage

Les épandages seront réalisés avec un objectif de valorisation agronomique aux doses suivantes :

Type de Produit Epandu	Quantité produite / an		Destination	Teneurs en azote	Dose/ha	Azote total (kgN/ha)	Azote disponible (kgNH ₄ /ha)
Lisier Bovin	0	m ³	Sur CIPAN	kgN/m ³	m ³		
			Sur culture	kgNH ₄ /m ³	m ³		
Fumier Bovin	750	t	Sur CIPAN	5,5 kgN/t	35 t	192,5	38
			Sur culture	1,1 kgNH ₄ /t	35 t	192,5	38
Digestat brut	21 002	m ³	Sur CIPAN	5,8 kgN/m ³	25,6 m³	148,8	70
			Sur culture	2,73 kgNH ₄ /m ³	35 m ³	203,0	95,6
Digestat liquide	15 402	m ³	Sur CIPAN	5,5 kgN/m ³	23 m³	126,5	70
			Sur culture	3,03 kgNH ₄ /m ³	35 m ³	192,5	106
Digestat solide	5 605	t	Sur CIPAN	6,61 kgN/t	35 t	231,4	35
			Sur culture	0,99 kgNH ₄ /t	35 t	231,4	35

Les apports pourront être réalisés à la dose de 35 m³ en liquide et 35 tonnes en solides sur les cultures de printemps. Cependant, ces doses doivent être limitées entre 35t et 23 m³ sur CIPAN et selon les types d'effluents. Ainsi, la dose d'azote efficace maximale de 70 kg ne sera pas dépassée.

La Surface Amendée en Matière Organique (SAMO) est de :

- en **digestat brut** à la dose de 35 m³, les 21 002 m³ nécessiteront annuellement 600 ha d'épandage (36% du parcellaire), pour un retour annuel, soit un retour moyen tous les deux ans sur 1 200 ha (71% du parcellaire).
- **en séparation de phase**, le digestat liquide à la dose de 35 m³ nécessitera 440 ha et dans le même temps, le digestat solide nécessitera 160 ha, soit au total 600 ha (36% du parcellaire), pour un retour annuel, soit un retour moyen tous les deux ans sur 1 200 ha (71% du parcellaire).

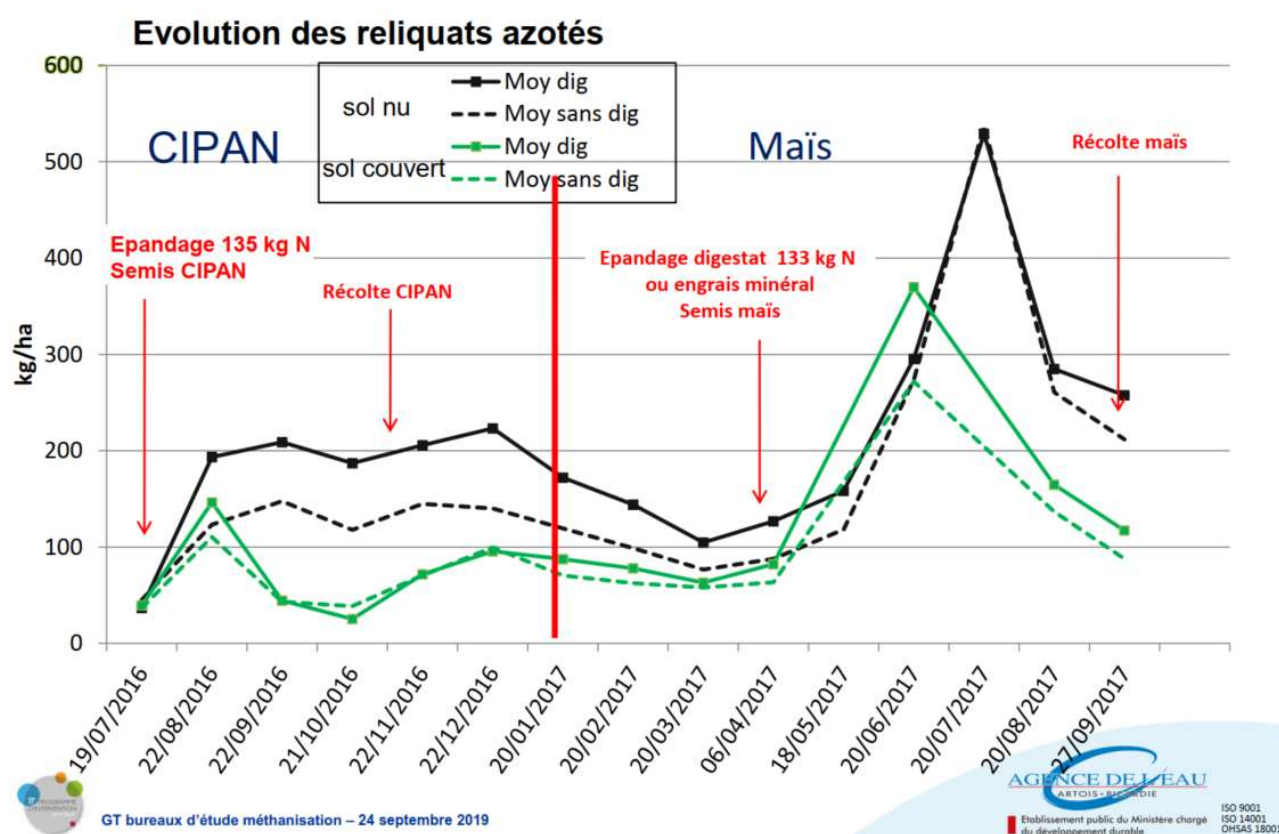
La superficie du plan d'épandage est réputée suffisante lorsque la quantité d'azote épandable n'excède pas les capacités d'exportation en azote des cultures et des prairies mises à disposition.

5.3 Devenir de l'azote organique épandue sur les CIPAN

5.3.1 IMPACTS SUR LES RELIQUATS AZOTES

Des essais au champ, d'une durée de 4 ans à Valhuon dans des limons profonds furent menés par la Chambre d'agriculture du Nord-Pas-de-Calais.

Ils consistent en partie à suivre le devenir de l'azote épandu sur CIPAN et sur sols nus provenant de digestats de méthanisation, tel que sa volatilisation et sa lixiviation. Le digestat utilisé a une teneur en azote total ($6,2 \text{ kgN/m}^3$) et en azote ammoniacal ($3,72 \text{ kgNH}_4/\text{m}^3$) légèrement supérieur au digestat liquide du méthaniseur de la SAS BIOGAZ 60 du Clermont Sud.



Les résultats indiquent, lors de la première phase (jusqu'à Janvier), une minéralisation du digestat à l'automne et une capacité du CIPAN à piéger l'azote du digestat. De plus, les reliquats sous les cultures (CIPAN, maïs et blé) sont équivalents avec ou sans apport de digestat : ce qui nous indique que les CIPAN conservent leur rôle de piège à nitrates des surplus d'azote provenant du précédent cultural mais également de l'azote ammoniacal et minéralisé des digestats.

Lors de la deuxième phase, il apparaît que les CIPAN ayant reçu du digestat relarguent (par minéralisation des résidus suite à leur destruction) plus d'azote aux cultures de printemps. Ainsi, épandre du digestat de méthanisation possède trois intérêts environnementaux et agronomiques :

- Le rapport carbone/azote de la matière organique est plus faible, favorisant la séquestration du carbone dans les sols sur le long terme en minimisant le phénomène du priming effect¹

¹ Minéralisation du carbone organique du sol stable par les bactéries lorsque la matière organique fraîche apportée possède une faible teneur en azote.

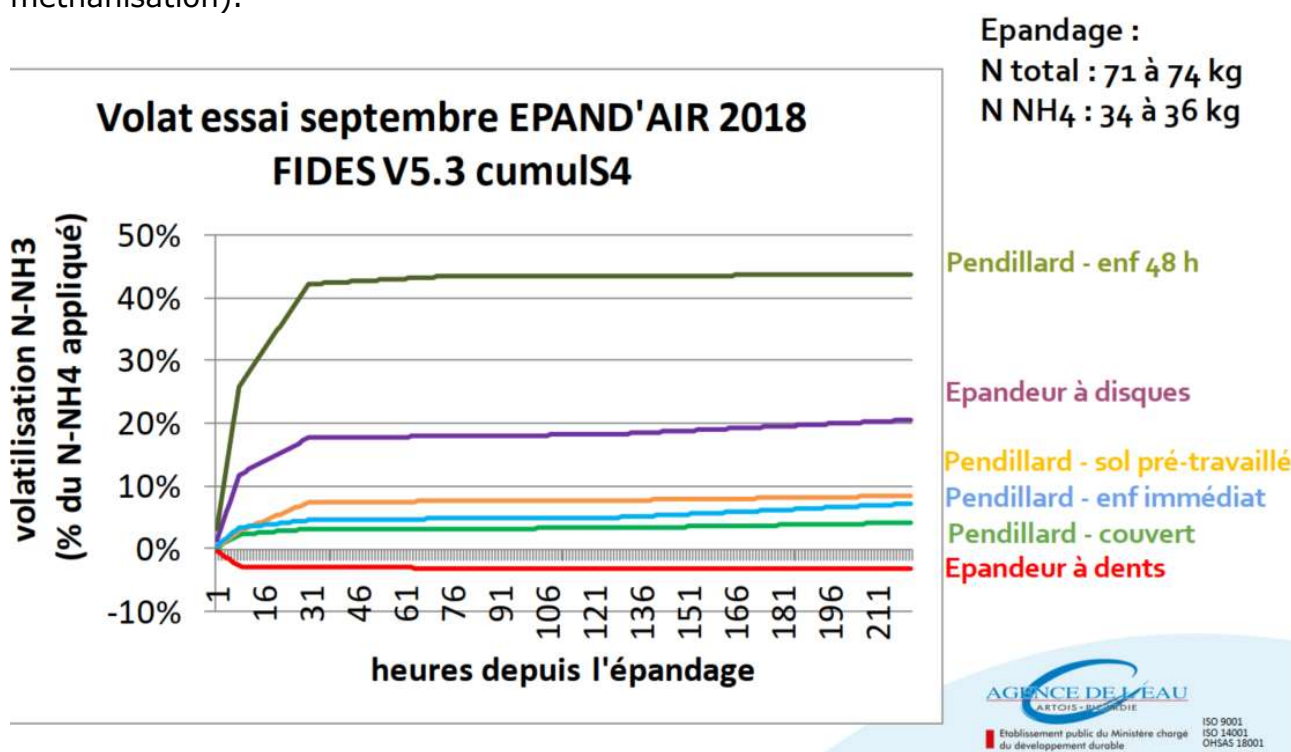
- L'apport de fertilisant azoté minéral peut être diminué lors de la campagne culturale
- L'azote relargué se fait de manière continue et non par à-coup : minimise le phénomène de la trophobiose² et donc diminue les maladies.

Ces résultats confirment l'intérêt environnemental et agronomique des CIPAN, ainsi que l'avantage des digestats de méthaniseur épandus sur ces CIPAN pour les cultures suivantes et pour la fertilité du sol.

5.3.2 VOLATILISATION DE L'AZOTE

Des essais de mesures de volatilisation de l'ammoniac sont réalisés par le projet casdar Epandair pour tester quelles sont les meilleures pratiques pour les limiter.

Les essais ont été réalisés à Humières dans des sols limoneux battants avec du lisier de porc (ayant les mêmes propriétés que notre digestats liquide et brut) épandu notamment avec un épandeur à pendillard (le même type qui sera utilisé dans ce projet de méthanisation).



Ces résultats démontrent que pour limiter les pertes d'azote par volatilisation avec des engrais organiques, les bonnes pratiques sont :

- d'enfouir les lisiers le plus tôt possible après l'épandage
- d'épandre sur un couvert en place ou un sol pré-travaillé
- d'injecter directement le lisier dans le sol.

Ainsi, épandre ses digestats de méthanisation (l'étude complète a porté sur les lisiers et les fumiers, équivalent de nos digestats quel que soit leur forme) sur un CIPAN laisse moins de 5% de l'azote se volatiliser. Ce qui est infime en comparaison d'épandages de matière organique réalisés habituellement en fin d'été ou d'automne ou par rapport à l'azote minéral liquide épandue sur les cultures au printemps.

² tout parasite ne devient virulent que s'il rencontre dans la plante les éléments nutritionnels qui lui sont nécessaires, ce qui est favorisé par la fertilisation minérale.

→ Les résultats d'essais au champ dans notre région, concernant les pertes d'azote par lixiviation ou par volatilisation lorsque l'on épand des digestats de méthanisation sur des CIPAN ne montrent aucune problématique environnementale mais plutôt des bénéfices agronomiques.

5.4 La Balance Globale Azotée (BGA)

Sur les Surfaces cultivées de l'exploitation, la Balance Globale Azotée permet de comptabiliser :

- d'une part l'azote qui sera exporté par les cultures à l'aide de coefficients d'exportation liés au rendement de la culture,
- d'autre part la couverture de ces exportations par l'azote produit par le cheptel et les importations.

Plus la proportion de **couverture des exportations des cultures par l'azote organique** est élevée et plus l'exploitation est en situation de pression élevée.

- Si la charge organique représente moins de 40 % des besoins des cultures, l'exploitation agricole peut intégrer le plan d'épandage du digestat sans difficultés majeures.
- Si celle-ci est supérieure à 60 %, l'exploitation ne peut pas intégrer le plan d'épandage du digestat.
- Si la charge organique est comprise entre 40 et 60 %, l'exploitation peut intégrer le plan d'épandage du digestat mais avec une attention particulière qui devra être portée dans la gestion de la fertilisation azotée.

Cultures	Surface (ha)	Rendement moyen	Besoin (Kg/ha)	Exportation (kg N disponible)
Autre culture fourragère	4,8			-
Avoine printemps	1,0	50,0	110,00	110
Bande Tampon	0,2			-
Betterave sucrière	291,0	85,2	220,00	64 020
Blé tendre	796,8	83,0	249,00	198 403
Bois pâturés	0,5			-
Colza	202,3	34,0	238,00	48 147
Féveroles	5,0	33,0	-	-
Jachères non cultivées	24,0			-
Luzerne foin	2,6	7,0	-	-
Maïs grain	149,9	100,0	220,00	32 978
Orge d'hiver	135,7	74,0	185,00	25 105
Orge printemps	101,7	75,0	187,50	19 069
Pois protéagineux	89,7	46,0	-	-
Pomme de terre fécule	22,5	40,0	275,00	6 188
Prairie perm fauchage	69,8	6,8	100,00	6 980
Prairie perm pâturage	9,1	5,0	50,00	455
Prairie temporaire foin	22,1	7,5	100,00	2 210
SNE	0,3			-
Total CIVE (seigle)	275,0	9,0	126,00	34 650
Tournesol	16,9	30,0	135,00	2 282
Surface totale déclarée	1 945,7			
Surface épandable (Aptisole)	1 691,2			
TOTAL BESOINS (kg) sur les surfaces épandables				382 959

21 002 m3 digestat brut liquide	57 335
Import et production de matière organiques autre que les digestats (kg NH ₄)	6 006
TOTAL IMPORTATIONS organiques Azotées (kg)	63 442

BALANCE AZOTEE AVANT APPORT AZOTE MINERAL (kg)				-319 617 kg
Surface Totale Eppardable	1 691,2	Ha	soit	-189 kg / ha
Pression organique en kg /ha SAU				37,4 kg/ha
Taux de couverture des Besoins par les DIGESTATS				15%

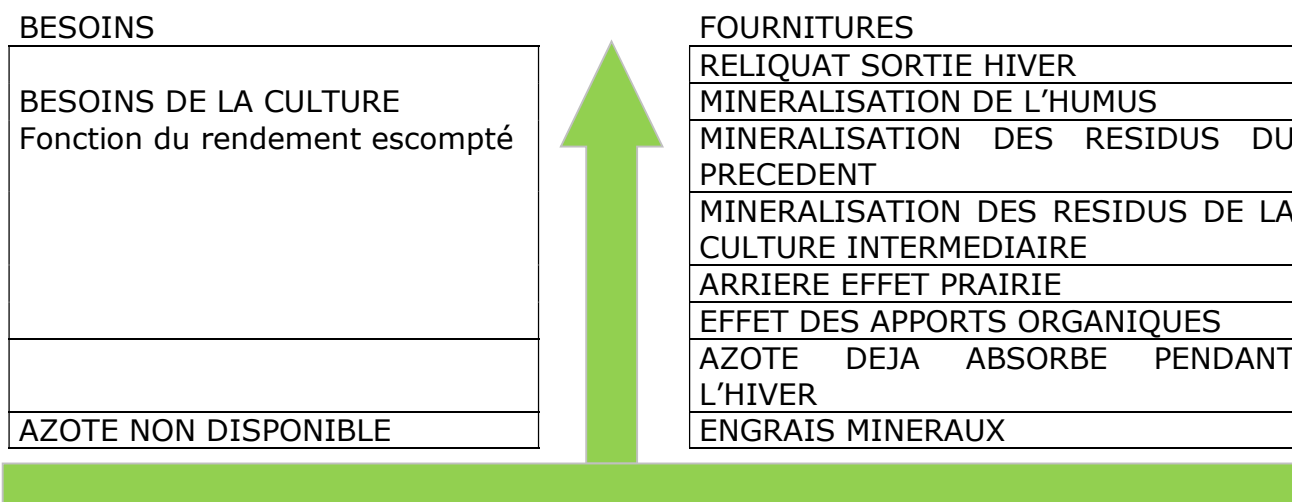
La SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD présente un plan d'épandage permettant de gérer les épandages de digestat sans risque de surcharge organique.

La fourniture en azote disponible par les digestat pour l'ensemble des cultures est de 15% et avec l'ensemble des matières organique est de 17%.

Le bilan d'azote total (apport par les digestat / exportation des cultures) est de 32% pour l'ensemble des exploitations et avec l'ensemble des matières organiques entrantes de 41%.

Les apports organiques ne couvrent pas la totalité des exportations des cultures, le complément sera apporté sous forme minérale.

Conformément à l'arrêté **GREN du 25 juillet 2015** qui définit le Référentiel Régional de Fertilisation, les doses d'azote seront définies à la culture selon la *METHODE DES BILANS* (AZOBIL) en fonction :



Le SATEGE évalue la possibilité de gestion de l'azote sur l'ensemble de l'exploitation de chacun des prêteurs de terre, en fonction des besoins des cultures.

Ce bilan en annexe montre que pris individuellement chaque prêteur est dans la mesure de gérer les épandages de digestat dans une démarche de fertilisation raisonnée. Pour chacun le bilan zones vulnérables / 170 kg est correct. Pour chacun d'entre eux la couverture des besoins par l'azote organique disponible (NH₄) (digestats et autre matière organiques importées) varie de 27 à 44 % et par l'azote organique total (digestats et autre matière organiques importées) de 29 à 54%. Aucune exploitation ne

dépasse 60% (et donc aucune exploitation ne sera exclue du plan d'épandage) et quatre exploitations se situe entre 40 et 60% :

- Exploitation d'Eric Jeanty à 49%
- Exploitation de Geoffroy Staelens à 54%
- Exploitation de Jean-Pierre Staelens à 41%
- Exploitation de Luc Carbordel à 44%

Annexe 2– Bilan Azote

5.5 Bilan du phosphore (P2O5)

Le même principe que la BGA est appliqué sur le phosphore.

Cultures	Surface (ha)	Rendement moyen	Exportation (Kg P2O5/ha)	Exportation (kg P2O5)
Autre culture fourragère	4,8			-
Avoine printemps	1,0	50,0	110,00	38
Bande Tampon	0,2			-
Betterave sucrière	291,0	85,2	220,00	12 400
Blé tendre	796,8	83,0	249,00	54 230
Bois pâturés	0,5			-
Colza	202,3	34,0	238,00	8 598
Féveroles	5,0	33,0	-	198
Jachères non cultivées	24,0			-
Luzerne foin	2,6	7,0	-	115
Maïs grain	149,9	100,0	220,00	8 994
Orge d'hiver	135,7	74,0	185,00	6 527
Orge printemps	101,7	75,0	187,50	4 958
Pois protéagineux	89,7	46,0	-	3 837
Pomme de terre féculé	22,5	40,0	275,00	1 125
Prairie perm fauchage	69,8	6,8	100,00	1 396
Prairie perm pâturage	9,1	5,0	50,00	182
Prairie temporaire foin	22,1	7,5	100,00	884
SNE	0,3			-
Total CIVE (seigle)	275,0	9,0	126,00	13 860
Tournesol	16,9	30,0	135,00	608
Surface totale déclarée	1 945,7			
Surface épandable (Aptisole)	1 691,2			
TOTAL EXPORTATIONS (kg) sur les surfaces épandables				102 520
21 002 m3 digestat brut				40 744
production d'effluents organiques				14 666
TOTAL IMPORTATIONS organiques (kg)				55 410
BALANCE P205 AVANT APPORT engrais MINERAL				-47 110
sur 1691 ha				kg -28 kg/ha
Pression organique /ha (kg organiques/SAU)				33 kg/ha
Taux de couverture des Exportations par les DIGESTAT				40%

La SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD présente un plan d'épandage permettant de gérer les épandages de digestat sans risque de surcharge organique sur le phosphore.

La fourniture en phosphore disponible et total par les digestats pour l'ensemble des cultures est de 40%

Avec l'ensemble des matières organiques, la fourniture en phosphore disponible correspond à 54% des exportations et en phosphore total à 57% des exportations

Les Bilans de phosphore ont été réalisés pour chaque exploitation, avec des apports de digestats proportionnels à leur surface vis-à-vis de la surface total du projet (quantité de digestat épandue sur une exploitation = quantité de digestats totale * surface de l'exploitation épandable (ha) / surface épandable su projet (ha)). Ces bilans ne prennent donc pas en compte les besoins des cultures, mais permet de mettre en évidence les différences de besoins en phosphore/ha entre les exploitations du plan d'épandage. Lorsque les épandages seront réalisés, ils prendront en compte les besoins des cultures pour éviter tout excès.

Pour chacune des exploitations, l'apport en phosphore (disponible et total) par les digestats se situe entre 24 et 60% des exportations par les cultures.

Pour chacune des exploitations, l'apport en phosphore total par l'ensemble des matières organiques entrantes se situe entre 36 et 92% des exportations par les cultures.

Ces exploitations peuvent donc facilement recevoir les digestats de méthanisation sans occasionner d'excès d'azote total et disponible ni d'excès en phosphore total et disponible entraînant une accumulation dans les sols ou des risques de lixiviation et lessivage.

5.6 Entreposage

5.6.1 LES OUVRAGES DE STOCKAGE

Les ouvrages suivants sont prévus en fonction de la nature des produits à stocker :

Ouvrage de stockages	Description	Temps de séjour	Autonomie de stockage
Post digesteur	Cuve étanche au gaz en béton banché et armé de 2281 m ³ utiles, utilisée comme stockage du digestat brut avant séparation de phase → Volume total utile de 1977 m³	21 jours	6 mois et 7 jours pour les matières liquides
Fosse de stockage	Cuve couverte en béton banché et armé de 7263 m ³ , utilisée comme stockage du digestat liquide après séparation de phase → Volume total utile de 6991 m³	5 mois et 15 jours	7 mois et 15 jours pour les matières solides
Plateforme de stockage	Plateforme en béton de 1440 m ² x 3 m → Volume de stockage 4320 m³	7 mois et 15 jours	

→ Les capacités de stockage mis en œuvre sont de nature à permettre une bonne gestion des digestats. Elles respectent les minima réglementaires et vont même au-delà.

5.6.2 LES FILIERES ALTERNATIVES

L'épandage agricole des DIGESTATS a été privilégié par la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD dans la mesure où les Digestats ont une certaine qualité agronomique.

Une **filière alternative** d'élimination ou de valorisation des digestats est prévue en cas d'impossibilité temporaire de se conformer aux dispositions de l'arrêté.

Même si la probabilité de cette situation paraît très faible au regard des intrants utilisés, deux solutions seraient alors envisagées :

- le compostage avec des déchets structurants en cas de suspicion de la part du gérant sur le plan sanitaire,
- le dépôt en ISDND (Installation de stockage de déchets non dangereux) dans les autres cas.

5.6.3 DEPOT TEMPORAIRE

Les dépôts temporaires de digestats solides, sur les parcelles d'épandage et sans travaux d'aménagement, n'est autorisé que lorsque les 6 conditions suivantes sont remplies simultanément :

- Déchets sont solides et peu fermentescibles, à défaut, la durée du dépôt est inférieure à 24 H, pour une durée supérieure à 24 H, le digestat doit être couvert ;
- Toutes les précautions sont prises pour éviter le ruissellement sur ou en dehors des parcelles d'épandage ou une percolation rapide vers les nappes superficielles ou souterraines ;
- Le dépôt respecte les mêmes distances minimales d'isolement définies pour l'épandage par l'article 37 de l'arrêté du 2 février 1998 modifié (sauf pour les tiers où

100 m est obligatoire). En outre, une distance d'au moins 3 m vis-à-vis des routes et fossés doit être respectée ;

- La durée maximale ne doit dépasser 1 an et le retour sur un même emplacement ne peut intervenir avant un délai de 3 ans. De cette façon, les éventuels surplus de fertilisation occasionnés pourront être plus facilement résorbés.

- Le dépôt se situe hors d'une zone inondable.

5.7 Modalités techniques de réalisation des épandages

L'évacuation du digestat liquide hors du site de méthanisation sera réalisée, via des tonnes à lisiers et/ou camion-citerne. Un stockage tapon (cuve) sera mis à disposition en bout de parcelle. L'usage d'une tonne à lisier équipée avec enfouisseurs est en réflexion pour le projet. L'épandage du digestat solide sera réalisé avec un épandeur à fumier avec table d'épandage, pour une meilleure répartition du produit au sol.

L'épandage de digestat liquide sur sol nu est déconseillé, cependant il peut être envisagé à condition qu'il soit enfoui dans l'heure qui suit l'épandage, pour réduire la volatilisation ammoniacale. Soit l'enfouisseur est prévu sur la rampe d'épandage : **enfouissement immédiat**, soit l'enfouisseur est un outil de travail du sol à disque ou à dent, réalisé **dans l'heure suivant l'épandage**. Dans ce deuxième cas, l'épandage est réalisé avec pendillard.

Un cahier de sortie des digestats du site de production sera tenu à jour par le gérant. L'épandage de la phase liquide au printemps sur végétation sera réalisé avec un système de **rampe et « pendillards »**.



Figure 3 – Epandeur avec tonne munis d'enfouisseur à disque



Figure 2 - Epandage sans tonne munis d'enfouisseur à pointe roulante

Cette technologie de système d'épandage permet de limiter les risques de perte d'azote ammoniacal par volatilisation. Il présente l'intérêt de pouvoir épandre sur les céréales d'hiver au printemps, et sur le maïs à l'implantation.

L'épandage avant implantation d'une culture doit être réalisé avec un enfouissement du digestat (pour la phase liquide). Cette technologie de système d'épandage permet de limiter fortement les risques de perte d'azote ammoniacal par volatilisation.

Le digestat solide pourra être épandu avec la même pratique agronomique qu'un fumier, c'est-à-dire avant implantation d'un CIPAN, ou avant semis d'une culture de printemps de tête de rotation (maïs, pommes de terre, betteraves sucrières..) et également sur prairies.

Le digestat de phase liquide s'apparente à un lisier et pourra être épandu plutôt au printemps sur un couvert en place (céréales) mais aussi au moment du semis d'une culture de tête de rotation bien implantée. Dans le cas d'épandage sur CIPAN, ce dernier est bien implanté et dense.

En optant pour une dose raisonnable de 35 m³ ou 35 tMB/ha, l'apport azoté des 2 phases de digestats permet de réaliser un apport fractionné. Le fait d'épandre au printemps et avant implantation des CIPANs représente des périodes agronomiquement favorables. Le climat y est également le moins pluvieux, limitant ainsi les phénomènes de ruissellement ou de percolation.

6 SUIVI ANNUEL DES EPANDAGES

6.1 Bilan annuel de la production de digestat

Pour les sites soumis à enregistrement, un bilan doit préciser les différents tonnages des digestats produits au cours de l'année (brut, phase solide et liquide).

6.2 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.

6.3 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.

6.4 Analyses des digestats

Le site doit disposer d'analyses des digestats produits.

Aucune nature ni fréquence n'est précisé. Cependant, on peut recommander que des analyses agronomiques à chaque période d'épandage soient réalisées : soit 2 à 3 fois/an.

Elles doivent comporter les éléments suivants :

- MS (%), MO (%),
- pH,

- Azote total, azote ammoniacal,
- rapport C/N,
- phosphore total (P2O5) et potassium (K2O).

Un suivi des ETM et des CTO doit également être réalisés. La réglementation ne précise pas de fréquence pour les sites classés en 2781-2, n'utilisant pas de boues urbaines. Par défaut, il est conseillé de suivre les fréquences de l'arrêté du 8 janvier 1998, soit pour la SAS BIOGAZ 60 DE CLERMONT SUD 10 analyses/an pour les paramètres agronomiques, 9 analyses/an pour les ETM et 4 analyses/an concernant les CTO.

6.5 Le Programme Prévisionnel d'Épandage (PPE)

Le 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

Pour la caractérisation des digestats pour chaque type de produit (liquide, solide, brut) on disposera des éléments suivants

- les quantités prévisionnelles,
- le rythme de production,
- les valeurs agronomiques (au moins les valeurs en azote global, minéral et disponible pour la culture à fertiliser)

A ces éléments seront joints :

- les Préconisations spécifiques d'utilisation du digestat (calendrier et doses d'épandage),
- l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation des épandages

Ce programme est tenu à la disposition de l'inspection des ICPE.

7 ANNEXES ET CARTES

Annexe 1 - Contrats de Mise à Disposition des terres pour l'épandage de Digestat

Annexe 2 - Carte du plan de l'aire d'étude

Annexe 3 - Atlas du parcellaire par exploitant, des communes concernées et des surfaces épandables

Annexe 4 - Tableau du parcellaire par exploitant et de la nature de leur exclusion

Annexe 5 - Atlas des ZNIEFF, zones NATURA2000, des captages AEP et des cours d'eau

Annexe 6 - Tableau des parcelles se superposant aux ZNIEFF, zones NATURA2000, captages AEP

Annexe 7 - Fiche descriptive des ZNIEFF et des zones NATURA 2000

Annexe 8 - Atlas des préconisations d'épandage pour les digestats brut et liquide

Annexe 9 - Atlas des préconisations d'épandage pour le digestat solide

Annexe 10 - APTISOLE - tableau d'aptitude des parcelles en fonction du Digestat épandu (brut / liquide / solide)

Annexe 11 - Bilan Azote et Phosphore

Annexe 12 - Tableau de l'analyse des reliquats azotés

Annexe 13 - Tableau de l'analyse des terres

Annexe 14 - Scénario d'épandage

Annexe 15 - Sondages pédologiques