AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE AISNE

1 rue René Blondelle
02007 LAON cedex

PLAN D'EPANDAGE
d'une installation de méthanisation soumise à enregistrement sous la rubrique 2781-1 et 2781-2-E

(Matière végétale brute et déchets végétaux d'industries agroalimentaires et autres déchets non dangereux)

SAS BIOMETHANE DE L'AISNE

MM De Bisschop et Lecomte
15, Ferme de Chaumont
02860 MONTHENAULT
Tél référent plan d'épandage (H LECOMTE):
06.71.18.47.91
Mail: henrilecomte@live.fr

Références:

Conseiller : Didier GASCHET

Assistante : Séverine HOUDELET

Tél. : 03.23.97.54.16 Fax : 03.23.97.54.13

E-mail :didier.gaschet@ma02.org

Date(s) de rendez-vous : 11/12/2019

Date de remise : 25/06/2020

Données collectées par entretien et par la fourniture de documents.
Pour des éclairages complémentaires, joindre le conseiller

☐ Compte-rendu Diagnostic

☐ Compte-rendu Propositions

☐ Compte-rendu Plan d'actions

☐ Compte-rendu Suivi

SAS BIOMETHANE DE L'AISNE
15, Ferme de Chaumont
02860 MONTHENAULT
Tél L. DE BISSCHOP : 06 80 40 64 44
Mail: debisschop@bbox.fr

Monsieur le Préfet
Direction Départementale
des Territoires
Service Environnement
Unité gestion des ICPE et déchets
50 boulevard de Lyon
02011 LAON CEDEX

Monsieur le Préfet,

Par la présente, nous avons l'honneur de porter à votre connaissance, l'étude préalable d'épandage du digestat liquide de notre unité de méthanisation. Elle constitue le complément de notre dossier d'enregistrement au titre des installations classées pour la protection de l'environnement.
Notre installation a été déclarée électroniquement le 6 décembre 2018 avec une preuve de dépôt à la même date sous le N° A-8-0B6LO5OOC.

Veuillez croire, Monsieur le Préfet, à l'assurance de notre haute considération.

Fait à MONTHENAULT, le 25/06/2020

Pour la SAS BIOMETHANE DE L'AISNE

Monsieur Laurent DE BISSCHOP
Président

Sommaire

Table des matières

Introduction 4
Fiche de synthèse 5
I Connaissance des digestats et de leur origine 8
I.1Description du site et procédés de fabrication 8
I-2 : Production des digestats 13
I-3 : Qualité des digestats 14
II Contexte réglementaire 21
II.1 Arrêté d'application nationale concernant la méthanisation 21
II.2 Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) 21
II.3 Réglementation du transport de déchet 23
II.4 Zone vulnérable 24
II.5 SDAGE et SAGE 26
II.5.1 SDAGE Seine-Normandie 26
II.5.2 SDAGE Artois-Picardie et SAGE Haute-Somme 28
II.6 Périmètre de protection de captage d'eau 30
II.7 Natura 2000 32
II.8 Guide méthodologique 32
II.9 Plan de prévention des risques 33
II.10 Guide d'aide à la justification de conformité aux prescriptions de l'arrêté 34
II.10.1 Article 34 (stockage du digestat) : 35
II.10.2 Article 46 et annexes I et II (épandage du digestat) : 36
II.10.3 Article 49 (Prévention des nuisances odorantes) : 37
III Etude de la zone d'épandage 37
III.1 Etude du milieu récepteur 37
3-1.A : Pédologie générale 39
3-1.B : Géologie/Hydrogéologie 39
3-1.C : Hydrologie, topographie 42
3-1.D : Climatologie 43

3-1.E : SAGE et SDAGE 44
3-1.F : Etude d'incidence du projet sur l'environnement 45
III-2 Etude de l'environnement agricole 45
IV Etablissement du plan d'épandage 46
IV-1 Etude du parcellaire 46
4-1.A : Etude pédologique 46
4-1.B : Analyses de sol 48
IV-2 Cartographie du périmètre d'épandage 55
IV-3 Liste des parcelles du périmètre d'épandage 55
IV-4 Descriptif des exploitations concernées 58
4-4.A : Charge organique 60
4-4.B : Superposition d'épandage 61
IV-5 Dimensionnement du périmètre 62
4.5.A Production de digestat 62
4.5.B La dose d'apport 63
4.5.B.1 L'assolement et les rotations 63
4.5.B.2 Composition du digestat et dynamique de l'azote 67
4.5.B.3 Période d'épandage pour une bonne valorisation agronomique 69
4.5.B.4 Adéquation des apports fertilisants du digestat avec les besoins des cultures. 70
4.5.B.5 Situation vis-à-vis des valeurs réglementaires et guides 78
4.5.B.6 Répartition du digestat par exploitation 81
4.5.C Le coefficient de sécurité 82
4.5.D La période de retour 82
V Organisation technique des épandages 84
V-1 Etablissement d'un calendrier théorique d'épandage 84
V-2 Entreposage 86
V-3 Autres préconisations pour une bonne gestion des épandages 89
V-4 Suivi de la filière 92
Conclusion 95
Glossaire 96
ANNEXES 97
Annexe 1 : Cahier des charges de définition de la qualité des matières admissibles 98

Annexe 2 : Analyse microbiologique de digestat liquide 99

Annexe 3 : Fiche des unités hydrographiques 100

Annexe 4 : Evaluation de l'aptitude des sols a l'épandage 101

Annexe 5 : Cartographie des périmètres de protection et arrêté du captage d'eau de Monceau les leups 102

Annexe 6 : Fiche mesures de la Haute Somme 103

Annexe 7 : Carte des textures de surface et de l'hydromorphie 104

Annexe 8 : Cartes des sols 105

Annexe 9 : Cartes géologiques 106

Annexe 10 : Etude d'incidence du projet sur l'environnement 107

Annexe 11 : Liste des points de suivi 108

Annexe 12 : Liste des points de suivi à prélever 109

Annexe 13 : Synthèse des analyses de sol : Valeurs Agronomique et Granulométrie 110

Annexe 14 : Cartographie du parcellaire d'épandage d'ensemble et par commune 111

Annexe 15 : Récapitulatif des parcelles de périmètre 112

Annexe 16 : Assolement par exploitation avant-projet 113

Annexe 17 : Détail des apports azotés par la matière organique avant- projet 114

Annexe 18 : Calcul des besoins azotés des cultures avant-projet 115

Annexe 19 : Attestation de sortie d'un plan d'épandage industriel 116

Annexe 20 : Assolement du périmètre d'épandage par exploitation 117

Annexe 21 : Calcul du potentiel d'épandage agronomique vis-à-vis du critère azote 118

Annexe 22 : Bilan phospho-potassique du périmètre d'épandage après projet 119

Annexe 23 : Besoins azotés, par exploitation sur le périmètre d'épandage 120

Annexe 24 : apports azotés, par exploitation sur le périmètre d'épandage 121

Annexe 25 : Conventions d'épandage 122

Annexe 26 : Prévisionnel d'épandage 123

Annexe 27 : Calcul des volumes de digestat produit 124

Annexe 28 : Calcul des capacités de stockage nécessaire 125

Annexe 29 : Synthèse annuelle du registre (modèle) 126

Annexe 30 : Bordereau de livraison (modèle) 127

Introduction

Ce dossier vient compléter le dossier d'enregistrement au titre des installations classées de la SAS BIOMETHANE DE L'AISNE, située à VIVAISE.
L'unité de méthanisation a déjà fait l'objet d'une déclaration électronique en date du 6 décembre 2018 (N° preuve de dépôt : A-8-0B6LO5OOC).

Ce plan d'épandage est réalisé, dans le cadre de l'arrêté du 12/08/2010, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à enregistrement sous les rubriques 2781-1 b et 2781-2 b, et plus particulièrement de l'article 46 et des annexes I et II.

Le méthaniseur traite essentiellement des matières végétales brutes (72 % du volume) et des déchets végétaux d'industries agroalimentaires (28 % du volume), et accessoirement d'autres déchets non dangereux. Le risque sanitaire est donc réduit.
Ces matières végétales, étant essentiellement constituées de résidus agricoles, de déchets et de cultures intermédiaires, il n'y aura pas de concurrence vis-à-vis des cultures alimentaires.
L'installation en injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel de BIOMETHANE DE L'AISNE sera fonctionnelle à partir du 01/09/2020. Le digesteur commencera à être alimenté en aout 2020. Les épandages de digestat commenceront, sous le régime de déclaration, en mars 2021 sur les parcelles des communes indiquées sur la fiche de synthèse ci-dessous.

14 868 m^3 de digestat liquide (hors eaux pluviales de fosse) seront épandus annuellement.

L'épandage du digestat brut liquide est prévu à partir de 3 lieux de stockage : deux fosses sur le site du méthaniseur dont une fosse couverte de 1 940 m^3 utiles et une fosse géomembrane de 6 970 m^3 utiles située à VIVAISE et deux fosses géomembranes de 2 204 m^3 utiles chacune situées à NOUVION-ET-CATILLON et GRANDLUP-ET-FAY.

1 652 tonnes de digestat solide brut seront épandus annuellement.
L'épandage du digestat brut solide est prévu à partir d'un bâtiment de stockage de 888 m², avec trois murs de 3 mètres de haut, situé sur le site du méthaniseur à VIVAISE.

La surface du périmètre d'épandage est gérée à 73 % (1 461.81 ha) par les porteurs de projets et à 27 % (529.29 ha) via des agriculteurs voisins. Ils sont donc particulièrement attentifs au mode de gestion du digestat valorisé sur leurs parcelles et leur patrimoine foncier. C'est un point complémentaire qui sécurise la filière.

L'essentiel de la surface devrait pouvoir être épandu avec un système de tuyau tracté permettant l'épandage du digestat liquide au printemps, lorsque les besoins des plantes sont maximums, et ce malgré une portance des sols encore limitée.
Le principe d'équilibre de la fertilisation est respecté ainsi que les différents seuils réglementaires et valeurs guide.

Fiche de synthèse

Nom du producteur du digestat : SAS BIOMETHANE DE L'AISNE

Adresse : 15, Ferme de Chaumont 02860 MONTHENAULT

Raison sociale : SAS

Arrêté de déclaration du site : 06/12/2018 (N° A-8-0B6LO5OOC) sous la rubrique 2781-1-DC

Process de fabrication : Mésophile en infiniment mélangé

Traitement du digestat : Séparateur de phases à vis

Etat physique du digestat : Liquide et solide

Quantité d'intrant : 20 350 tonnes brutes

Quantité d'effluents liquide produite après séparation de phase : 14 868 m^3 soit 996,156 tonnes de matière sèche.

1 117 m^3 d'eaux pluviales des fosses géomembranes des stockages complémentaires de digestat seront stockés puis épandus.

Quantité d'effluents solide produite après séparation de phase : 1 652 t soit 373,352 tonnes de matière sèche.

Teneur en matière sèche du digestat liquide : 6,7 %

Teneur en matière sèche du digestat solide : 22,6%

Rapport C/N digestat liquide : 4,1

Rapport C/N digestat solide : 15,1

Composition en fonction du résultat de 19 analyses pour le digestat liquide et 20 analyses pour le digestat solide, issues du SATEGE Nord-Pas-de-Calais et Somme au 31/03/2020.

Paramètres agronomiques :

Phase	Eléments	Matière organique	Azote total	NH4	P2O5 total	K2O total	MgO total	CaO total
Liquide	Kg/m^3	36	4.3	2	1.5	4.6	1.1	3.1
	Apport en Kg/ha pour une dose de 38,6 m^3 :	1390	166	77	58	178	42	120
Solide	Kg/t	171.7	5.9	1.1	4.6	5	2.9	6.6
	Apport en Kg/ha pour une dose de 25 t :	4292	147	27.5	115	125	72.5	165

Innocuité :

Source : moyenne de 3 analyses réalisées en Seine et Marne et Aisne, sur des méthaniseurs alimentés de manière similaire.

Composition du digestat brut en Eléments Traces Métalliques (ETM en mg/kg MS) :

Eléments	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Cr+Cu+Ni+Zn
Nombre d'analyses	3	3	3	2	3	3	3	3
Moyenne	0,59	3,83	120,66	<0,08	10,93	5,43	389,97	525,4
Minimum	0,3	2,4	86	<0,05	2,4	3,7	210	300,8
Maximum	0,86	4,8	175,98	0,11	24	6,88	719,92	907,1
Valeur limite	10	1 000	1 000	10	200	800	3 000	4 000

Composition du digestat brut en Composés Traces Organiques (CTO en mg/kg MS) :

Eléments	Total des 7 principaux PCB	Fluoranthène	Benzo (b) fluoranthène	Benzo (a) pyrène
Nombre d'analyses	1	1	1	1
Moyenne	<0.035	<0.05	<0.34	<0.34
Minimum	<0.001	<0.05	<0.01	<0.01
Maximum	<0.07	<0.053	<0.5	<0.05
Valeur limite	0.8	5	2.5	2

Les matières premières utilisées sont essentiellement constituées que de matières végétales brutes, de déchets végétaux d'industries agroalimentaires, et accessoirement d'autres déchets non dangereux.

L'analyses des valeurs en ETM et CTO des digestats est recommandée par le guide méthodologique local en présence de matières issues de l'industrie agroalimentaire, et obligatoire sous la rubrique 2781-2.

Liste des communes concernées par l'étude préalable :

L'ensemble des surfaces est situé dans le département de l'Aisne, classé intégralement en zone vulnérable

INSEE	Communes	Surface mise à disposition (Ha)	Surface épandable (Ha)	Surface exclue (Ha)
02019	ANNOIS	12,15	11,10	1,04
02028	ATHIES-SOUS-LAON	13,15	13,15	
02037	AULNOIS-SOUS-LAON	277,62	273,90	3,73
02046	BARENTON-BUGNY	15,87	15,63	0,24
02074	BERTAUCOURT-EPOURDON	276,81	260,29	16,53
02080	BESNY-ET-LOIZY	0,39	0,39	
02128	BRUYERES-ET-MONTBERAULT	9,94	9,94	
02157	CHAMBRY	32,67	32,30	0,36
02165	CHARMES	16,68	13,75	2,92
02180	CHERY-LES-POUILLY	29,35	29,35	
02205	COLLIGIS-CRANDELAIN	26,63	26,63	
02222	COURBES	7,29	7,29	
02307	LA FERTE-MILON	445,41	441,53	3,88
02335	FRESSANCOURT	2,76	2,76	
02346	GIZY	24,48	23,41	1,08
02353	GRANDLUP-ET-FAY	148,17	147,70	0,47
02408	LAON	89,60	87,35	2,30
02429	LIERVAL	2,44	2,44	
02492	MONCEAU-LES-LEUPS	76,25	76,26	
02493	MONCEAU-LE-WAAST	9,21	8,99	0,22
02508	MONTHENAULT	117,87	116,83	1,05
02559	NOUVION-ET-CATILLON	85,39	82,05	3,32
02583	PANCY-COURTECON	0,10	0,10	
02594	PASSY-EN-VALOIS	19,23	19,23	
02605	PLEINE-SELVE	3,59	3,59	
02621	PRESLES-ET-THIERNY	4,41	4,41	
02648	RIBEMONT	90,41	90,04	0,37
02651	ROGECOURT	52,22	51,20	1,02
02680	SAINT-GOBAIN	6,33	5,54	0,79
02697	SAMOUSSY	52,90	51,76	1,14
02788	VERSIGNY	9,84	9,36	0,48
02813	VILLERS-LE-SEC	0,16	0,16	
02821	VIVAISE	70,00	70,00	
02824	VORGES	2,69	2,69	
Total	**34 communes**	**2 032,01**	**1 991,12**	**40,94**

Entreposage fixe existant pour le digestat liquide de 13 318 m^3 utiles dont 1 940 m^3 utiles en cuve béton couverte et 11 378 m^3 utiles en géomembrane découverte. La capacité de stockage sera de 10 mois. Périodes d'épandage prévues : fin d'hiver et printemps.

Entreposage fixe existant pour le digestat solide de 748 m^2. La capacité de stockage sera de 7,6 mois. Périodes d'épandage prévues : début d'automne.

I Connaissance des digestats et de leur origine

I.1Description du site et procédés de fabrication

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	
Raison sociale	SAS BIOMETHANE DE L'AISNE
Forme juridique	SAS
Noms, prénoms et qualité des signataires	Laurent DE BISSCHOP, en qualité de président Henri LECOMTE, en qualité de directeur et référent plan d'épandage
Adresse du siège social et postale	15, Ferme de Chaumont
Code Postal	02860
Commune	MONTHENAULT
Téléphone	Laurent DE BISSCHOP : 06.80.40.64.44 Référent pour le plan d'épandage : Henri LECOMTE : 06.71.18.47.91
Mail :	Président : debisschop@bbox.fr Référent pour le plan d'épandage : henrilecomte@live.fr
N° SIRET	84417808700012
N° RCS (SIREN)	844 178 087
Activité (NAF)	3512Z (Production de combustibles gazeux)

LOCALISATION DE L'INSTALLATION DE METHANISATION – INJECTION DE BIOMETHANE	
Installation de méthanisation – Injection de biométhane	
Commune	VIVAISE
Lieu-dit	CHEMIN de Laon à Assis
Références cadastrales	ZC 15

Localisation des stockages de digestat liquide
contenant exclusivement le digestat de cette installation de méthanisation – injection

	Communes	Sections et numéro parcellaire	Propriétaires de la parcelle	Exploitants agricoles de la parcelle	Volumes utiles de stockage
Stockage à créer	VIVAISE	ZC 15	Laurent DE BISSCHOP	SAS BIOMETHANE DE L'AISNE	1 940 m^3 u
Stockage à créer	VIVAISE	ZC 15	Laurent DE BISSCHOP	SAS BIOMETHANE DE L'AISNE	6 970 m^3 u
Stockage à créer	NOUVION-ET-CATILLON	ZD 26	Thierry LECOMTE	SAS BIOMETHANE DE L'AISNE	2 204 m^3 u
Stockage à créer	GRANDLUP-ET-FAY	YE 1	Laurent DE BISSCHOP	SAS BIOMETHANE DE L'AISNE	2 204 m^3 u
Volume total (10 mois de stockage)					13 318 m^3 u

Localisation des stockages de digestat solide contenant exclusivement le digestat de cette installation de méthanisation – injection					
	Commune	Section et numéro parcellaire	Propriétaire de la parcelle	Exploitant agricole de la parcelle	Volume utile de stockage
Stockage couvert à créer	VIVAISE	ZC 15	Laurent DE BISSCHOP	SAS BIOMETHANE DE L'AISNE	748 m² u
Volume total (7,6 mois de stockage)					748 m² u

Nomenclature ICPE	
2781 – 1 –b (E) Méthanisation de matières végétales brutes et déchets végétaux d'industries agroalimentaires, pour une quantité de matières traitées supérieure ou égale à 30t/j et inférieure à 100 tonnes / jour	2781 - Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production 1 - Méthanisation de matières végétales brutes, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires : *b)* La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 tonnes/jour et inférieure à 100 tonnes / jour **Soumis à enregistrement**
2781 – 2 –b (E) Méthanisation d'autres déchets non dangereux, pour une quantité de matières traitées inférieure à 100 tonnes / jour	2781 - Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production 2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux *b)* La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 tonnes / jour **Soumis à enregistrement**
4310 – 2 – (DC) Gaz inflammables catégorie 1 et 2 pour une quantité de 1,1 t	Gaz inflammables catégorie 1 et 2. La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations y compris dans les cavités souterraines (strates naturelles, aquifères, cavités salines et mines désaffectées) étant : Supérieure ou égale à 1 t et inférieure à 10 t **Soumis à déclaration avec contrôle périodique**
2910 Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771 et 2971 Chaudière de 120 kW	A. Lorsque sont consommés exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du biométhane, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a ou au b (i) ou au b (iv) de la définition de biomasse, des produits connexes de scierie et des chutes du travail mécanique du bois brut relevant du b (v) de la définition de la biomasse, de la biomasse issue de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, ou du biogaz provenant d'installations classées sous la rubrique 2781-1, si la puissance thermique nominale est : 2. Supérieure à 1 MW, mais inférieure à 20 MW ***Non classé***

Nomenclature ICPE suite, et code de l'environnement	
2160 Silos et installations de stockage en vrac de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, y compris les stockages sous tente ou structure gonflable.	Dans le cas de la SAS BIOETHANE DE L'AISNE ; il s'agit de dalles en béton, munies de 3 murs. Il n'y a pas de couverture rigide, ni de tours de manutention, de fosses de réception, de galeries de manutention, de dispositifs de transport (élévateur, transporteur à chaîne, transporteur à bande, transporteur pneumatique) et de distribution des produits (en galerie ou en fosse), des équipements auxiliaires (épierreurs, tarares, dépoussiéreurs, tamiseurs, séparateurs magnétiques ou tout autre dispositif permettant l'élimination de corps étrangers), de trémies de vidange et de stockage des poussières. Volume stocké sur site (caissons de stockage des CIVES) : 7 200 m² soit 21 600m³ ***Non classé***
Code de l'environnement. Annexe de l'article R122-2	Cat : 1. Installations classées pour la protection de l'environnement b) Autres installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement (pour ces installations, l'examen au cas par cas est réalisé dans les conditions et formes prévues à l'article L. 512-7-2 du code de l'environnement). Unité méthanisation : ICPE rubrique 2781-1b et 2b moins 100 t/jour (Projet :60t / jour) : **Projet soumis à examen au cas par cas** Cat : 26. Stockage et épandages de boues et d'effluents. b) Epandages d'effluents ou de boues relevant de l'article R. 214-1 du même code, la quantité d'effluents ou de boues épandues présentant les caractéristiques suivantes : azote total supérieur à 10 t/ an ou volume annuel supérieur à 500 000 m^3/ an ou DBO5 supérieure à 5 t/ an. Projet d'épandage : 21 369 m^3 de digestat /an avec une teneur moyenne de 4,61 kg azote / m^3 soit 98,5 t d'azote à gérer **Projet soumis à examen au cas par cas**
Articles **L. 214-1 à L. 214-3** **du code de** **l'environnement**	IOTA : TITRE II: REJETS 2.1.4.0 Epandage d'effluents ou de boues, à l'exception de celles visées à la rubrique 2.1.3.0, la quantité d'effluents ou de boues épandues présentant les caractéristiques suivantes : 1° Azote total supérieur à 10 t / an ou volume annuel supérieur à 500 000 m^3 / an ou DBO5 supérieure à 5 t / an (A). Projet d'épandage : 21 369 m^3 de digestat /an avec une teneur moyenne de 4,61 kg azote /m^3 soit 98,5 t d'azote à gérer **Autorisation**

Procédés de fabrication :

L'unité de méthanisation produira du biogaz à partir de matières organiques d'origine végétales et de déchets non dangereux. Il sera purifié en biométhane pur pour être injecté dans le réseau GRDF.

Les produits végétaux sont stockés sous bâches sur une plate-forme de réception. Ils sont ensuite mélangés dans une trémie d'incorporation et dilués dans un bol mélangeur avant d'être incorporés dans le digesteur (fermentation mésophile anaérobie à 40-42°C). A l'issue de la période de digestion, le résidu ou digestat est stocké dans la cuve de stockage.

Les eaux pluviales, tombant sur les tas d'ensilage couverts et les jus d'ensilage, sont transférées dans la cuve de stockage via un regard séparateur d'orage.

Lorsqu'un silo est totalement vide, les eaux pluviales non souillées passent dans un bac déshuileur/débourbeur avant d'être envoyées vers un bassin d'infiltration.

Une partie du contenu de la cuve de stockage est envoyée en début du process pour diluer et faciliter l'incorporation de la matière solide dans le digesteur.

Le système de séparation de phase permet d'obtenir une phase liquide et une phase solide représentant respectivement 90 % et 10 % de la quantité du digestat brut.

Une partie du digestat liquide sera épandue directement sur les parcelles proches et une partie sera transférée dans les fosses géomembrane de Nouvion-et-Catillon et Grandlup-et-Fay.

L'injection d'oxygène, dans le haut des cuves, transforme le sulfure d'hydrogène (H2S) et le précipite en soufre solide dans la soupe, ce qui améliore in fine la valeur fertilisante du digestat.

Les 2 cuves (le digesteur et la cuve de stockage couvert) disposent d'un système d'agitation qui permet d'homogénéiser le produit.

Une partie du gaz produit sert à alimenter une chaudière de 120 KWth, qui assure le chauffage du digesteur en hiver, et permet le maintien d'une température à 40-42°C nécessaire aux réactions bactériennes.

Le biogaz est récupéré dans les 2 cuves, grâce une membrane souple qui recouvre les cuves, puis épuré par un système de filtration à charbon actif (pour le H_2S restant) et par un système à séparation membranaire, avant d'être odorisé puis injecté dans le réseau GRDF.

Matières premières utilisées : volume et origine

+ Ensilage de Culture Intermédiaire à Vocation Energétique (CIVE) :

Deux types de CIVE seront utilisés :

1) Des CIVE d'été (maïs ou sorgho) qui seront semées début juillet (après la récolte d'un escourgeon en grain) et récoltées en octobre.
2) Des CIVE d'hiver (seigle ou autres céréales) ensilées vers le 15 mai, qui seront suivies par le semi d'une culture principale.

Récapitulatif des matières entrantes utilisées

Produits	Volumes (en tonnes)	Origine
CIVE d'été 30 % de MS	5 680	**SCEA la Barrière** 15 ferme de Chaumont 02860 MONTHENAULT **Société Lecomte** HAMEAU DE PONT A BUCY 02270 NOUVION ET CATILLON
Pulpes de betteraves surpressées 25 % de MS	8 140	**TEREOS** 11 Rue Pasteur, 02390 Origny-Sainte-Benoîte Route de Soissons, 02880 Bucy-Le-Long
CIVE d'hiver 23 % de MS.	5 680	**SCEA la Barrière** 15 ferme de Chaumont 02860 MONTHENAULT **Société Lecomte** HAMEAU DE PONT A BUCY 02270 NOUVION ET CATILLON
Issus de céréale à 89 % de MS	850	**TERNOVEO Courbes** Le Pont de Grès, 02270 NOUVION ET CATILLON

Total : 20 350 tonnes par an de matière entrante

Soit 55,8 t par jour (< seuil ICA 100t/j)

Soit 55,8 t par jour (< seuil ICA des 100t/jour)

Des matières soumises à la rubrique 2781-2 seront susceptibles d'être intégrées au méthaniseur suivant les opportunités qui se présenteront aux porteurs de projet et dans les conditions définies dans cette étude.

Concernant les matières ou de déchets, autres que de la matière végétale brute, des effluents d'élevage, des matières stercoraires, du lactosérum et des déchets végétaux d'industries agroalimentaires :

- Conformément à l'arrêté du 12/08/2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique " n° 2781" de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, article29, point 3, un cahier des charges est élaboré pour définir la qualité des matières admissibles dans l'installation. Voir annexe 1.

- Avant la première admission d'une matière, dans son installation et en vue d'en vérifier l'admissibilité, l'exploitant demandera au producteur, à la collectivité en charge de la collecte ou au détenteur une information préalable. Cette information préalable sera renouvelée tous les ans et conservée au moins trois ans par l'exploitant.

Les intrants sont constitués de déchets agricoles ou d'industrie agroalimentaires, de culture intermédiaire CIVE, et de manière accessoire d'autre déchets non dangereux. Celles-ci sont cultivées chaque année avant ou après une culture principale alimentaire.
Il n'y aura donc pas de concurrence vis-à-vis des cultures alimentaires.

I-2 : Production des digestats

La production de digestat est estimée, hors eaux pluviales des fosses géomembranes et des silos, à 16 320 tonnes brutes (20 350 t de matières brutes moins 3,6 millions de m^3 de biogaz x 1,12 kg/m^3*). En rajoutant les 200 m^3 d'eaux pluviales des silos**, on obtient 16 520 tonnes de digestat brut. La densité du digestat brut liquide est d'environ 1 tonne/m^3*.

*La masse volumique du biogaz est de 1,12 kg/m^3 à 38°C pour du biogaz d'après Pierre QUIDEAU, Chargé d'études Environnement Méthanisation à la Chambre d'agriculture de Bretagne, et de 1,11 kg/m^3 pour du biogaz issu de l'industrie agroalimentaire (source: http://www.biogaz-energie-renouvelable.info/biogaz_composition.html). Il a été retenu par sécurité une densité de 1,12 kg/m^3 pour cette étude. La densité du digestat est, d'après M. QUIDEAU, de 1 à 1,02 t/m^3. Par sécurité, il est retenu une densité de 1 t/m^3.

Suite à la séparation de phase, nous obtenons une phase liquide de 14 868 m^3 à laquelle sont ajoutés les 1 117 m^3 d'eaux pluviales des fosses géomembrane et une phase solide de 1 652 t.

Une partie du digestat liquide, variable suivant les années en fonction de l'assolement et des rotations, sera stockée en fosses géomembranes découvertes avant épandage. La quantité d'eaux pluviales à stocker, tombant sur les fosses, est estimée à 1 117m^3. La dilution générée par cet apport sera prise en compte à l'épandage en fonction des analyses qui seront réalisées, puis de l'enregistrement des volumes épandus. La production globale à épandre, avec les eaux pluviales tombant sur les fosses et après séparation de phase, devrait donc être de l'ordre de 15 985 m^3 de digestat liquide par an soit 1 332,08 m^3 par mois et 1 652 t de digestat solide par an soit 137,7 t par mois. C'est la production qui sera à gérer au niveau du stockage.

La production de digestat liquide est estimée à 14 868 m^3 et celle de digestat solide à 1 652 tonnes.
Les eaux pluviales tombant sur fosse sont prises en compte dans les capacités de stockage.

I-3 : Qualité des digestats

Le digestat se présente sous forme liquide et solide après séparation de phase.

Synthèse des résultats d'analyse du SATEGE sur la période 2012-2019 (19 analyses pour le digestat liquide et 20 analyses pour le digestat solide).

Valeur agronomique du digestat :

Paramètres agronomiques :	**Digestat liquide (90 % du volume)**	**Digestat solide (10 % du volume)**
Matière sèche (%)	**6.7**	**22.6**
Matière organique (%)	**3.6**	**17.17**
pH	**8.2**	**8.8**
Azote global en kg/m^3	**4.3**	**5.9**
Azote ammoniacal (Nh4) en kg/m^3	**2**	**1.1**
C/N	**4.1**	**15.1**
Phosphore (P_2O_5) en kg/m^3	**1.5**	**4.6**
Potassium total (K_2O) en kg/m^3	**4.6**	**5**
Calcium total (CaO) en kg/m^3	**3.1**	**6.6**
Magnésium total (MgO) en kg/m^3	**1.1**	**2.9**

Avec une valeur en NPK de 4.3/1.5/4.6, le digestat liquide a une valeur agronomique modérée en phosphore et plus conséquente en azote et potasse.
Les cultures les plus adaptées au rapport K_2O/ P_20_5 du digestat sont par ordre décroissant la pomme de terre, la betterave, le lin fibre, le maïs CIVE, puis dans une moindre mesure le haricot et le seigle CIVE et enfin dans un troisième groupe les céréales à grains et le colza qui ont de faible besoin en potasse.

L'azote ammoniacal du digestat liquide représente 47 % de l'azote total.
Le digestat aura donc un effet azoté assez rapide si on parvient à préserver cette forme azotée.

Pour ce faire, il sera préservé une croûte de surface dans les fosses en géomembrane, qui sera mixée au dernier moment (dans l'idéal moins de 6 h avant épandage) pour limiter la perte de cette forme d'azote. Compte tenu, de la taille et la forme des fosses géomembrane induisant des difficultés de mixage, et de la rapidité d'évaporation de l'azote ammoniacal, **le prélèvement du digestat pour analyse doit être réalisé au moment de l'évacuation du digestat de la fosse géomembrane pour**

épandage. **Sans brassage, certains éléments fertilisants comme le phosphore se concentrent au fond de la fosse.**

+ Le pH

L'arrêté du 12 août 2010 modifié par l'arrêté du 6 juin 2018 - art. 1 demande pour les digestats soumis à la rubrique 2781-2 un pH du digestat compris entre 6,5 et 8,5. Il est précisé que toutefois, des valeurs différentes peuvent être retenues sous réserve de conclusions favorables de l'étude préalable.

- Le pH prévisionnel du digestat liquide est de 8,2 soit entre 5,5 et 8,5.
- Le pH prévisionnel du digestat solide est de 8,8 est légèrement supérieur à 8,5.

La **valeur neutralisante** (VN) exprime la capacité potentielle d'un amendement basique à neutraliser l'acidité du sol. Elle est fonction des teneurs en CaO et MgO.

Bilan global sur la surface mise à disposition en valeur neutralisante

Pertes / exportations pour un nombre d'hectare de:	**1 991,5**	
Perte par lessivage kg1:	600	1 194 900
Décalcification par les engrais (100 à 300 kg)2:	200	398 300
Exportation par les cultures (100 à 200 kg3):	150	298 725
Total des pertes		**1 891 925**
Apports:		
Apport par le digestat liquide		
CaO: 14868 m3 x 3,1 Kg CaO/m3		46 091
MgO: 14868 m3 x 1,1 Kg Mgo x 1,4 coef eq		22 897
Apport par le digestat solide		
CaO: 1652 t x 6,6 Kg CaO/m3		10 903
MgO: 1652 t x 2,9 Kg Mgo x 1,4 coef eq4		6 707
Apport par les écumes de défécation épandue actuellement (740 t x 30 % CaO)		222 000
Total des apports:		**308 598**
Solde:		**- 1 583 327**
Solde par hectare en valeur neutralisante (VN):		**-795**

[1] : pour une pluviométrie de 600 à 800 mm (200 kg en sol acide et 600 kg en sol calcaire).

[2] : 100 kg d'ammonitrate induise une perte de 35 kg de Cao et 100 kg de chlorure de potassium, une perte de 45 kg de CaO.

[3] : Blé à 88 q exportation de 88 kg de Cao.

4: Un kilo de MgO à une valeur neutralisante de 1,4 équivalent CaO

Ce solde négatif de valeur neutralisante du pH contribue à rapprocher le pH initial de la valeur guide.

Compte tenu du rapport C/N, **le digestat liquide de méthanisation est classé en fertilisant azoté de type II et le digestat solide de méthanisation est classé fertilisant azoté de type I dans le PAN** (programme d'action national) du 19/12/2011, modifié par l'arrêté du 23/10/2013 et par l'arrêté du 11/10/2016.

Apport azoté du digestat liquide en fonction des coefficients d'équivalence azote minéral :

Résultat d'analyse : 4,3 kg N/m³	**Culture à cycle court et/ou récolte d'été : céréale à paille, colza …)**		**Culture à cycle long et/ou récolte tardive (maïs, betterave, prairie ...)**		**CIPAN et cultures dérobées**
Période d'apport	**Apport d'été-automne**	**Apport de printemps**	**Apport d'été-automne**	**Apport de printemps,**	**Apport d'été-automne**
Coefficient d'équivalence azote minéral de référence* du digestat brut de méthanisation	**0.10**	**0.50**	**0.10**	**0.50**	**0.4**
Apport d'azote équivalent engrais par m³	**0.4**	**2.2**	**0.4**	**2.2**	**1.7**

Apport azoté du digestat solide en fonction des coefficients d'équivalence azote minéral :

Résultat d'analyse : 5,9 kg N/m³	**Culture à cycle court et/ou récolte d'été : céréale à paille, colza …)**		**Culture à cycle long et/ou récolte tardive (maïs, betterave, prairie ...)**		**CIPAN et cultures dérobées**
Période d'apport	**Apport d'été-automne**	**Apport de printemps**	**Apport d'été-automne**	**Apport de printemps,**	**Apport d'été-automne**
Coefficient d'équivalence azote minéral de référence* du digestat brut de méthanisation	**0.15**	**-**	**0.20**	**0.25**	**0.1**
Apport d'azote équivalent engrais par m³	**0.9**	**-**	**1.2**	**1.5**	**0.6**

* : source : Arrêté établissant le référentiel régional de mise en œuvre de la fertilisation azotée pour la région Hauts-de-France du 25/10/2019

L'apport sur CIPAN ou dérobée étant limité à 70 kg d'azote en équivalent engrais par hectare, la dose maximale à l'automne sur CIPAN est donc à titre prévisionnel de 40 m³/ha pour un digestat liquide à 4,3 kg N/m³. Ce volume sera à adapter au résultat des analyses annuelles.

De par leurs caractéristiques, le digestat liquide se comportera comme un effluent à effet rapide et le digestat solide comme un effluent à effet retardé. Ces deux digestats ont des effets agronomiques complémentaires.

Valeur en Eléments traces métalliques et Composés- traces organiques

Elle est estimée pour un digestat brut à partir de 3 analyses réalisées en Seine et Marne et Aisne sur des méthaniseurs alimentés de manière similaire entre 2017 et 2019.

Rubrique installation classée	Moyenne digestat	Mini digestat	Maxi digestat
Eléments traces métalliques (ETM*) en mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	0.59	0.30	0.86
Chrome (Cr)	3.83	2.40	4.80
Cuivre (Cu)	120.66	86	175.98
Mercure (Hg)	< 0.08	< 0.05	0.11
Nickel (Ni)	10.93	2.40	24
Plomb (Pb)	5.43	3.70	6.88
Zinc (Zn)	389.97	210	719.92
Composés- traces organiques (CTO*) en mg/kg MS			
7 PCB principaux (28-52-101-118-138-153-180)	<0.035	<0.001	<0.070
Fluoranthène	<0.050	<0.050	0.050
Benzo (b) fluoranthène	<0.034	<0.010	<0.5
Benzo (a) pyrène	<0.034	<0.010	<0.5

Une analyse des paramètres agronomiques sera réalisée en 2020 et les années suivantes au niveau de la cuve de stockage du méthaniseur, et une au niveau des fosses géomembrane lorsqu'elles seront en activité pour chacune des principales périodes d'épandage.

Le phénomène de dilution lié, aux eaux pluviales tombant sur la fosse géomembrane au printemps et à l'automne, pourra ainsi aussi être pris en compte. Un brassage sera réalisé pour les fosses géomenbranes via un mixeur mobile dédié avec 6 points de mixage.

Il n'y a pas de boue urbaine traitées sur le site. La fréquence d'analyse de l'arrêté du 8 janvier 1998 n'est donc pas obligatoire.

Elles seront complétées une fois par an et par produit par celle des paramètres ETM et CTO au niveau du méthaniseur.

Un brassage efficace des fosses géomenbranes compte tenu de leurs caractéristiques est donc particulièrement important pour avoir des apports réguliers sur les parcelles et aux valeurs connues.

Comparaison des valeurs du digestat au seuil et flux en éléments ETM et CTO :

Les prescriptions des arrêtés ministériels relatifs aux activités reprises sous la rubrique 2781-2 (unités traitant des autres déchets non dangereux) fixent des seuils et des flux en éléments ETM et CTO similaires à ceux des boues urbaines pour l'épandage des digestats.

Valeur du digestat vis à vis des valeurs limites en ETM et CTO en mg/Kg MS

	Valeur du digestat					Valeur limite	
	Moyenne	Mini	Max	**Max / valeur limite en %**		Cas général	Epandage sur pâturage
Eléments traces métalliques (ETM) en mg /Kg MS :							
Cadmium (Cd)	0,59	0,3	0,86	**8,6%**		10	
Chrome (Cr)	3,83	2,4	4,8	**0,5%**		1000	
Cuivre (Cu)	120,66	86	175,98	**17,6%**		1000	
Mercure (Hg)	<0,08	<0,05	0,11	**1,1%**		10	
Nickel (Ni)	10,93	2,4	24	**12,0%**		200	
Plomb (Pb)	5,43	3,7	6,88	**0,9%**		800	
Zinc (Zn)	389,97	210	719,92	**24,0%**		3000	
Chrome + cuivre + nickel + zinc	525,4	300,8	907,1	**22,7%**		4000	
Composés- traces organiques (CTO) en Mg / Kg MS :							
7 PCB principaux (28-52-101-118-138-153-180)	< 0,035	< 0,001	< 0,07	**< 8,8 %**		0,8	
Fluoranthène	< 0,05	< 0,05	0,053	**1,1%**	**1,3%**	5	4
Benzo (b) fluoranthène	< 0,34	< 0,01	< 0,5	**< 20 %**		2,5	
Benzo (a) pyrène	< 0,34	< 0,01	< 0,5	**< 25 %**	**< 33,3 %**	2	1,5

Les matières premières utilisées sont constituées essentiellement de matières végétales brutes et de déchets végétaux d'industries agroalimentaires (et accessoirement d'autres déchets non dangereux).
Ces produits présentent une innocuité vis-à-vis de leurs teneurs en ETM et CTO comme le constate la législation (Rubrique 2781-1) et ces analyses.

Les valeurs maximales mesurées sont très en-dessous des valeurs limites de l'arrêté de 1998. Elles représentent 0,5 à 24 % de celles-ci pour les ETM. Les valeurs en CTO sont inférieures aux seuils de détections pour 3 éléments (dont total PCB <0.035 mg/KG MS) et représentent 1,1 % du seuil pour le fluoranthène dont la valeur a pu être calculée.

Flux apporté par le digestat en ETM et CTO sur 10 ans

Tonne de MS /an 1369,51 tonnes / an
Nombre d'ha épandable 1991,1 Ha

Eléments traces métalliques (ETM) :	Valeur minimale de l'élément en mg/kgMS	Flux maximal du digestat cumulé en 10 ans en g/m²	Flux maximal cumulé en 10 ans/référence réglementaire en %	Flux maximum cumulé apporté en 10 ans (référence réglementaire) en g/m²
Cadmium (Cd)	0,3	0,0002	1,38%	0,015
Chrome (Cr)	2,4	0,0017	0,11%	1,5
Cuivre (Cu)	86	0,0592	3,94%	1,5
Mercure (Hg)	0,05	0,0000	0,23%	0,015
Nickel (Ni)	2,4	0,0017	0,55%	0,3
Plomb (Pb)	3,7	0,0025	0,17%	1,5
Zinc (Zn)	210	0,1444	3,21%	4,5
Chrome + cuivre + nickel + zinc	300,8	0,2069	3,45%	6

Composés- traces organiques (CTO) :	Valeur de l'élément en mg/kgMS	Flux maximal du digestat cumulé en 10 ans en mg/m²	Flux maximal cumulé en 10 ans/référence réglementaire en %		Flux maximum cumulé apporté en 10 ans (référence réglementaire) en mg/m²	
					Cas général	Epandage sur pâturage
7 PCB principaux (28-52-101-118-138-153-180)	0,001	0,0007	0,06%		1,2	1,2
Fluoranthène	0,05	0,0344	0,46%	0,57%	7,5	6
Benzo (b) fluoranthène	0,01	0,0069	0,17%		4	4
Benzo (a) pyrène	0,01	0,0069	0,23%	0,34%	3	2

Les flux maximaux prévisionnels des éléments mesurés sont très en-dessous des flux maximaux indiqués dans l'arrêté de référence du 02/01/1998.

Conditions particulières en cas d'épandage sur pâture.

Il n'est pas prévu que les rares surfaces en prairies (27,34 ha de prairies permanentes et 0,12 ha de prairies temporaires) soient valorisées par pâturage, mais uniquement par fauche. Néanmoins pour pallier toute évolution cette possibilité est étudiée.

L'objectif est de conserver la santé et la salubrité d'animaux susceptibles de pâturer.

Les prairies ne sont pas des surfaces destinées à l'épandage. Néanmoins, cette possibilité est conservée car elle apporte une sécurité vis-à-vis des possibilités d'épandage liées aux conditions climatiques.

Les produits entrants dans le digesteur sont essentiellement des matières végétales et des déchets d'industries agroalimentaires qui ne présentent donc pas un risque sanitaire particulier. Ce point est reconnu par le législateur en classant la méthanisation de ce type de matière sous une rubrique particulière (2781-1). Une analyse (voir annexe 2) d'un digestat de référence, comportant les mêmes intrants que celui faisant l'objet de cette étude, confirme l'absence de Salmonelles et d'Escherichia coli dans chacun des 5 échantillons prélevés.

De plus, plusieurs éléments de sécurisation des épandages sur prairie sont mis en place.

+ Les apports par le digestat de CTO et ETM respectent largement les seuils fixés par le législateur.

+ La méthanisation réduit les germes pathogènes par leur effet température/temps de séjour (Source Guide pratique de la méthanisation à la ferme sept 2011 de l'ADEME). Ce point doit néanmoins être tempéré par le fait que la combinaison température/temps de séjour hydraulique de la matière dans les ouvrages de digestion, principalement le digesteur, le post-digesteur (le cas échéant) et le stockage (dans une proportion minime et à condition qu'il soit hermétique aux gaz) est de 40°C (plage mésophile) pendant 60 jours à 120 jours selon le dimensionnement de l'unité. Le temps de séjour dans le digesteur de la SAS BIOMETHANE DE L'AISNE est de 75 jours et est de 120 jours au total. La réduction des germes pathogènes est liée à l'action combinée de la température et du temps de séjour, d'après une étude de l'ADEME publiée en 1998 sur les aspects sanitaires liés à la méthanisation des déchets et sous-produits organiques en bioréacteur.

+ L'arrêté du 02/02/1998 version consolidée du 10/04/2013 concerne les installations soumises à autorisation et constitue une référence, bien que n'étant pas applicable à cette installation soumise à enregistrement. Il précise, pour les herbages et les cultures fourragères, les délais minimums à respecter entre l'épandage du digestat et la remise à l'herbe ou la récolte des cultures fourragères. En cas d'absence de risque lié à la présence d'agents pathogènes, ce délai est de 3 semaines et de 6 semaines dans les autres cas.

+ Le Règlement Sanitaire Départemental de l'Aisne, qui constitue une autre référence, demande de respecter en cas d'épandage de lisier sur prairie un délai de 30 jours entre l'épandage et la remise en pâture.

Les produits entrants sont essentiellement des végétaux bruts ou issus de l'industrie agroalimentaire. Néanmoins, la méthanisation n'assure qu'une réduction partielle de certains pathogènes.

Aucun épandage n'est prévu sur prairie pâturée.
Le risque sanitaire potentiel lié à un épandage sur prairie pâturée est donc nul.

II Contexte réglementaire

II.1 Arrêté d'application nationale concernant la méthanisation

Le plan d'épandage est réalisé conformément à l'arrêté du 12/08/2010 modifié par l'arrêté du 25/07/2012 et par celui du 06/06/2018. Celui-ci est relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à enregistrement sous la rubrique 2781. Son article 46 et annexes I et II traitent plus spécifiquement du plan d'épandage.

II.2 Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)

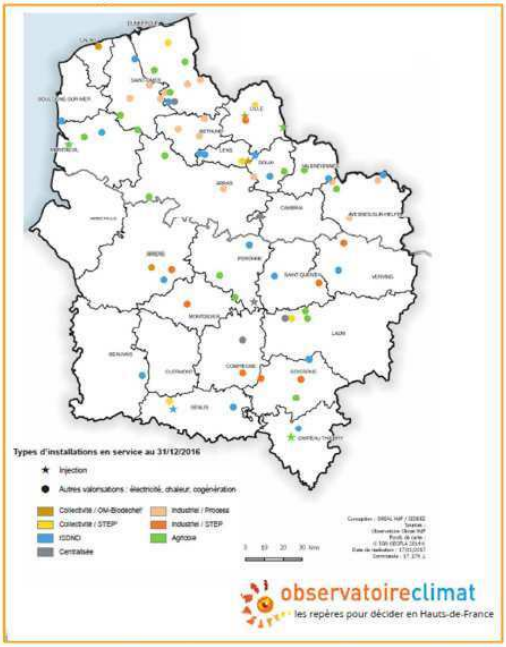
Le plan régional de prévention et de gestion des déchets Hauts-de-France a été voté le 13 décembre 2019. Il remplace le PDEDMA de l'Aisne en date de 2008.

Le PRPGD est intégré au schéma régional d'aménagement, du développement durable et de l'égalité des territoires (SRADDET), dont il constituera un volet thématique.

Il indique que 89 unités de méthanisation sont situées en hauts-de-France.

ÉTATS DES LIEUX

Figure 15: Localisation des unités de méthanisation



Le biogaz est valorisé sous 3 formes : le biométhane (pour 8 % de l'énergie produite) , la chaleur (pour 43% de l'énergie produite) et l'électricité (pour 49 % de l'énergie produite).

Le tableau suivant reprend la production de biogaz en 2018 par catégorie d'installation :

Tableau 4 : Catégories d'installations produisant du biogaz

Catégories		Agricole	industrielle	ISDND	Collectivités	Centralisée	total
Nombre d'unités		37	20	18	9	5	89
production (Gwh)		179,4	405,6	127	114,8	83	909,9

51 installations sont en co-génération alors 11 installations sont en injection directe de biogaz.

Les installations agricoles représentent 42 % des installations et 20 % de la puissance installée. 11 unités soit 12% de l'ensemble sont des installations d'injection directe de biogaz.

Les digestats sont généralement valorisés en épandage agricole par retour au sol.

Concernant le retour au sol, en 2015, 1,3 millions de t de MS ont été épandues en Hauts-de-France sur une surface représentant 26 % de la surface agricole utile régionale. Les différents effluents organiques épandus, chaque année dans la région, proviennent en majorité des effluents d'élevage (plus de 70 %), des effluents des industries agroalimentaires (environ 10 %), du traitement des bio déchets (environ 8 %), et des boues de stations d'épurations (environ 4 %).

Le PRPGD s'appuie sur quatre piliers :

- La prévention au travers notamment du déploiement de l'économie circulaire
- La valorisation matière et l'amélioration de la valorisation énergétique
- L'accompagnement dans sa mutation de la filière économique de traitement des déchets
- L'animation des dynamiques régionales

Le projet des exploitants, via la méthanisation de cultures intermédiaires et des déchets agro-industriel locaux puis l'épandage du digestat généré par celle-ci sur des exploitations locales, répond aux objectifs du PRPGD. En effet, il concoure au recyclage local des résidus de cultures et à l'orientation n°11 de valorisation énergétique.

Cette orientation intitulée « Développer la valorisation énergétique des déchets ne pouvant faire l'objet d'une valorisation matière » indique notamment comme enjeux :

- Développer l'énergie produite localement en Hauts-de-France et contribuer à l'amélioration de l'autonomie énergétique régionale.
- Contribuer à positionner la région Haut-de-France comme leader européen en matière de production de biogaz.

Ce projet contribue avec l'objectif Climat à l'atteinte d'une puissance de 9 TWH issue de la méthanisation en 2031 en créant environ 150 unités de méthanisation ouvertes à une approche multi flux.

La valorisation par retour au sol du digestat produit permet de conforter le modèle économique contribuant à améliorer l'autonomie énergétique régionale en produisant du biogaz.

Ce plan d'épandage de digestat est conforme au PDPGD en développant l'économie circulaire des déchets, en améliorant l'autonomie énergétique régionale, et en contribuant à positionner la région comme leader européen de production de biogaz.

II.3 Réglementation du transport de déchet

Le code de l'environnement (Articles R 541-49 à R541-79) réglemente le transport par route, le négoce et le courtage de déchets.

L'article R-541-50 indique que pour exercer l'activité de transport par route de déchets, les entreprises doivent déposer une déclaration auprès du préfet du département où se trouve leur siège social ou à défaut, le domicile du déclarant :

+ dès lors qu'elles transportent une quantité supérieure à 0,1 tonne par chargement de déchets dangereux définis à l'article 1er du décret du 15 mai 1997 susvisé ;

+ dès lors qu'elles transportent une quantité supérieure à 0,5 tonne par chargement de déchets autres que dangereux.

Sont exemptées de cette obligation de déclaration :

- Les entreprises qui transportent les déchets qu'elles produisent et qui sont soumises à la loi du 19 juillet 1976 susvisée ;
- Les entreprises effectuant uniquement la collecte d'ordures ménagères pour le compte de collectivités publiques ;
- Les entreprises qui transportent par route des terres non souillées, des déchets de briques, de béton, de tuiles, de céramiques et d'autres matériaux de démolition propres et triés, des gravats et des pierres ;
- Les ramasseurs d'huiles usagées agréés en application du décret du 21 novembre 1979 susvisé.

La déclaration est réalisée auprès du préfet et doit être renouvelée tous les 5 ans.

Une copie du récépissé doit être conservée à bord de chaque véhicule pour pouvoir être présentée en cas de contrôle.

Cette réglementation ne s'applique pas à une installation classée qui effectue elle-même le transport de son déchet.

La SAS BIOMETHANEDE L'AISNE pourra transporter son digestat pour épandage.

En tant qu'installation classée, elle est exemptée de cette déclaration pour le digestat qu'elle produit.

Les entreprises (TRANSPORTS LERICHE ET ASSOCIES et SAS CARLIER LOGISTIQUE) qui transporteront le digestat de méthanisation de la SAS BIOMETHANE DE L'AISNE feront la déclaration de transport de déchet en préfecture tous les 5 ans et pourront présenter le récépissé de cette déclaration dans chaque véhicule de transport.

II.4 Zone vulnérable

L'ensemble des surfaces de ce plan d'épandage est situé dans le département de l'Aisne. Celui-ci est classé intégralement en zone vulnérable.

Au niveau national, l'arrêté du 19/12/2011 relatif au programme d'action national (PAN) modifié par l'arrêté du 11/10/2016 s'applique donc à l'ensemble du plan d'épandage.

Au niveau régional, l'arrêté du 25/10/2019 établissant en Hauts-de-France le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation s'applique donc également à ce plan d'épandage.

Le programme d'action national est composé de 8 mesures :

1- Des périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés ;
2- Des prescriptions sur le stockage des effluents d'élevage ;
3- Une limitation de l'épandage des fertilisants azotés afin de garantir l'équilibre de la fertilisation azotée ;
4- Une obligation d'établir un plan de fumure et un cahier d'enregistrement des pratiques ;
5- Une limitation à 170 kg/ha/an de la quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement sur une exploitation ;
6- Des conditions spécifiques d'épandage de fertilisants azotés par rapport aux cours d'eau, sur les sols en forte pente, détrempés, inondés, gelés et enneigés ;
7- Les modalités de mise en place d'une couverture végétale des sols pour limiter les fuites d'azote pendant les périodes pluvieuses ;
8- L'obligation de couverture végétale le long de certains cours d'eau et plans d'eau.

Répercussion sur la filière de recyclage :

1- La mise en place d'un système d'épandage directement relié aux fosses permettra d'optimiser les périodes d'épandage en permettant l'accès aux surfaces dès que les plantes en auront besoin. La capacité de stockage de 10 mois pour le liquide et 7,6 mois pour le solide permettra de faire face aux aléas climatiques.

2- Les garanties techniques imposées pour les stockages d'effluents d'élevage ne s'appliquent pas au stockage de méthanisation. Néanmoins, les fosses géomembranes les respectent. Le cahier des charges limite au maximum tout risque de fuite. Le regard de contrôle permettra la détection de toute fuite afin d'y remédier.

3- Les épandages seront adaptés aux besoins des cultures grâce au plan de fumure et à la réalisation de reliquat azoté. L'outil N TESTER, qui permet d'estimer l'état de nutrition azoté de la plante en cours de montaison grâce à la mesure de la teneur en chlorophylle des feuilles, pourra être également utilisé sur céréales.

4- Les plans de fumure et cahiers d'épandage seront tenus à jour.

5- La pression azotée Directive Nitrates respecte et respectera le seuil des 170 kg d'azote par ha de SAU pour chacune des exploitations du plan d'épandage.

Avant projet

Code exploitation	SAU en ha	Apport en N par des effluent d'élevage (kg/an)	Pression directive nitrate
SB	271,63	0	0
SDB	201,3	10356	51
EC	275,92	0	0
SLS	94,15	0	0
SL	192,36	0	0
SFM	465,61	0	0
ST	354,82	3600	10
SFC	230,57	0	0
TOTAL :	2086,36	13956	7

Après projet

Code exploitation	SAU en ha	Apport en N par des effluent d'élevage (kg/an)	Pression directive nitrate
SB	271,63	0	0
SDB	201,3	0	0
EC	275,92	0	0
SLS	94,15	0	0
SL	192,36	0	0
SFM	465,61	0	0
ST	354,82	3600	10
SFC	230,57	0	0
TOTAL:	2086,36	3600	2

La SCEA DE BISSCHOP (SDB) remplacera ses apports de fientes de poules par le digestat issu du projet.

6- Les épandages respecteront la législation en vigueur. Des dispositifs anti-ruissellement correspondant à ceux préconisés par le PAN (bande enherbée ou boisée de 5 m de large, pérenne, continue et non fertilisé) seront présents lorsqu'ils seront nécessaires (pente à plus de 7 %). Leurs emplacements figurent sur la cartographie du plan d'épandage.

7- et 8 : les exploitants respecteront les règles liées à ces deux points en fonction de l'évolution de la législation.

Les prescriptions applicables en zones vulnérables seront toutes appliquées sur le périmètre d'épandage et notamment le respect de la pression Directive Nitrates.

II.5 SDAGE et SAGE

Le parcellaire identifié sur le plan d'épandage est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie, pour une seule parcelle, et le SDAGE Seine-Normandie.

II.5.1 SDAGE Seine-Normandie

Le SDAGE, qui fait référence pour la majorité des parcelles de ce plan d'épandage, est celui du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands pour la période 2016-2021.
Trois unités hydrographiques sont concernées :

- VM5 Ourcq ;
- VO1 Ailette ;
- VO9 Oise Amont ;
- VO12 Oise Moyenne ;
- VO13 Serre.

Ces 5 unités ne sont pas concernées par un Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) en cours ou en projet (Réf : fiches par unités hydrographique du programme de mesures du SDAGE précité. Voir en annexe 3.
Pour la VM5, il est indiqué que la masse d'eau souterraine est dégradée par les pesticides et en risque de non atteinte du bon état pour 2021 sur les paramètres nitrates et pesticides.
Pour la VO1, des actions d'amélioration de la qualité de l'eau des captages identifiés comme prioritaires seront engagées (captage de Vorges). L'état de dégradation de la masse d'eau souterraine par les nitrates et les pesticides nécessiterait des réductions importantes de la pression à son échelle.
Pour la VO9, les masses d'eau souterraine sont très sensibles aux pollutions par les pesticides et les nitrates sur cette unité, impactant la ressource en eau potable. Les efforts pour protéger les captages situés à l'aval du bassin devront être particulièrement importants.
Pour la VO12, la nappe alluviale et la nappe de la Craie sont sensibles aux pollutions diffuses. Des actions contre ces pollutions devront être développées et renforcées dans les aires d'alimentation de captages.
Pour la VO13, la masse d'eau souterraine est globalement dégradée sans plus de précision.
Dans les fiches de ces 5 unités, concernant les éléments liés à ce plan d'épandage, il est néanmoins indiqué des difficultés pour améliorer la qualité des masses d'eau liée à la présence de nitrates en particulier sur les unités de l'Ailette et l'Ourcq. Sur les autres unités, la problématique du ruissellement et de l'érosion est également présente.
Le SDAGE 2016-2021 applicable au 01/01/2016 compte 44 orientations et 191 dispositions qui sont organisées autour de grands défis.

Les enjeux de ce plan d'épandage sont surtout liés au défi 2 de la diminution des pollutions diffuses des milieux aquatiques et dans une moindre mesure à la diminution des pollutions ponctuelles.
Concernant la lutte contre la pollution diffuse, le SDAGE s'appuie sur 3 orientations qui peuvent concerner cette étude :

L'orientation 3 : diminuer la pression polluante par les fertilisants (nitrate et phosphore) en élevant le niveau d'application des bonnes pratiques agricoles.
Elle s'appuie sur :
+ L'application du programme d'action nitrates : voir point II.4 ci-dessus.
Grâce aux caractéristiques du digestat, son épandage se substituera à celui d'engrais minéraux.

+ Le renforcement des bonnes pratiques dans les bassins prioritaires contribuant de manière significative aux phénomènes d'eutrophisation : le périmètre d'épandage est situé hors de la zone d'application de ce défi.
A noter, que les fiches des trois unités hydrographiques du programme de mesures ne citent pas un enjeu particulier lié au phosphore sur celle-ci. Néanmoins, comme le montre cette étude, les apports liés aux épandages de digestat ne généreront pas d'excédent phosphaté susceptible de créer ou d'alimenter l'eutrophisation des masses d'eau.

L'orientation 4 : adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques.
Des zones tampons et/ou dispositifs anti-érosions (bande enherbée ou boisée de 5 m de large, sans intrant) sont installées (ou le seront avant épandage) le long des cours d'eau et en aval des pentes pour prévenir le ruissellement vers les cours d'eau.
Il n'est pas prévu de retirer les éléments fixes du parcellaire qui limitent le ruissellement.
La détermination de l'aptitude des sols à l'épandage via la méthode Aptisole (Voir annexe 4) permet en enregistrement de déterminer un conseil à la parcelle pour limiter le risque de transfert d'éléments polluants vers les milieux aquatiques.

L'orientation 5 : limiter les risques microbiologiques, chimiques et biologiques.
La méthanisation réduit les germes pathogènes en raison de l'effet température/temps de séjour (Guide pratique de « la méthanisation à la ferme » sept 2011).
De plus, en bordure de cours d'eau ou assimilé, la distance d'épandage de 35 m ou de 10 m en cas de présence d'une bande enherbée ou boisée sans intrant sera respectée.
La gestion du risque de ruissellement, via les dispositifs anti-ruissellement, limitera encore le risque de transfert vers les cours d'eau.

Le défi 5 : protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future.
La parcelle SL-40 est concernée par le périmètre rapproché du captage d'eau BRGM0065-7X-0001 sur la commune de Monceau-Lès-Leups (voir Annexe 5).
La zone concernée par ce périmètre est exclue de la zone épandable.

Plusieurs parcelles du parcellaire d'épandage se trouvent dans un Bassin d'Alimentation de Captage (BAC).
Ces zones ont fait l'objet d'un diagnostic de l'activité agricole sur le territoire des captages d'eau potable. Il en résulte des recommandations et des incitations volontaires avec pour objectif de faire évoluer et d'optimiser les pratiques agricoles et de limiter les risques de transfert de nitrates et de produits phytosanitaires. Aucune interdiction vient à ce jour restreindre les activités agricoles sur ces surfaces. La gestion des engrais organiques est traitée dans le plan d'épandage pour mettre en œuvre des pratiques respectueuses de l'environnement et du milieu naturel. L'application de bonnes pratiques, dans la gestion des épandages, permet de répondre aux enjeux des BAC. Par ailleurs et sous condition, le digestat de méthanisation peut être utilisé en Agriculture Biologique.

Une seule parcelle est concernée par un périmètre de protection rapprochée. Il s'agit de la parcelle SL-40 qui se trouve dans le captage d'eau identifié 0065-7X-0001 sur la commune de Monceau-Lès-Leups. L'arrêté de protection de ce captage du 26 avril 2012 (voir en annexe 5) précise la localisation des périmètres de protection, immédiate, rapprochée, et éloignée, et les prescriptions qui s'y appliquent
Conformément aux dispositions de l'article 7.2, la zone incluse dans le périmètre de protection rapprochée de ce captage d'eau est exclue du plan d'épandage.

II.5.2 SDAGE Artois-Picardie et SAGE Haute-Somme

II.5.2.1 SDAGE Artois-Picardie

Le SDAGE fixe des objectifs pour mettre en œuvre une gestion équilibrée de la ressource en eau dans un contexte de changement climatique. La démarche du SDAGE s'inscrit dans un contexte européen depuis l'adoption de la Directive Cadre sur l'Eau en Octobre 2000. Celle-ci introduit la mise en place d'un plan de gestion des eaux revu tous les 6 ans et soumis à la consultation du public.
Une unité hydrographique est concernée :

- AG013 Craie de la vallée de la Somme Amont

Cette unité est concernée par un Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) en cours, présenté au point II.5.2.2. La fiche de l'unité hydrographique du programme de mesures du SDAGE est jointe en annexe 6.
Pour AG013, la masse d'eau souterraine est sensible au risque d'eutrophisation et aux pollutions diffuses par les nitrates et les phytosanitaires.

Ce plan de gestion est appelé Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), il fixe pour 6 ans les objectifs à atteindre et les actions à mettre en œuvre. Le premier SDAGE a pris fin en 2015. Il est remplacé par un nouveau SDAGE qui couvre la période 2016-2021. Le SDAGE a été adopté par le Comité de Bassin en octobre 2015.
Les deux enjeux qui peuvent être concernés par l'épandage de digestat de méthanisation sont :

- L'enjeu A qui a trait à la biodiversité et les milieux aquatiques
- L'enjeu B qui a trait à la protection de la ressource pour l'alimentation en eau potable

Enjeu A : Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques
Orientation A-3 : Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole.
Disposition A-4 : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer.

Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante
Orientation B-1 : Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE.

Une parcelle, identifiée SL-35 sur la commune d'Annois et relevant du bassin Artois-Picardie, est située également dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Haute-Somme. Cette parcelle n'est pas située dans un BAC.

II.5.2.2 SAGE Haute-Somme

Institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification territorial de l'eau. Il s'inscrit dans une logique d'équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages. Il doit être compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).
Le SAGE constitue à l'échelle d'un bassin hydrographique, un document réglementaire imposable à tous.
Il fixe les objectifs de qualité à atteindre dans un délai donné, la répartition de la ressource en eau entre les différents catégories d'usagers, les milieux aquatiques sensibles à protéger, les actions de développement et de protection de la ressource à mettre en œuvre et enfin les moyens de lutte contre les inondations.
Plusieurs enjeux ont été identifiés en fonction de l'état des lieux et du diagnostic du territoire du SAGE :

- Préserver et gérer les milieux naturels
- Gérer qualitativement la ressource en eau
- Gérer quantitativement la ressource en eau
- Réduire les risques majeurs sur la Haute Somme

Le plan d'épandage répond aux orientations du SDAGE en renforçant les mesures de protection via un conseil à la parcelle par la méthode aptisol et par la présence de zones d'exclusion. Le périmètre de protection rapproché du captage d'eau de Monceau-Lès-Leups est exclu de la zone d'épandage.

II.6 Périmètre de protection de captage d'eau

Captage d'eau de Monceau-Lès-Leups (Référence : BRGM0065-7X-0001).

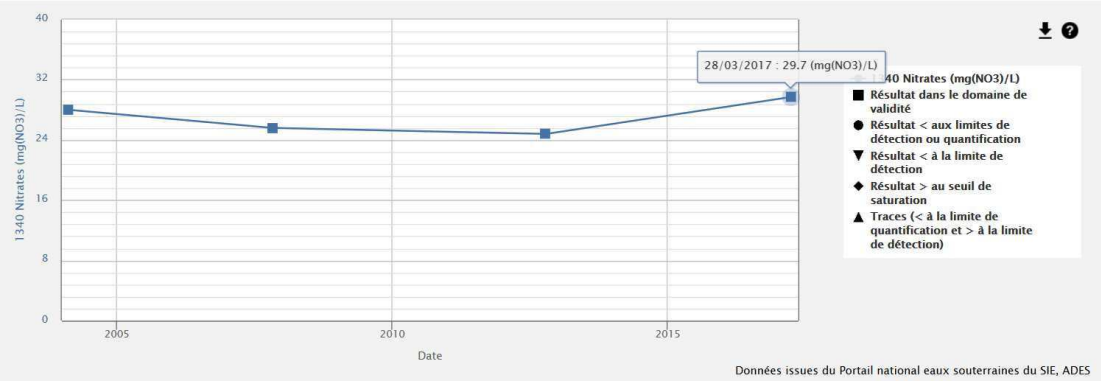
L'arrêté de protection de ce captage du 26 avril 2012 précise la localisation des périmètres de protection et les règles afférentes à ce captage (voir en annexe 5).

Son maitre d'ouvrage est SIDEN-SIAN Régie NOREADE

L'entités hydrogéologique est celle de la craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien de la Thiérache et du Laonnois - bassin versant amont de l'Oise (bassin Seine-Normandie)

La masse d'eau correspond à la Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien HD206 (Source ADES).

- Qualité de l'eau :

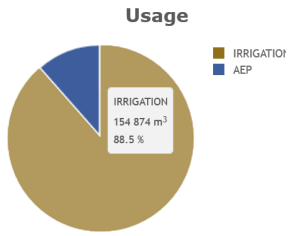


La teneur en nitrates était de 30 mg/litre le 28/03/2017 avec une légère augmentation depuis 2012.

Il est sans entérocoques et eschérichia coli. (Source : ADES)

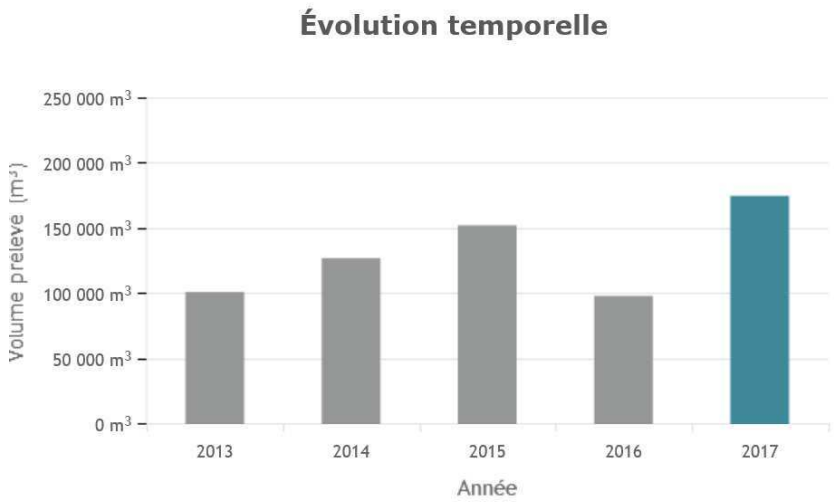
- Usage et quantité :

Le captage est utilisé à 88 % pour l'irrigation et 12 % comme alimentation d'eau potable. (Source : https://bnpe.eaufrance.fr).



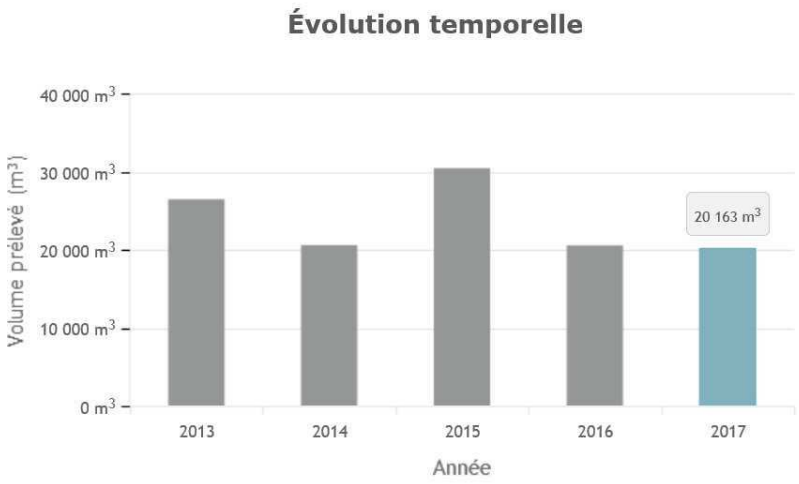
Le prélèvement a été en 2017 de 175 037 m³.

+ Evolution du volume global prélevé en m3



Le volume global prélevé est en légère augmentation.

+ Evolution du volume d'eau potable prélevé en m3



Le volume d'eau potable prélevé est en diminution.

La parcelle SL-40 est concernée par le périmètre de protection rapproché et le périmètre de protection éloigné.
Cette étude respecte cet arrêté et exclue la zone concernée de la zone épandable.
L'ensemble de la parcelle fait l'objet de conseils spécifiques via la méthode régionale aptisol.

La zone incluse dans les périmètres de protection du captage d'eau de Monceau-Lès-Leups est classée non épandable.

II.7 Natura 2000

Une seule parcelle est concernée directement par une zone Natura 2000. Cette parcelle est située sur la commune de Bertaucourt-Epourdon avec une surface de 0,08 ha. Cette parcelle est concernée par un zonage de type Zone de Protection Spéciale (ZPS) dans la zone Natura 2000 « Forêts picardes : Massif de Saint-Gobain ». La surface inclue dans ce zonage est exclue du plan d'épandage.
Aucune autre parcelle du périmètre d'épandage n'est dans une zone Natura 2000 ou dans la zone d'étude (voir 3.1F).

Les zones Natura 2000 situées les plus près des zones concernées par le plan d'épandage sont les suivantes :
+ Périmètre d'épandage
La zone Natura 2000 ZPS (au titre de la directive oiseaux) « Forêt picardes : Massif de Saint Gobain » (code FR2212002) située à proximité de la ST-1 dont 8 ares ont été exclus du périmètre d'épandage. La parcelle ST-21 étant elle aussi située à proximité et ayant de fortes pentes vers la zone Natura 2000, il a été décidé d'exclure 5,24 ha du périmètre pour éviter tout risque de ruissellement vers cette zone.
La zone Natura 2000 ZSC (au titre de la directive habitat) située la plus près de parcelle d'épandage est celle du « Massif forestier de Retz » (code FR2200398) à 5 km de la parcelle MN-4.

+ Stockage de digestat
Les ouvrages de stockage de digestat de Vivaise sont situés à 5,9 km de la zone Natura (au titre de la directive oiseaux) ZPS « Forêt picardes : Massif de Saint-Gobain » (code FR2212002).
La fosse géomembrane découverte de Grandlup-et-Fay sera située à plus de 2,7 km de la zone Natura 2000 la plus proche et à 2 km du marais de Chantrud, classé au titre de la directive oiseaux (code FR2212006, Marais de la Souche).
La fosse géomembrane découverte de Nouvion-et-Catillon se trouve à plus de 4,8 km de la zone Natura 2000 la plus proche, classée au titre de la directive habitat (code FR220039, Landes de Versigny).
Dans ces conditions, le plan d'épandage ne peut donc avoir d'impact sur ces zones.

Il n'y a pas de zone Natura 2000 concernée par le périmètre d'épandage.

II.8 Guide méthodologique

Le guide méthodologique « unité de méthanisation : épandage des digestats » n'a pas de valeur réglementaire. Il a été réalisé par les SATEGE Nord-Pas-de-Calais et Somme, la MUAD de l'Aisne, en collaboration avec les DDPP, la DREAL, l'agence de l'eau Artois-Picardie et l'ADEME. A ce titre, il présente l'ensemble des éléments réglementaires qui doit être présent dans l'étude d'épandage à un niveau de précision adapté aux enjeux de l'unité de méthanisation (classement) et de celui du territoire. Des demandes complémentaires sont formulées essentiellement par souci de sécurisation de la filière. Concernant ce dernier point, il est fait référence à l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié par l'arrêté

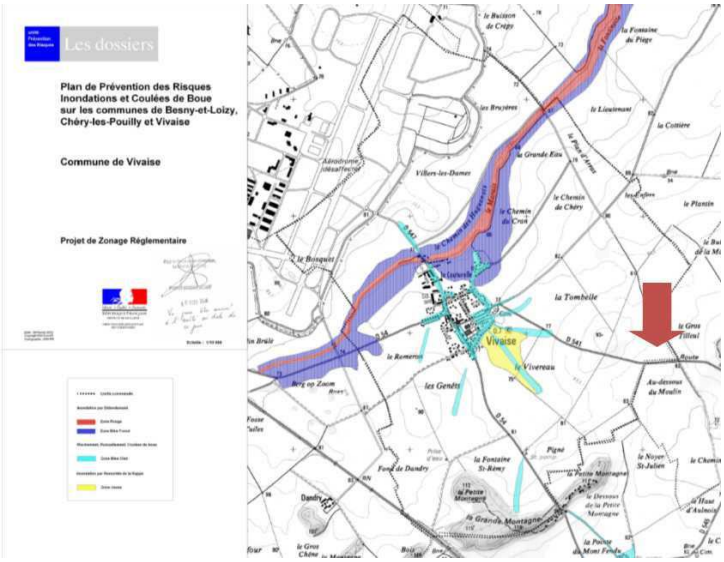
du 17 août 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
Cette étude d'épandage suit la présentation des éléments réglementaires indiqués dans ce guide. Il prend également en compte, autant que faire se peut, les demandes complémentaires de celui-ci en tenant compte de la proportionnalité entre ce plan d'épandage soumis à enregistrement sous les rubriques 2781-1b et 2781-2b, les enjeux du territoire, les caractéristiques spécifiques à cette étude.
L'organisme indépendant local « MUAD », désigné par arrêté préfectoral du 5/04/2012, a été sollicité concernant l'interprétation des éléments de ce guide.

L'étude d'épandage prend en compte les recommandations du guide méthodologique régional.

II.9 Plan de prévention des risques

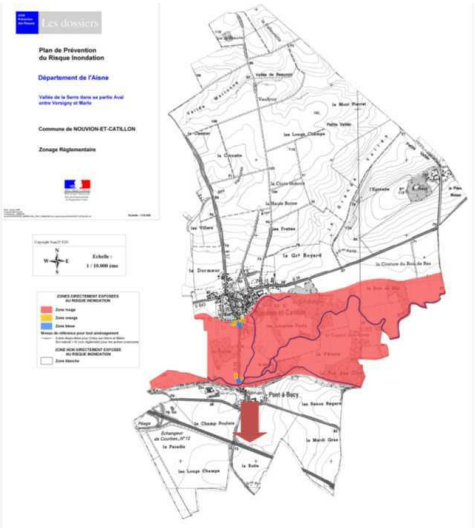
Trois communes sont concernées par l'implantation d'ouvrages de stockage du digestat : Vivaise, Nouvion-et-Catillon et Grandlup-et-Fay.

Vivaise dispose d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) pour inondations et coulées de boues par arrêté du 16/03/2010. L'implantation de l'unité de méthanisation et des ouvrages de stockage de digestat (⬇) ne se trouve pas dans les zones à risque de ce périmètre, ni à proximité.
Dans ces conditions, il n'y a pas dispositions particulières du règlement de ce PPRI à prendre en compte pour cette unité.



Nouvion-et-Catillon dispose d'un PPRN pour inondations sur le secteur aval de la Vallée de la Serre entre Versigny et Marle par arrêté du 04/03/2009.

L'implantation de la lagune de stockage déportée (⬇) n'est pas concernée par le zonage à risque de ce périmètre.



Grandlup-et-Fay n'a pas de Plan de Prévention des Risques pour inondations et coulées de boues.

Certaines communes du périmètre d'épandage disposent d'un PPR pour différents risques, à savoir les communes de Besny-Loizy, Bruyères-et-Montbérault, Chéry-Lès-Pouilly, La-Ferté-Milon, Passy-en-Valois et Vivaise pour le risque inondations et coulées de boues, les communes de Charmes, Courbes, Nouvion-et-Catillon, Ribemont et Versigny pour le risque inondations, la commune de Laon pour le risque mouvement de terrain.
L'épandage de digestat n'est pas concerné par les règlements des PPR car il n'implique pas de nouvelle construction ni travaux d'aménagement.

Les lieux de stockage situés sur une commune avec PPR sont situés à Vivaise et à Nouvion-et-Catillon. Les installations sont implantées en zone blanche non exposée aux risques d'inondations et de coulées de boues. Le projet prend en compte les prescriptions et recommandations des PPR.

II.10 Guide d'aide à la justification de conformité aux prescriptions de l'arrêté

L'ensemble des articles concernés par le guide d'aide à la justification de conformité aux prescriptions de l'arrêté applicable aux installations de méthanisation soumises à enregistrement sous la rubrique 2781-1b et 2781-2b est traité dans le dossier d'enregistrement.
Ce plan d'épandage est concerné plus particulièrement pour 3 articles :

II.10.1 Article 34 (stockage du digestat) :

- Plan et description des ouvrages de stockage du digestat : cette partie est traitée dans le dossier installation classée.
- Volume prévisionnel de production de digestat brut : la quantité annuelle d'effluents produite sera de 1 6520 m^3 brutes hors EP des fosses géomembrane. Le digestat brut est ensuite séparé en deux phases (90 % liquide et 10 % solide).
- On obtient alors à stocker un digestat liquide pour 15 985 m^3 soit 1 332 m^3 par mois et un digestat solide pour 1 652 t soit 137,7 t par mois, soit 373 tonnes de matières sèches.
- Le stockage du digestat liquide se fera dans la fosse fermée d'une capacité de 2 080 m^3 réels (1 940 m^3 utiles compte tenu de la marge de sécurité) et dans les fosses géomenbranes présentes sur le site de méthanisation d'une capacité de 7 800 m^3 réels (6 970 m^3 utiles) et à réaliser sur des parcelles des communes de Nouvion-et-Catillon et de Grandlup-et-Fay d'une capacité de 2500 m^3 chacune (2 204 m^3 utiles). Elles serviront de stockage complémentaire au digestat liquide de méthanisation.
- Le stockage de digestat solide se fera sur une plateforme bétonnée couverte munie de trois murs périphériques de 3 m de haut d'une capacité de 748 m^2 sur le site de méthanisation à Vivaise.

- Les besoins en capacité de stockage pour le digestat liquide sont de 5 328 m^3 utiles pour 4 mois de capacité. La capacité utile des ouvrages de stockage est de 13 318 m^3. L'autonomie de stockage est de 10 mois.

- Les besoins en capacités de stockage pour le digestat solide sont de 393 m^2 pour 4 mois de capacité. La capacité utile des ouvrages de stockage est de 748 m^2. L'autonomie de stockage est de 7,6 mois.

- Les stockages du digestat liquide situés à Nouvion-et-Catillon et Grandlup-et-Fay sont réalisés conformément à l'article 34 de l'arrêté du 12 aout 2010, applicable à cette rubrique installation classée n°2781-2. Ils relèvent de la compétence de l'exploitant, Biométhane de l'Aisne, responsable de ces stockages.

- Le cuve de digestion n'est pas utilisée pour le stockage de digestat.

- La cuve de stockage permet d'avoir un stockage dédié sur le site du méthaniseur.

- Une lagune de stockage permet d'avoir un stockage complémentaire sur le site du méthaniseur.

- Les stockages déportés permettent d'avoir un complément de capacité de stockage vis-à-vis des besoins réglementaires et agronomiques. Ils permettent de disposer d'un stockage au plus

près des surfaces d'épandage situées au nord du périmètre d'épandage à Nouvion-et-Catillon et à l'est à Grandlup-et-Fay.

- Ces stockages disposeront d'une clôture de sécurité, d'un drainage sous fosse et d'un dispositif de contrôle de l'étanchéité.

- Le choix du dimensionnement et de l'implantation de ces fosses complémentaires répond aux besoins techniques suivants :
    a. Cohérence entre le volume stocké et le besoin d'épandage des parcelles proches ;
    b. Implantation sur des parcelles accessibles pour réaliser les transferts hors période d'épandage ;
    c. Implantation sur un point à partir duquel il est possible de mettre en place le système de tuyau tracté et la rampe sans cuve d'épandage ;
    d. Implantation hors zone inondable ;
    e. Implantation hors zone présentant une sensibilité particulière (captage, Natura 2000…).

- Durée prévisionnelle maximale de la période sans possibilité d'épandage.

Cette durée est réglementairement nulle en cas d'implantation de CIPAN avant culture de printemps car l'arrêté du programme d'action national du 19/12/2011 consolidé au 11/10/2016 précise en « I Périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés » une interdiction pour les produits de type II comme le digestat liquide « du 1° juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN, du couvert végétal en interculture ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier ». Il n'y a pas de date limite de destruction de la CIPAN/dérobée et donc pas de période sans possibilité d'épandage dans ce contexte hormis celle définie au « VI-conditions d'épandage ».
Néanmoins, hors cas d'implantation de CIPAN/dérobée, elle est de 3,5 mois avant colza (15 octobre au 31 janvier) pour le digestat liquide et de 2 mois (15 novembre au 15 janvier) pour le digestat solide. Le prévisionnel tient compte d'une durée d'environ 5 mois, d'octobre à février, voire moins si les conditions climatiques sont plus adéquates conformément à l'arrêté installation classée et au programme d'action de la Directive Nitrates.

II.10.2 Article 46 et annexes I et II (épandage du digestat) :

- Fournir l'étude préalable et le programme prévisionnel annuel d'épandage ainsi que les contrats d'épandage tels que définis dans l'annexe I : cette étude est la réponse à cet article. Le programme prévisionnel annuel d'épandage sera réalisé et transmis aux autorités compétentes comme indiqué en « V-4 Suivi de la filière » pour les installations soumises à enregistrement.

II.10.3 Article 49 (Prévention des nuisances odorantes) :

- Description des dispositions prises pour limiter les odeurs provenant de l'installation :

La matière organique, source d'émission des composés malodorants (acides gras, hydrogène sulfuré), est dégradée par le process de méthanisation. Le digestat issu de la méthanisation présente l'avantage d'être partiellement désodorisé.
De plus, l'épandage sera réalisé grâce à des rampes munies de pendillards qui permettront de déposer le digestat au sol, ce qui limitera les émissions d'odeurs par volatilisation.

La fosse de stockage du digestat située au niveau du méthaniseur à Vivaise est close et donc non génératrice d'odeurs. La reprise est faite directement par pompage dans la fosse de stockage.
Les premiers tiers sont distants de plus de 1 000 mètres pour le stockage de Vivaise, de plus de 400 mètres pour le stockage de Nouvion-et-Catillon et de plus de 800 mètres pour le stockage de Grandlup-et-Fay.
Les 3 fosses découvertes seront brassées uniquement avant épandage du digestat pour une meilleure reprise et homogénéisation afin de limiter le risque d'odeurs soit environ 2 à 3 fois par an. L'objectif est de conserver autant que possible une croûte en surface pour limiter les émissions d'odeurs éventuelles.
Le digestat solide sera stocké en plateforme couverte avec 3 murs de 3 m de haut ce qui limitera la propagation des éventuelles odeurs. Les premiers tiers sont distants de plus de 1 000 mètres.

Ce plan d'épandage, le dossier installation classée, ainsi que les éléments liés à la prévention des nuisances odorantes répondent aux demandes du guide d'aide à la justification de conformité aux prescriptions de l'arrêté enregistrement.

III Etude de la zone d'épandage

III.1 Etude du milieu récepteur

Le parcellaire d'épandage mis à disposition se répartit sur 2 blocs géographiquement distincts (voir le plan du parcellaire global ci-dessous, et plans de détail en annexe).

- Parcellaire 21 km autour du méthaniseur à Vivaise : 1 567,37 soit 77 % de la surface,
- Parcellaire situé à 57 km plus au sud autour de la Ferté Million : 464,64 ha soit 23 % de la surface.

SAS BIOMETHANE DE L'AISNE
Plan parcellaire global

Limites de communes

Limite d'ilot

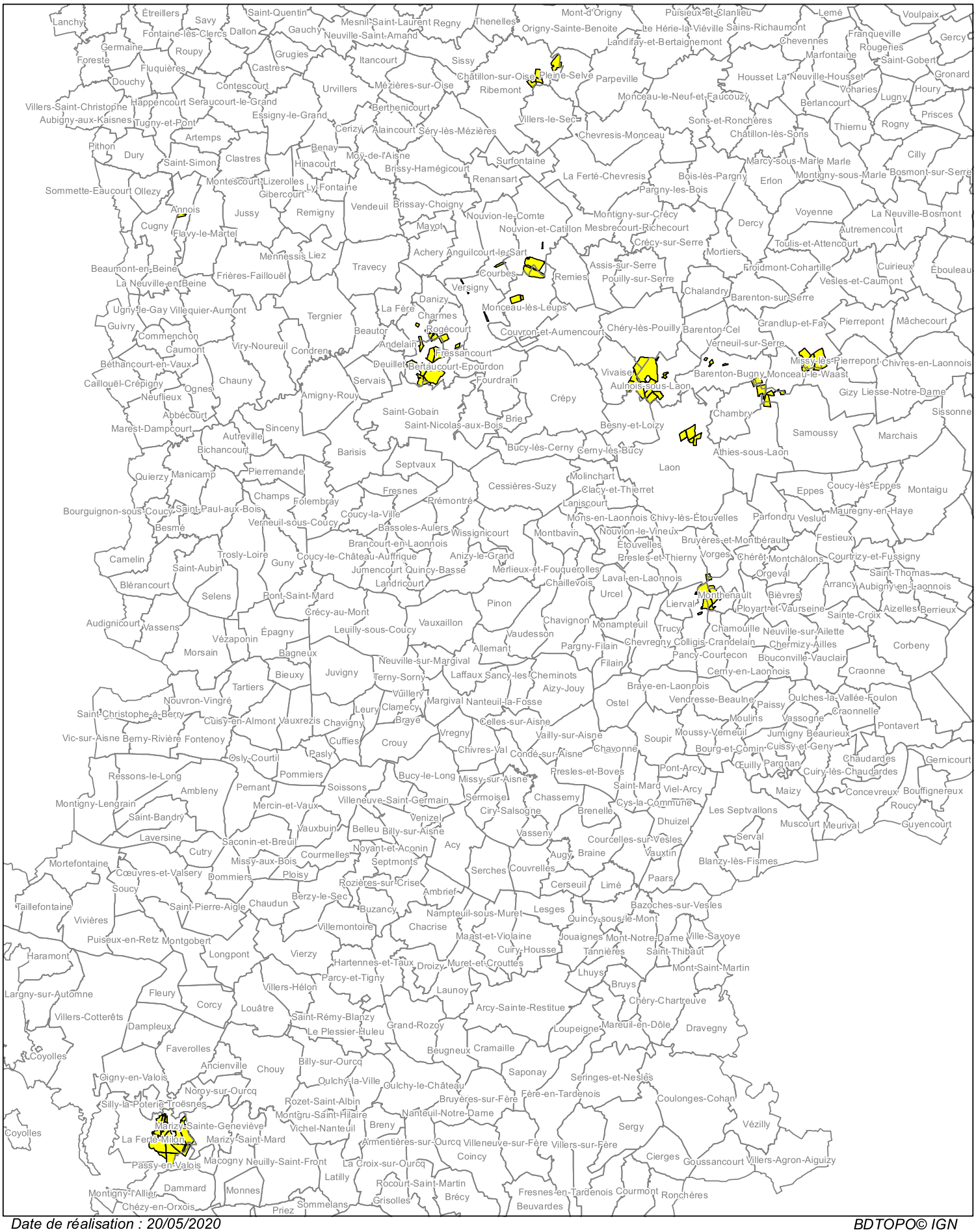
Occupation du sol :

Terres labourables

Prairies

Echelle : 1:225 000

0 2,5 5 10 Kilomètres



Date de réalisation : 20/05/2020

BDTOPO© IGN

3-1.A : Pédologie générale

Voir les cartes de textures de surfaces en annexes 7 et les cartes des sols en annexe 8.

+ Le parcellaire se divise pédologiquement en deux zones :

Un partie centrale constituée de plateaux plus ou moins vallonnés de 1 473,22 ha soit 73 % du parcellaire mis à disposition.

Une partie sud et nord en bordure de vallées encaissées de 558,79 ha soit 27 % du parcellaire.

La partie centrale située à moins de 15 km du méthaniseur est constituée de sols de limons plus ou moins sableux. Le sable peut être localement plus présent comme à Bertaucourt-Epourdon et à Laon. L'argile peut être présente très localement directement ou via des limons argileux, limons argilo-sableux et sablo-argileux. La craie est peu présente en surface, mais peut parfois affleurer.

+ La partie sud de 464,64 ha autour de la Ferté-Milon et nord autour de Ribemont de 94,15 ha.

Les limons moyens sableux voir sableux sont présents à flanc de coteaux, mais les sols sont majoritairement constitués de limons moyens et de limons argileux. Les sols argileux peuvent êtres localement très présents. Des affleurements de craie peuvent apparaitre sur la partie nord.

L'hydromorphie est globalement faible, à part en fond de vallée en raison de la présence plus importante de l'argile hydromorphe par nature.

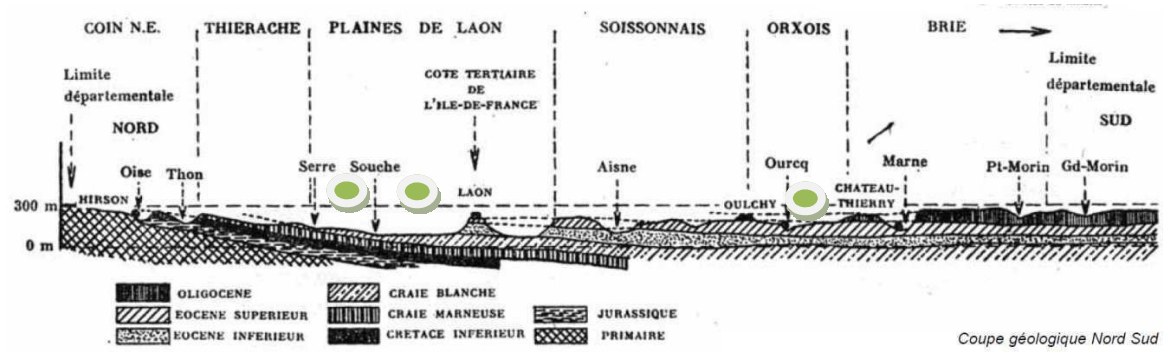
Les sols sont constitués pour l'essentiel de limons sableux pour les trois quarts du parcellaire et de limons moyens à limons argileux pour le quart restant. Les affleurement crayeux et zones hydromorphes sont peut présents. Globalement, leurs textures sont adaptées à la valorisation du digestat.

3-1.B : Géologie/Hydrogéologie

Voir les cartes géologiques en annexe 9.

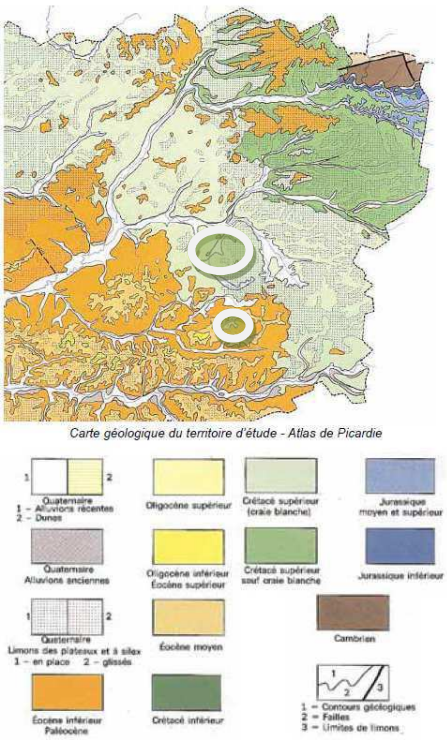
Les captages d'eau actif AEP (destinés à l'alimentation en eau potable) sont essentiellement présents dans la plaine de Laon.

La coupe géologique du secteur étudié correspond à celle de la plaine de Laon et de l'Oxois.



Coupe géologique Nord Sud

Zone de la plaine de Laon



Carte géologique du territoire d'étude - Atlas de Picardie

Le substrat géologique de l'essentiel du parcellaire se compose de craie sénonienne (Secondaire/crétacé supérieur), de placage sableux tertiaire par endroits sur les croupes crayeuses.

Plus au sud, la côte de l'île de France marque une limite franche entre la grande plaine crayeuse, domaine du secondaire, et les plateaux tertiaires. La zone appartient à la cuesta de l'île de France, le calcaire grossier du lutécien affleure sur les plateaux, alors que les profondes vallées font apparaître la succession des strates géologiques tertiaires.

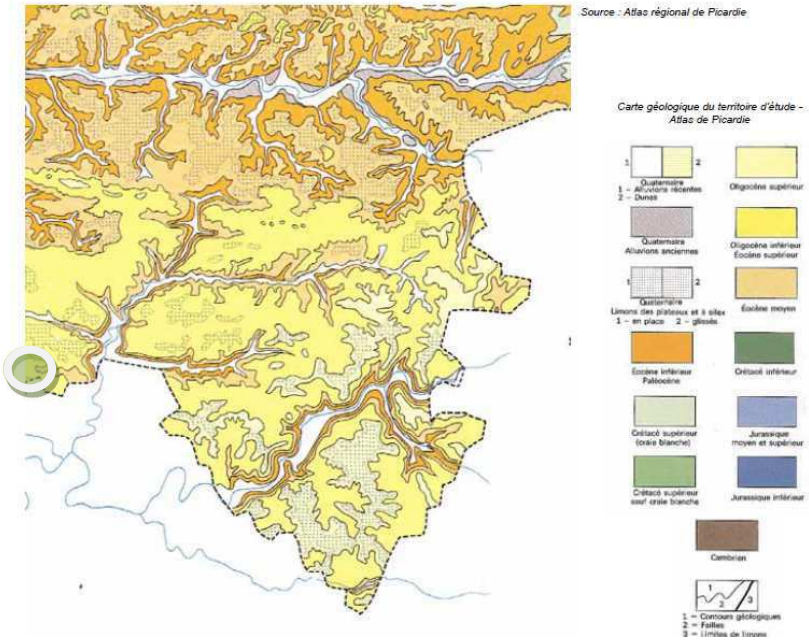
L'aquifère est celle de la craie de Thiérache-laonnois-Porcien/ Albien néocomien captif.
Aux alentours de Monthenault, on trouve en niveau 1 celle du lutécien-yprésien du soissonnais-laonnois.

La fiche du PGM « VO.13 de l'unité hydrographique de la serre » indique une masse d'eau souterraine fortement dégradée avec une mesure de protection des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates essentiellement via la directive nitrates, mais également au-delà.

La fiche du PGM « VO.1 de l'unité hydrographique de l'Ailette » indique une mesure de protection des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates essentiellement via la directive nitrates, mais également au-delà.

Zone de l'orxois

LA GEOLOGIE



La géologie est marquée par le démantèlement des surfaces oligocènes de la meulière de Brie, qui affleure encore entre Ourcq et Clignon, des argiles vertes, elles-mêmes surmontées des sables et grès de Fontainebleau au Plessier-Heuleu. Au-dessous s'est développée une surface qui occupe la plus grande part de l'entité, celle qui correspond au calcaire de Saint Ouen, elle-même entaillée par le travail des rivières et donnant naissance à de grandes pentes douces développés dans les sables de Beauchamp.

Au niveau du parcellaire mis à disposition, sur le plateau on trouve essentiellement des limons lœssiques de plus de 1 m d'épaisseur, avec des limons profonds sableux. En se rapprochant de la vallée, des formations marno-calcaire de Saint Ouen et des sables de beauchamps apparaissent. Des calcaires à cérithes sont présent en bordure de zone alluviale.

Réseau hydraugraphique

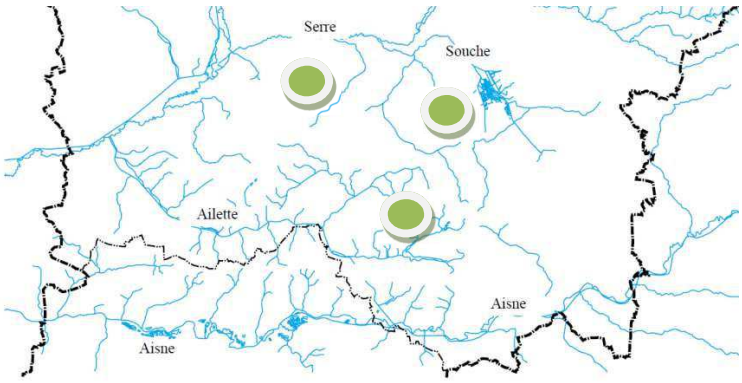
L'aquifère est celle de l'Albien néocomien captif avec en niveau 1 celle de l'Éocène du bassin versant de l'Ourcq.

Les fiches du PGM, « VO.5 de l'unité hydrographique Ourcq », indiquent une mesure de protection des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates essentiellement via la directive nitrates, mais également au-delà, et une mesure liée au transfert d'intrant via l'érosion.

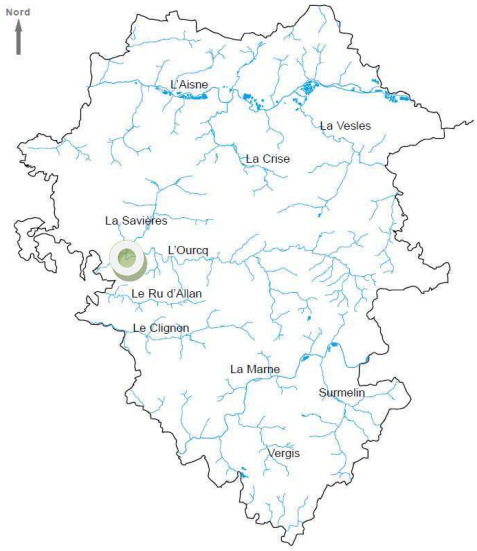
Le périmètre d'épandage est situé sur des formations géologiques de la fin du secondaire et du début du tertiaire qui comprennent un aquifère très majoritaire (Albien néocomien captif) à enjeux nitrate sur cette zone. Il est situé essentiellement dans le bassin versant de la serre et pour un quart de la surface de la surface de celui de l'Ourcq.

3-1.C : Hydrologie, topographie

Le parcellaire est situé essentiellement au sud du bassin versant de la souche, de la Serre, de l'Oise. La partie sur Monthenault fait partie du bassin versant de l'ailette.



: Situation du parcellaire



Le parcellaire est situé dans le bassin versant de l'Ourcq, au sud de la confluence de celui-ci et de la Savière.

Des parcelles d'épandage sont situées en bordure du ruisseau du moulin d'Eduits affluent de l'ailette (EC-1), du ruisseau de Servais affluent de l'Oise (ST-17-18-21), d'un affluent de l'Oise non nommé (ST-1 et ST-12), du ruisseau de Missancourt (ST-1), du ru des barantons affluent de la souche (SDB-14) et d'un affluent de l'Ourcq (SFM-2).

Le périmètre d'épandage est situé pour l'essentiel sur des plateaux bordés de quatre cours d'eau principaux (L'Oise, la Souche, l'Ailette, l'Ourcq). Des dispositifs anti-ruissellement, bande enherbée, zone non épandable, et distances d'épandages sont mis en place pour éviter tout risque de ruissellement vers ces cours d'eau.

3-1.D : Climatologie

Les données météorologiques sont issues des enregistrements réalisés par Météo France au cours des dix dernières années (2009 à 2019). Compte tenu de la dispersion du plan d'épandage, deux stations météorologique sont prises en compte : Aulnois-sous-Laon (3/4 des surfaces) et de Blesme (1/4 des surfaces). Les précipitations annuelles, au cours de la dernière décennie, sont en moyenne de 650 mm au niveau de la station d'Aulnois-sous-Laon et de 700 mm pour Blesme. La répartition mensuelle moyenne des pluies se caractérise par une distribution bimodale, avec un maximum en décembre d'environ 75 mm et un second pic en mai- juin avec 70 mm. Le périmètre d'étude est soumis à un climat de type tempéré océanique avec une influence continentale sensible. La pluviométrie nette de l'ETP est positive d'octobre à février.

Pluviométrie mensuelle moyenne et ETP (en mm)

		janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septem	octobre	novemb	décemb	Total
Aulnois-sous-Laon	P (mm)	56,7	44,2	38,8	33,1	61,1	68,3	58,9	57,4	44,6	53,2	57,1	75,6	649
	ETP (mm)	16,6	23,1	49,8	71,6	93,5	108,3	134,8	106,6	73,1	39,4	21,3	17,6	755,7
	P-ETP limité	40,1	21,1	0	0	0	0	0	0	0	13,8	35,8	58	168,8
Blesmes	P (mm)	58,1	42,5	47,4	34,6	72,4	62,4	63,5	63,3	53,4	64	64,6	80,5	706,7
	ETP (mm)	12	21,9	49,1	73,3	91,6	110,2	134,3	112,3	75,5	39,1	16,9	13,3	749,5
	P-ETP limité	46,1	20,6	0	0	0	0	0	0	0	24,9	47,7	67,2	206,5

Source : Données météo France (2009-2019)

Globalement, les épandages seront donc plus difficiles de novembre à janvier, éventuellement possibles en octobre et mars avec du matériel adapté comme cela sera le cas ou avec des conditions favorables.

Le prévisionnel d'épandage par culture prend en compte un volume moyen modéré, de l'ordre 38,5 m^3/ha (mini 36 m^3 et maxi 41 m^3/ha, soit 3 à 4 mm ou 3 à 4 l/m²).

La dilution du digestat, par les eaux pluviales tombant sur les fosses géomenbranes, est estimée à 8 % soit 3 m^3 par apport et par ha. Ce volume supplémentaire très faible n'a pas d'impact significatif sur l'état hydrique des sols et le risque de ruissellement.

A titre informatif, l'arrêté des installations classées soumises à enregistrement du 12/08/2010 indique « Le volume de digestat liquide épandu doit être adapté à l'état hydrique des sols : il ne doit pas dépasser 50 l/m² (500 m³/ha) par épandage, ni dépasser un total de 150 l/m² (1 500 m³/ha) et par an, avec un intervalle d'au moins deux semaines entre deux passages successifs ».

Vis-à-vis des seuils installations classées, la dose prévisionnelle maximale représente 8 % de la dose maximale par apport et 2,5 % de la dose maximale par an. Le risque lié à l'état hydrique des sols est donc très faible.
De plus, le respect des règles liées aux conditions d'épandages telles que l'interdiction d'épandre sur un sol détrempé et/ou inondé, sur sol enneigé, sur sol gelé (ainsi que les préconisations aptisol en enregistrement) doivent permettre d'éviter les risques de ruissellement et une bonne valorisation du digestat.

Moyenne décennale (2009 - 2019) des températures mensuelles station Aulnois-sous-Laon				Moyenne décennale (2009 - 2019) des températures mensuelles station Blesme			
Mois	T°mini (°C)	T°maxi (°C)	Tmoy (°C)	Mois	T°mini (°C)	T°maxi (°C)	Tmoy (°C)
1	1	5,9	3,5	1	0,6	5	2,8
2	0,9	7,2	4,1	2	0,6	6,3	3,4
3	2,6	11,9	7,3	3	2,8	11	6,9
4	4,8	16,2	10,5	4	5,2	15,3	10,2
5	7,9	18,9	13,4	5	8	18,1	13,1
6	11,3	22,4	16,9	6	11,4	21,9	16,7
7	13,3	25,7	19,5	7	13,3	24,9	19,1
8	12,9	24,8	18,8	8	13	24,3	18,7
9	10,1	21	15,6	9	10,4	20,5	15,4
10	8	15,9	12	10	8,2	15,4	11,8
11	5	10,4	7,7	11	4,8	9,7	7,2
12	2,5	7,4	4,9	12	1,9	6,7	4,3

Le risque de gelée est plus important de décembre à février.
Les apports prévisionnels de fin d'hiver auront lieu sur céréales à paille essentiellement en mars à une période ou le risque de sol gelé est faible.

La pluviosité et l'ETP sont également prises en compte pour le calcul de capacité de stockage (voir paragraphe V-2).

3-1.E : SAGE et SDAGE

Le plan d'épandage respecte l'objectif de diminution des pollutions diffuses en prévoyant :

- des épandages adaptés au contexte pédoclimatique des sols,
- des périodes d'épandage adaptées aux besoins des cultures,
- des doses d'épandage adaptées aux besoins des cultures,
- une capacité de stockage du digestat suffisante pour l'épandre à la bonne période et à la bonne dose,
- un matériel d'épandage adapté au produit : rampe à pendillards qui permettra de déposer le digestat au plus près du sol.

La qualité des nappes d'eau de la zone d'épandage étant dégradée (PDM du SDAGE 2016-2021), une attention particulière sera apportée à la mise en œuvre de ce plan d'épandage. Un système d'épandage sans tonne à lisier sera installé sur cette zone. Il permettra d'accéder aux cultures au plus près des besoins de celles-ci afin qu'un maximum d'éléments constitutifs du digestat soit capté rapidement par les plantes. Des dispositifs anti-ruissellement seront présents, ou dans le cas contraire des exclusions d'épandage pour fortes pentes sont appliquées.

Les objectifs du SAGE et SDAGE sont pris en compte. Une attention particulière sera apportée à la mise en œuvre de ce plan d'épandage afin de limiter le risque de pollution des nappes par les intrants, et de transfert de ceux-ci par ruissellement vers les cours d'eau.

3-1.F : Etude d'incidence du projet sur l'environnement

Cette partie est détaillée dans l'annexe 10 qui traite des éléments liés à l'article R122-2 du code de l'environnement.

La seule zone Natura 2000 du parcellaire en ST-1 pour 0,08 ha est exclue de l'épandage (bord de bois).

Pour information, bien qu'il ne s'agisse pas d'espaces protégés, le parcellaire comprend 32,56 ha en ZNIEFF de type I.

III-2 Etude de l'environnement agricole

Les ¾ des surfaces sont toutes situées dans la petite région agricole (PRA) au sens de l'INSEE du Saint-Quentinois et Laonnois. Le reste des surfaces se trouve dans la petite région agricole du Valois

Caractéristiques de la petite région agricole du parcellaire d'épandage

	Saint-Quentinois et Laonnois	Valois
SAU moyenne	127 ha	164 ha
SAU TOTALE	191 330 ha	25 551 ha
Cultures principales	Blé : 81 018 ha	Blé : 10 504 ha
	Betterave sucrière : 32 368 ha	Betterave sucrière : 4 051 ha
	Colza : 17 922 ha	Colza : 2 547 ha
	Orge : 12 306 ha	Orge : 2 397 ha
STH :	9 717 ha	1 690 ha
STH/SAU :	5 %	7 %
Exploitation avec bovins /total explt°	24 %	25 %
Elevage porcins, volaille/total élevage	8 %	3 % (Volaille uniquement)
Total bovins :	35 670 (têtes)	4 998 (têtes)
Bovin/ha de SAU	0.2	0.2
Vache allaitante/total vache	60 %	76 %

Source : recensement 2010

Les exploitations agricoles de ces deux petites régions agricoles sont assez similaires. Elles sont de tailles importantes et leurs assolements se composent pour l'essentiel de blé, de betteraves sucrières, d'orge, de colza et de légumes secs. La production de légumes de plein champs est fréquente dans le Saint-Quentinois et le Laonnois (13 896 ha de légumes sec/protéagineux, 2876 ha de pommes de terre et 2 142 ha de légumes frais).
Les prairies permanentes sont rares dans les deux petites régions agricoles (5 à 7% de la SAU), mais l'élevage de bovins reste présent dans 1 exploitation sur quatre (24 à 25 % des exploitations). Il s'agit essentiellement de troupeau allaitant. L'élevage hors-sol est rare dans le Saint-Quentinois et le Laonnois et quasi inexistant dans le Valois.
L'apport de matière fertilisante par l'élevage et par ha de SAU est très faible (de l'ordre de 11 kg N/ha).

Le périmètre d'épandage est situé dans de petites régions agricoles à faible pression en matière fertilisante.

IV Etablissement du plan d'épandage

IV-1 Etude du parcellaire

Les exploitations ont mis à disposition du plan d'épandage de la SAS BIOMETHANE DE L'AISNE la grande majorité de leur parcellaire. Les raisons principales de retrait du périmètre d'étude sont : l'éloignement du parcellaire, des zones pré-identifiées comme non épandables notamment pour forte pente, parcellaire faisant déjà partie d'un autre plan d'épandage.

4-1.A : Etude pédologique

+ Le parcellaire se divise pédologiquement en deux zones :

Un partie centrale constituée de plateaux plus ou moins vallonnée de 1 473,22 ha soit 73 % du parcellaire mis à disposition.
Une partie située au sud et au nord du parcellaire, en bordure de vallées encaissées, de 558,79 ha soit 27 % du parcellaire.

+ La partie Nord autour de Ribemont de 94,15 ha.
Elle est constituée pour en grande majorité de sols de limons argileux et d'un peu de limons crayeux (SLS-1 et SLS-33).
Des argiles limoneuses voir des argiles peuvent apparaître essentiellement en SLS-1, puis en SLS-30 et 33.

La craie affleure sur une petite zone en SLS-30. Celle-ci est exclue de l'épandage, par la méthode régionale Aptisol.

+ La partie sud de 464,64 ha située en bordure de vallée autour de la Ferté-Milon est constituée d'une majorité de limon argileux.
La majorité de la zone est constituée au sud-est par des Limons moyens et argileux.
L'argile peut être bien présente localement (SFM-2 ; SFM-1b ; SFM-7c). Au nord, nous notons une prédominance de limons sableux avec la présence sur la majorité des parcelles de sable limoneux et argileux.

+ La partie centrale située à moins de 15 km du méthaniseur est constituée de sols de limons plus ou moins sableux. Le sable peut être localement plus présent comme à Bertaucourt-Epourdon et à Laon.

Cette partie centrale peut-être séparée en trois zones :
Sur la première zone, (Montbérault, Nouvion le Compte et Monceau Saint Waast), on peut noter une prédominance de limons moyens et argilo-sableux sur une grande partie des parcelles (SL-1,3,16,33,35,40 ; SDB-1,2,3,17 ; EC-1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16).
Des sables argileux sont présents également sur certaines parcelles (EC1,3,8 ; CL14).

Sur la seconde zone (Aulnois sous Laon), le sable est plus présent avec une présence de limons moyens sableux importante, le limon sableux argileux est présent sur les parcelles SB 2,3,4, SFC 7 et 10.
De nombreuses zones de sable limoneux et argileux sont à noter.

Concernant la troisième zone, (Fressancourt), celle-ci est très hétérogène, en dominance, nous retrouvons du limon argileux sur les parcelles ST10, 2 et 22.
Du limon moyen sableux ainsi que des zones sable argileux et limoneux sont présentes sur les autres parcelles de la zone.
A noter, que les parcelles ST7,8,21,20 et 15 sont exclusivement en zone de sable limoneux-argileux.

Globalement, on retrouve très localement des zones d'agiles EC12,1,5 ;ST11,17 .
La craie affleure sur de petites zones de différentes parcelles (SDB3,1, EC14, SL16). Ces affleurements sont exclus de l'épandage par la méthode Aptisol.
Concernant l'hydromorphie, une zone de la parcelle ST-17 est exclue par la méthodologie aptisol pour sol à drainage interne très faible.

Les sols du parcellaire sont constitués de limons variés à prédominance sableuses. L'argile est plus présente au nord et au sud du parcellaire sur un quart de la surface. Les rares affleurements de craie sont définis comme inaptes à l'épandage par la méthode aptisol ainsi qu'une petite zone hydromorphe.

4-1.B : Analyses de sol

Conformément à l'arrêté installation classée du 12/08/2010, l'aptitude des sols à recevoir le digestat doit être définie.
Pour les installations classées soumises à déclaration et à enregistrement, la surface d'une zone homogène n'est pas définie. Celle-ci est de 20 ha en autorisation. Cette valeur recommandée par le guide méthodologique régional a été reprise dans cette étude.

L'étude étant soumise à enregistrement sans apport de boue urbaine, les analyses de sols n'ont pas l'obligation d'être réalisées sur des points de références représentatifs de chaque zone homogène pour définir le niveau de fertilité des sols comme le rappel le guide méthodologique régional. Néanmoins des points géoréférencés ont été établis conformément à la demande de Mr LESPINE (DREAL Saint Quentin). Voir la liste des points de suivis en annexe 11.

Le plan d'épandage étant soumis à enregistrement, en sortie de plan d'épandage d'une parcelle, une analyse de sol sera réalisée pour sa parcelle représentative pour caractériser son évolution sur les critères agronomiques et ETM (complément lié à la rubrique 2781-2).

Pour les installations soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2781-1, il n'y a pas de suivi ETM et oligo-éléments à réaliser.
Cette installation étant soumise à enregistrement au titre de la 2781-2, une caractérisation des ETM doit être réalisée.
Conformément à l'avis de Mr LEPISNE reçu par mail du 18 mai 2020, cette caractérisation sera faite avant les premiers épandage. La liste des points à prélever est jointe en annexe 12.

La réalisation des analyses ETM, et des analyses agronomiques complémentaires aux 95 points de suivi déjà prélevés sur les 106 sera faite conformément à l'échéancier suivant :

Echéancier de réalisation des analyses de sol

Code exploitation (première lettre des point de suivi)	Eléments agronomiques	ETM
SL		2020
SLS		2023
EC		2021
SB		2020
SDB		2021
SFM		2023
ST		2023
SFC	2021	2021

95 analyses de sols ont été réalisées du 14/02/2020 au 15/05/2020 (voir les résultats complets en annexe 13).

Synthèse des analyses de sol

95 analyses		Moyenne	Mini	Maxi
pH		8,15	6,10	8,60
MO*	%	2,37	1,66	4,71
P2O5* olsen	g/Kg MS	0,06	0,01	0,13
K2O*	g/Kg MS	0,24	0,13	0,50
CaO*	g/Kg MS	7,20	2,09	12,56
MgO*	g/Kg MS	0,14	0,03	0,38
C / N		10,04	8,30	12,20
MS	%	87	72	95
N Total	g/Kg MS	1,19	0,77	2,25
NH4	mg/Kg MS	10	0	30
NO3	mg/Kg MS	5,28	0	50

*: échangeable

La prise en compte de la fertilité des sols, via leur analyse, doit se faire à la parcelle car elle est établie en fonction de nombreux critères spécifiques à celle-ci.

Les éléments ci-dessous ne doivent être pris en compte que comme des tendances.

Le pH

Le pH moyen de 8,15 est globalement basique.

Toutes les parcelles ont un pH supérieur ou égal à 6,1.

- L'arrêté installation classée du 12/08/2010 modifié par Arrêté du 6 juin 2018 - art. 1 indique qu'en cas de méthanisation au titre de la sous-rubrique 2781-2, les matières ne doivent pas être épandues sur des sols dont le pH avant épandage est inférieur à 6, sauf lorsque les trois conditions suivantes sont simultanément remplies :

-le pH du sol est supérieur à 5 ;

-la nature des déchets ou effluents peut contribuer à remonter le pH du sol à une valeur supérieure ou égale à 6 ;

-le flux cumulé maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs du tableau 3 ci-dessous.

. Cette valeur est liée en cas de sol acide à la plus grande mobilité des ETM dans le sol, avec une plus grande absorption par les plantes et augmentation du risque de lixiviation. Le digestat produit par cette installation n'a pas de valeur ETM problématique comme il l'a été montré auparavant et comme le législateur le reconnaît pour cette installation soumise également à la rubrique IC E 2781-1.

Possibilité de redressement du pH dans le temps

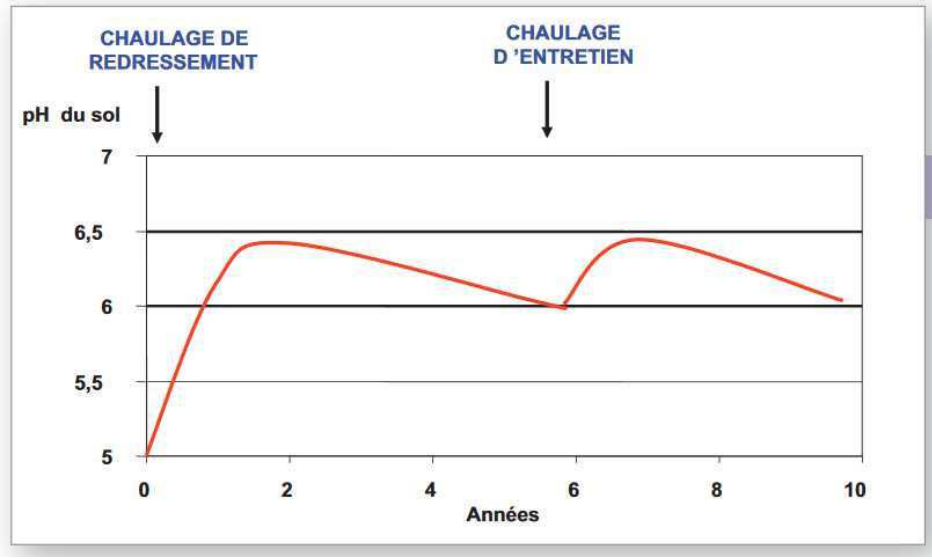


Figure 6.2

Schéma général de l'évolution du pH d'un sol cultivé au cours du temps d'après Coppenet (1980) et Bussieres (1978) : exemple théorique de stratégie pour maintenir un pH entre 6 et 6,5.

Source : COMIFER 2009/2010 Le chaulage

Une bonne teneur calcique des sols permet de :

- Limiter notamment le risque vis-à-vis des ETM (faible avec ce plan d'épandage).
- Limiter le risque de toxicité aluminique ou manganique (existant avec un pH inférieur à 5,5).
- Une amélioration de la capacité d'échange cationique.
- Une plus grande disponibilité des éléments nutritifs.
- D'améliorer la structure et la praticabilité de la parcelle.
- D'améliorer l'activité biologique du sol.

L'épandage de digestat aura lieu sur des parcelles au pH supérieur à 6.

La MO (Matière organique)

Le taux de 2,37 % est modéré, avec des extrêmes de 1,66 à 4,71%.

50 à 80 % de la matière organique biodégradable est éliminée et évacuée du digesteur sous forme de biogaz (source : guide des bonnes pratiques de méthanisation club biogaz ATEE 2011).

Les apports par le digestat contribueront donc globalement peu à renforcer ce taux.

P_2O_5

Situation de la valeur fertilisante moyenne des sols en P2O5

Elément	Sol	Exigence de la culture	T renforcé en mg/kg		T impasse - 10% en mg/kg	T impasse en mg/kg	T impasse + 10 % en mg/kg	2 x T impasse en mg/kg	3 x T impasse en mg/kg
P2O5 **olsen**	Limon battant, Limon argileux,Argile	Forte (Betterave sucrière, colza, luzerne, pomme de terre)	50	**60**	72	80	88	160	240
		Moyenne (Blé/blé, maïs fourrage, pois, orge, RG)	50	**60**	72	80	88	160	240
		Faible (Avoine, blé, maïs grain, seigle)	20	**60**	63	70	77	140	210

Source ARVALIS 2009

Les teneurs des sols en P_2O_5 sont globalement un peu faibles (60 mg/Kg MS) pour ce type de sol de limons sableux à limons argileux (voir analyse granulométrique) avec des extrêmes de 10 à 130 mg/KG MS. 37 % des analyses montrent un besoin de renforcement des doses P2O5 pour des cultures moyennement à fortement exigeantes.

Les apports par le digestat de 448 kg disponible/ha (38 m^3 x 1,5 kg/m^3 x 0.85 de coef de disponibilité) contribueront à améliorer la fertilité des sols sans pour autant être suffisants pour couvrir les exportations des cultures (-60 kg/ha en moyenne après apport, cf 4.5.B.4).

L'apport moyen par an de P_2O_5 total par hectare épandable sera de 15 kg, ce qui est assez faible.

K_2O

Situation de la valeur fertilisante moyenne des sols en K2O

Elément	Sol	Exigence de la culture	T renforcé en mg/kg		T impasse - 10% en mg/kg	T impasse en mg/kg	T impasse + 10 % en mg/kg		2 x T impasse en mg/kg	3 x T impasse en mg/kg
K2O	Limon battant	Forte (Betterave sucrière,pomme de terre)	170	**240**	270	300	330		600	900
		Moyenne (Colza, maïs grain, pois, luzerne)	120		162	180	198	**240**	360	540
		Faible (Blé, orge, avoine, seigle)	80		135	150	165	**240**	300	450

Source ARVALIS 2009

Les sols sont globalement bien pourvus avec une valeur moyenne de 240 mg/Kg MS sauf pour des cultures fortement exportatrices (betterave, pomme de terre). Comme pour le P_2O_5, les valeurs extrêmes (130 et 500 mg/Kg MS) montrent une hétérogénéité assez importante qui doit être prise en compte dans les conseils de fertilisation.

Les apports par le digestat en moyenne 176 kg de K_2O par apport de digestat liquide à 38 m^3/ha ou 117 Kg pour 25 t de digestat solide seront élevés. Ils contribueront donc au maintien de ce bon niveau de fertilité.

L'apport moyen par an de K_2O par hectare épandable sera de 38 kg, ce qui est assez faible.

CaO

Les valeurs en calcium échangeable sont très variables (moyenne : 7,20 g/Kg MS, Mini : 2,09 g/Kg MS, max : 12,56 g / Kg MS).

Elles peuvent s'interpréter en système betteravier (Source : Guide du chaulage COMIFER Version 2 page 76). Pour cela, il est nécessaire de tenir compte de l'indice de battance, de la valeur $CaCO_3$, et du pH. Avec une valeur moyenne de $CaCO_3$ élevé (>3) de 74 g/Kg un pH élevé de 8,15 (6,1 à 8,6), une valeur moyenne de 7,2 CaO (2,09 à 12,56), et quel que soit l'indice de battance un apport d'entretien n'est pas nécessaire.

Les apports par le digestat seront négligeables, mais y contribueront avec 118 kg/ha en moyenne pour 38 m^3 de digestat liquide ou 165 kg pour 25 t de digestat solide.

Les pertes calciques annuelles sont en effet de l'ordre de 650 kg en moyenne par an.

Perte par lessivage	Décalcification par les engrais	Exportation par les cultures	TOTAL
600 kg[1]	200 kg (100 à 300 kg)	150 kg (100 à 200 kg[3])	950 kg

[1] : pour une pluviométrie de 600 à 800 mm (200 kg en sol acide et 600 kg en sol calcaire).

[2] : 100 kg d'ammonitrate induisent une perte de 35 kg de Cao et 100 kg de chlorure de potassium, une perte de 45 kg de CaO.

[3] : Blé à 88 q exportation de 88 kg de Cao.

MgO

Les sols sont en moyenne bien pourvus avec 0,14g/Kg MS (valeur impasse de 0,06 à 0,11 g / Kg de MS suivant le type de sols limoneux et la culture. Source Chambre d'agriculture Ile de France Groupe culture 2016).

Le magnésium est un élément important qui se retrouve surtout dans les feuilles comme constituant de la chlorophylle. Il contribue au transfert du phosphore vers le grain et permet la constitution des sucres et des protéines. Le magnésium est présent en quantité modérée dans les plantes.

Les besoins d'un blé avec 88 q/ha sont de 11 kg paille enfouie (0.11 kg/ql) et de 18 kg paille enlevée. Ceux de la betterave avec 88 t/ha sont de 31 kg (0,35 kg/t).

De plus, le sol perd en moyenne 40 à 60 kg de MgO par an en raison du lessivage.

L'épandage de 38 m^3 de digestat induira un apport de 42 kg de magnésium une fois tous les 2 ans en moyenne, et celui de 25 t un apport de 72 kg/ha tous les 3 ans. L'apport moyen annuel sera de 11 kg/ha/an.

La moyenne des analyses étant à 0,14 g/kg, l'apport de digestat ne contribuera donc à l'amélioration de la fertilité des sols que pour les sols les moins bien pourvus (Valeur mini : 0,03 g/KG MS et Maxi de 0,38 g/Kg MS).

C/N

Le C/N indique un rapport favorable au bon fonctionnement du sol. Il est en moyenne de 10,04 (Mini : 8,3 et Maxi de 12,2) ce qui est normal.

Matière sèche (MS)

L'analyse de la teneur en matière sèche du sol est réalisée afin de déterminer l'humidité résiduelle de l'échantillon. C'est en effet une information nécessaire afin que le laboratoire puisse :

- vérifier la qualité du pré séchage à l'air de l'échantillon (auto contrôle)
- exprimer les résultats de l'analyse granulométrique en g par kg de MS conformément aux normes en vigueur.

Le taux de matière sèche est fonction de l'état de saturation en eau du sol qui dépend des conditions d'humidité de la parcelle au moment du prélèvement et des caractéristiques physiques du sol. Toute chose égale par ailleurs, l'humidité résiduelle est plus importante dans un sol à texture fine que dans un sol à texture filtrante (les sols à texture argileuse ayant une plus grande capacité de rétention de l'eau que les sols sableux).

Le taux de MS du sol n'est pas un paramètre interprétable sur un plan agronomique.

Teneur en azote total

Exprimée en gramme par kilogramme de terre sèche, c'est un paramètre de la fertilité des sols. L'azote y est présent essentiellement sous forme organique dans la couche « minéralisante » compris entre 0 et 25/30 cm de profondeur. C'est la fraction azotée de l'humus, matière organique résultant de la décomposition et des transformations des débris organiques d'origine végétale et animale plus ou moins complexée avec les particules minérales du sol.

Toute chose égale par ailleurs, cette teneur est une conséquence du « facteur système » qui entre en compte dans la méthode du bilan prévisionnel utilisée pour déterminer la dose d'azote minérale à apporter sur les cultures.

Plus cette teneur est élevée, plus le potentiel de minéralisation du sol (poste « Mh » de la méthode du bilan - minéralisation de l'humus) est important.

Pour un même type de sol, la teneur en azote totale dépend de la politique de restitution organique : devenir des résidus des cultures, fréquence et nature des apports organiques, fréquence et nature des couverts d'interculture.

La teneur en azote totale des différentes parcelles sera utilisée pour l'établissement des plans de fumures azotés prévisionnels afin d'affiner l'estimation du poste Mh.

Teneur en azote minéral (Azote Ammoniacal NH_4^+ et azote oxydé NO_3^-/ NO_2^-).

L'azote minéral est présent dans le sol sous trois formes : ammonium (NH_4^+) nitrate (NO_3^-) et nitrites (NO_2^-). C'est la forme nitrate, qui résulte de la nitrification de l'ammonium, qui est la forme prépondérante dans les sols cultivés.

En dehors des apports d'engrais azoté, l'azote minéral du sol provient de la minéralisation de la matière organique du sol : sous l'action des micro-organismes du sol, la décomposition des résidus organiques azotés (acides aminés) libère de l'ammonium (NH_4^+), c'est l'ammonification, première étape du processus conduisant à la production de nitrates.

La seconde étape est la nitrification, réaction réalisée par l'intermédiaire de bactéries du genre *nitrosomonas*, conduisant à la production de nitrites (NO_2^-). C'est une forme transitoire, c'est pourquoi on ne retrouve les nitrites qu'en très faible quantité dans les sols.
La dernière étape est la nitratation qui permet la transformation des nitrites en nitrates (NO_3^-) sous l'action des bactéries du genre *nitrobacter* et en présence d'oxygène.
Les nitrates peuvent être consommés par les plantes ou par les micro-organismes du sol (organisation microbienne) ou lixiviés.
Les teneurs mesurées par analyses ont été déterminées après une phase de pré-séchage à l'air à 40°C. Les micro-organismes du sol intervenant dans la nitrification étant très dépendant des conditions d'humidité et de température du milieu, ce traitement entraîne un biais important quant à l'interprétabilité des teneurs mesurées.

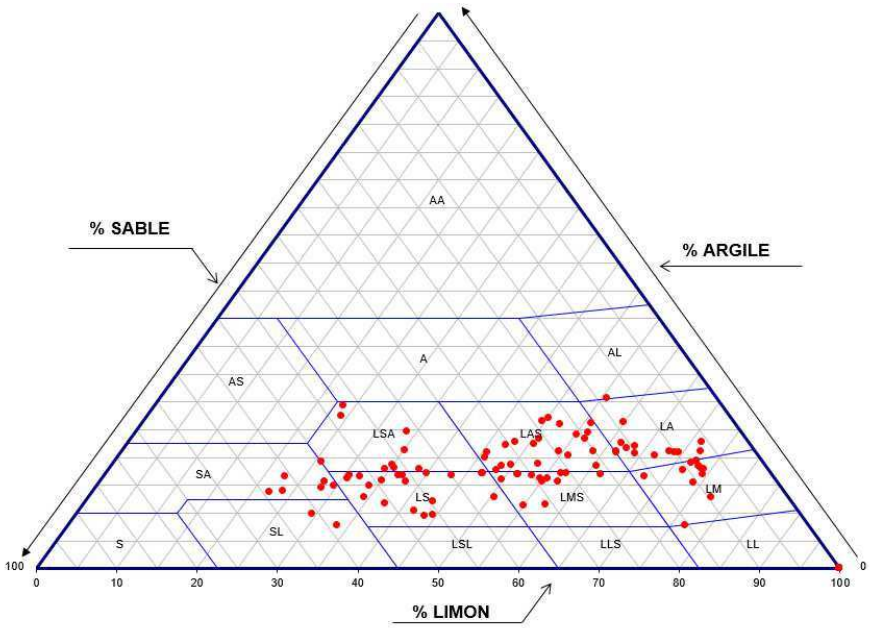
Pour être interprétée agronomiquement, la teneur en azote minéral du sol doit être mesurée sur un échantillon de sol prélevé avant tout apport d'azote minéral et n'ayant pas subi d'aléas de conservation (réfrigération ou congélation afin de stopper en l'état l'activité des micro-organismes). Les analyses doivent être faites sur le frais.
C'est ainsi que sont réalisées les mesures de reliquat azoté en sortie d'hiver, qui sont à la base du raisonnement de la fertilisation azotée selon la méthode du bilan prévisionnel.
Les valeurs mesurées (teneurs en NH_4^+ et NO_3^-) sont alors très variables en fonction des conditions climatiques de l'année, de la nature du précédent cultural, de la gestion de l'interculture et des apports éventuels d'engrais organiques. Ces reliquats sont interprétés à la parcelle en fonction de la culture à fertiliser, des caractéristiques du sol et des pratiques culturales.

Granulométrie
L'analyse granulométrique permet de définir la texture du sol de chaque parcelle, qui conditionne elle-même les caractéristiques de celui-ci. En effet, de nombreuses propriétés physiques et chimiques sont liées à la texture : elle agit sur la structure du sol c'est-à-dire sa capacité à former des agrégats et donc des pores, vecteurs des flux d'eau et d'air. Elle intervient également dans la capacité du sol à retenir l'eau.
D'une manière générale, les sols de classe texturale limoneuse et argileuse ont une bonne réserve hydrique et une bonne capacité à fixer les éléments minéraux. Les sols les plus limoneux sont plus sensibles à la battance. Les sols sableux ont une moins bonne réserve hydrique et capacité à fixer les éléments nutritifs et ont donc de moins bon potentiels agronomiques.

La texture des sols est un caractère fixe à l'échelle agricole. D'autres paramètres, plus variables, interviennent dans la fertilité physico-chimique des sols et doivent donc être régulièrement évalués au moyen d'analyse de terre : teneur en matière organique, pH, teneur en carbonates, en éléments fertilisants majeurs …
La texture est un élément important de l'aptitude à l'épandage des sols puisqu'elle est un facteur de sensibilité à la battance et donc au ruissellement ainsi que de la sensibilité au lessivage. Elle est prise

en compte dans la méthode aptisol afin de définir les classes d'aptitude des différentes parcelles du périmètre d'épandage pour les dossiers soumis à enregistrement.

Résultats des analyses de terre (un point rouge correspond à une analyse)
: granulométrie (en ‰)



Comme le montre le graphique ci-dessous, les parcelles du périmètre d'épandage présentent des textures à dominante limoneuse (92 % de limons sableux à limons argileux). Les 8 % restant sont constitués de sables (Sables limoneux à sables argileux).

Le digestat sera épandu sur des parcelles au pH supérieur à 6.
Les apports d'éléments fertilisants par le digestat contribueront au maintien de la fertilité des sols par leur apport en K_2O, MgO, MO dont les sols sont en moyenne déjà correctement pourvus, et au renforcement des teneurs en P_2O_5 dont les sols sont déficitaires. Les sols sont constitués à 92 % de limons très variés et de 8 % de sols à tendance sableuses.
Compte tenu de l'hétérogénéité des résultats, une approche de la fertilité des sols à la parcelle reste indispensable.

IV-2 Cartographie du périmètre d'épandage

Voir la cartographie du parcellaire d'épandage assemblé puis par commune (annexe 14).

IV-3 Liste des parcelles du périmètre d'épandage

Voir le tableau des surfaces épandables en annexe 15 intitulé « récapitulatif des parcelles de périmètre ».

Le parcellaire d'épandage correspond à la surface mise à disposition par les 8 exploitations agricoles duquel il est retiré les exclusions réglementaires.

Distance réglementaire prise en compte
(Arrêté ICE du 12/08/2010 et programme d'action national du 11/10/2016) **:**

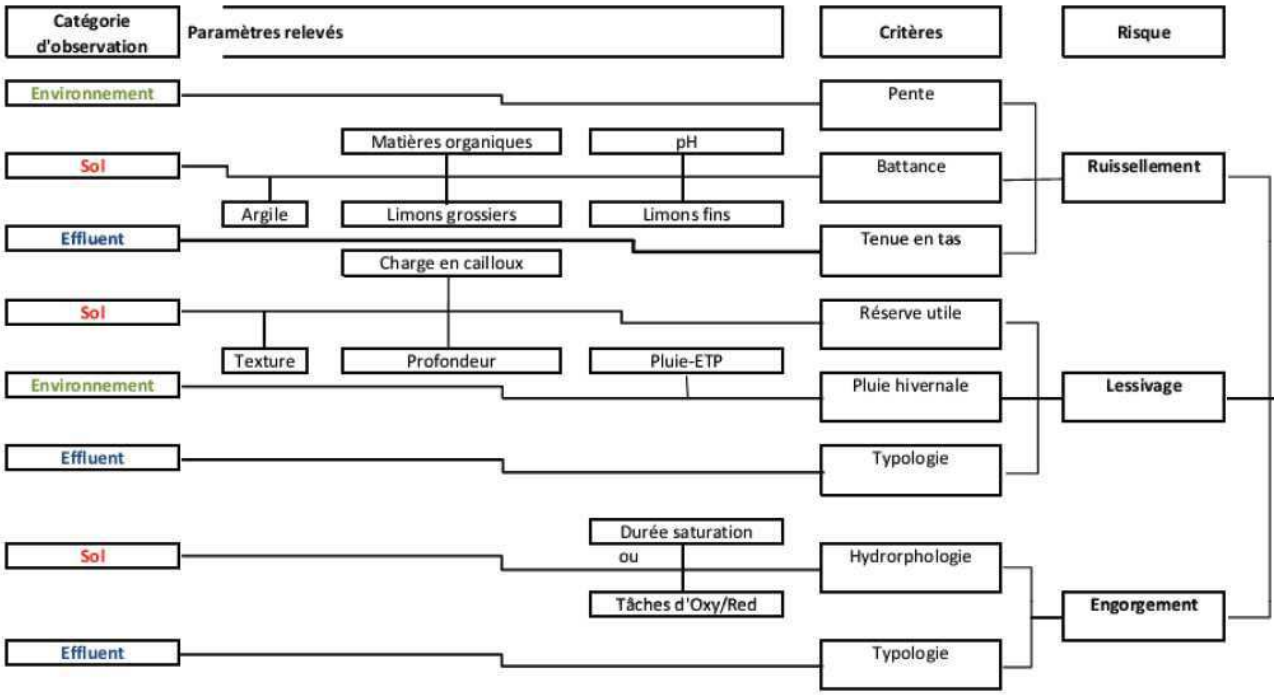
Surface totale	Habitation[1]	Berges des cours d'eau[2]	Point de prélèvement d'eau[3]	Baignades et plages publique	Pisciculture et conchyliculture
Distance d'épandage	50 m	35 m (10 m si bande enherbée ou boisée)	50 m	200 m	500 m en amont

[1] : Habitation ou local habituellement occupé par des tiers, les stades ou camping agréés (sauf camping à la ferme).
[2] : 10 m si bande enherbée ou boisée ne recevant aucun intrant et implantée de façon permanente en bordure des cours d'eau.
[3] : Point de prélèvement d'eau destiné à l'alimentation des collectivités humaines ou des particuliers.

Pente : exclusion sur les pentes supérieures à 7 % pour les digestats liquides, sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau.
De plus, le parcellaire étant en zone vulnérable, interdiction dans les 100 premiers mètres à proximité des cours d'eau pour les pentes supérieures à 10 % (pour les liquides).
Dans le respect des distances d'épandage vis-à-vis des cours d'eau, l'épandage est possible dans ce cas à moins de 100 m des cours d'eau dès lors qu'une bande enherbée ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'au moins 5 m de large est présente en bordure de cours d'eau.

Exclusions agronomiques :
L'aptitude des sols à l'épandage est définie par la méthodologie régionale « aptisol ». A ce titre, certaines zones ou parcelles peuvent être exclues de l'épandage.
Cette méthodologie a été réalisée par les SATEGE (Service d'Assistance Technique à la Gestion des Epandages) du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme et validée par les services instructeurs.

Diagramme de la méthode aptisole.



A partir de la détermination de risques, elle classe les zones étudiées en 3 catégories : non épandables, épandables sous contrainte (un conseil est défini), épandables sans contrainte.

Le parcellaire est ainsi composé de 86 parcelles dont les aptitudes à l'épandage sont définies comme suit :

Surface totale	Surface épandable	dont épandable sans contrainte	dont épandable sous contrainte	Surface non épandable
2032.01 ha	1991.10 ha	0 ha	1 991.10 ha	40.91 ha

Surfaces épandables principales :

Blé – seigle - orge d'hiver, betterave sucrière, maïs grain, escourgeon CIVE, colza d'hiver, maïs CIVE et éventuellement pomme de terre bien que pour raison sanitaire n'est pour l'instant pas retenue par les agriculteurs.

Le parcellaire épandable recouvre 1 991,10 ha en 86 parcelles.

IV-4 Descriptif des exploitations concernées

Parcellaire de chaque prêteur : voir en annexe 16 le tableau du parcellaire par exploitation.

Raison sociale	SCEA LA BARRIERE
Gérant ou cogérant	Laurent DE BISSCHOP
Adresse du siège social	3 Rue de Besny
Code Postal	02000
Commune	AULNOIS SOUS LAON
N° SIRET	324 498 336 00027
Statut	Société
SAU	271,63 ha
Surface épandable	265,24 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0

Nom et prénom	SCEA DE BISSCHOP
Gérant ou cogérant	Laurent DE BISSCHOP et Florence BRASSET
Adresse	59 Rue du General De Gaulle 02350 PIERREPONT
N° SIRET	403 857 808 00014
Statut	Société
SAU	201,30 ha
Surface épandable	195, 06 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0

Raison sociale	EARL DE CHAUMONT
Gérant ou cogérant	Laurent DE BISSCHOP
Adresse	15 Ferme de Chaumont
Code Postal	02860
Commune	MONTHENAULT
N° SIRET	349 682 666 00012
Statut	Société
SAU	275, 92 ha
Surface épandable	268,32 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0
Raison sociale	SCEA LECOMTE-SERU

Gérant ou cogérant	Thierry LECOMTE
Adresse du siège social	Hameau de Pont à Bucy
Code postale	02270 NOUVION ET CATILLON
N° SIRET	511 136 897 00010
Statut	Société
SAU	94,15 ha
Surface épandable	93,78 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0

Raison sociale	SOCIETE LECOMTE
Gérant ou cogérant	Thierry LECOMTE
Adresse du siège social	Hameau de Pont à Bucy 02270 NOUVION ET CATILLON
Adresse postale	Hameau de Pont à Bucy 02270 NOUVION ET CATILLON
N° SIRET	327 610 366 00012
Statut	Société
SAU	192,36 ha
Surface épandable	178,65 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0

Nom et prénom	SCEA FERME DE MOSLOY
Gérant ou cogérant	Laurent DE BISSCHOP et Florence BRASSET
Adresse	25 Hameau de Mosloy 02460 LA FERTE MILON
N° SIRET	313 523 896 00014
Statut	Société
SAU	465,61 ha
Surface épandable	460,76 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0

Raison sociale	SCEA DU TRANNOIS
Gérant ou cogérant	Stéphane MACARET
Adresse	Ferme du TRANNOIS
Code Postal	02800
Commune	ROGECOURT
N° SIRET	329 325 633 00017
Statut	Société
SAU	354,66 ha
Surface épandable	333,59 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0

Raison sociale	SCEA DE LA FERME DU CHATEAU
Gérant ou cogérant	Benoit De Thore
Adresse	19 rue du tour de place
Code Postal	02000
Commune	Aulnois-sous-Laon
N° SIRET	33284638500018
Statut	Société
SAU	230,57 ha
Surface épandable	195,7 ha
Cheptel	0
Assolement	Voir assolement en annexe 16
Pression directive nitrates kg N/ha de SAU	0

4-4.A : Charge organique

+ Charge organique Les apports d'azote organique sont constitués que par les apports de vinasse (21420 Kg N), de fiente de poules (10 356 kg N), d'écume de sucrerie normalisée (5 886 kg N), et d'Humocal produit normalisé à base d'effluent d'élevage (3 600 kg N). L'apport total d'azote organique est donc estimé à 41 262 kg pour une SAU de 2 080,36 ha soit 20 kg/ha.

Bilan de fertilisation azoté organique des exploitations avant-projet

Code exploitation	SAU en ha	Apport en N par des effluent d'élevage (kg/an)	Apport en N par d'autres sous-produits animaux (kg/an)	Apport en N par d'autres sous-produits organique (kg/an)	Total N organique à gérer (Kg/an)	Besoin N des cultures (kg)	Ratio Apport N organique/ Besoin des cultures
SB	271,63	0	0	0	0	85422	0%
SDB	201,3	10356	0	4800	15156	54697	28%
EC	275,92	0	0	3645	3645	75496	5%
SLS	94,15	0	0	662	662	22697	3%
SL	192,36	0	0	662	662	55809	1%
SFM	465,61	0	0	10757	10757	110984	10%
ST	354,82	3600	0	0	3600	93950	4%
SFC	230,57	0	0	6780	6780	58897	12%
TOTAL :	2086,36	13956	0	27306	41262	557952	7%

Voir le détail des apports avant-projet en annexe 17 et le détail du calcul des besoins azotés avant-projet en annexe 18.

Avant projet, le taux moyen de charge organique est de 7 % et le taux maximal de 28 %
Le guide méthodologique régional indique qu'avec un taux inférieur à 40 % l'exploitation peut intégrer le plan d'épandage sans difficultés particulières, ce qui est le cas pour chacune des exploitations.

La charge organique varie de 0 à 28 % des besoins des cultures suivant les exploitations, avec une moyenne de 7 %.
Chaque exploitation, ayant un taux inférieur à 60 %, respecte le guide méthodologique vis-à-vis de ce critère et peut intégrer le plan d'épandage.

4-4.B : Superposition d'épandage

Le guide méthodologique indique qu'il convient dans la mesure du possible d'éviter les superpositions de plan d'épandage pour des raisons de traçabilité.
Il définit les conditions dans lesquelles certaines superpositions sont tolérées lorsqu'il y a une complémentarité agronomique :

- Priorité à l'épandage des effluents agricoles
- Respect des bilans globaux de fertilisation
- Epandage d'un seul effluent au cours d'une année sur une même parcelle

La SCEA LECOMTE SERU épand sur certaines de ses parcelles des boues de station d'épuration. Une attestation a été rédigée et signée par l'agriculteur afin de mettre fin à la convention entre la SCEA LECOMTE SERU et la coopérative TEREOS d'Origny-Sainte-Benoîte (voir annexe 19).
La SCEA DE LA FERME DU CHATEAU épand sur certaines de ses parcelles de l'îlot 1 des boues de station d'épuration (Ces parcelles du plan d'épandage de ce produit ont été retirées du périmètre d'épandage de cette étude pour éviter toute superposition d'épandage).

L'étude préalable d'épandage prend en compte le principe de non superposition de plan d'épandage

IV-5 Dimensionnement du périmètre

Le dimensionnement du plan d'épandage répond à l'objectif de valorisation optimale du digestat, sous-produit issu de la méthanisation, dans le respect de l'environnement.

Le guide méthodologique propose la méthode de calcul suivante :

$$\text{Surface épandable} = \frac{\text{Production d'effluents x période de retour x coefficient de sécurité (t brut ou m}^3\text{/an)}}{\text{dose d'apport (t ou m}^3\text{/ha)}}$$

4.5.A Production de digestat

La production est estimée à 16 520 m^3 brut hors EP des fosses géomembranes, soit 1 369,51 tonnes de matières sèches.
Elle se décompose en 16 320 m^3 de digestat brut auquel se rajoute 200 m^3 issus des silos de stockage des matières entrantes soit 16 520 m^3 d'effluent stocké au niveau du méthaniseur.
Après séparation de phase mécanique, deux produit sont à épandre :

- Un digestat liquide pour un volume de 14 868 m^3.
- Un digestat solide pour un tonnage de 1 652 tonnes.

1 117 m^3 d'eaux pluviales tombant sur la fosse de stockage en géomembrane viennent diluer l'effluent liquide.

4.5.B La dose d'apport

Elle dépend de :

- l'assolement et rotation,
- la composition du digestat et notamment sa dynamique azotée,
- de périodes d'épandage liées à la capacité des cultures de valoriser le digestat à un moment donné,
- l'adéquation des apports fertilisants du digestat avec les besoins des cultures,
- d'autres critères agronomiques,
- de critères réglementaires et de valeurs guides.

Son calcul permet de déterminer la répartition du digestat par exploitation.

4.5.B.1 L'assolement et les rotations

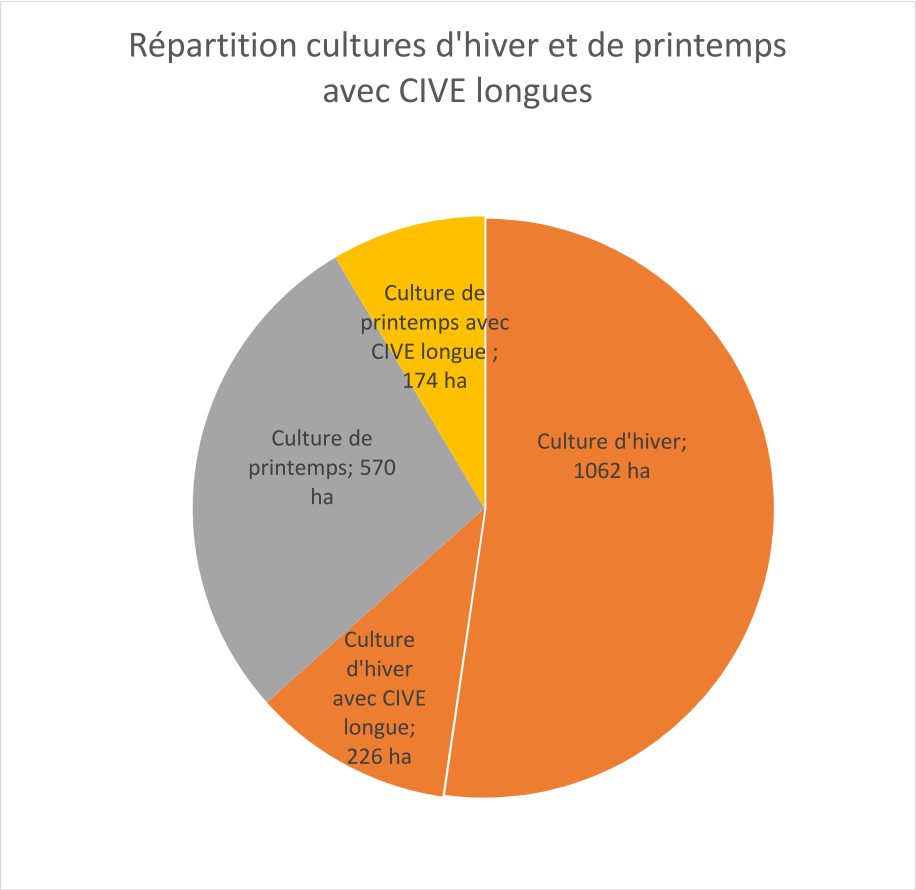
La majorité des surfaces est gérée par les porteurs de projets (73 % de la surface mise à disposition) et le reste entre 2 exploitations (SCEA DU TRANNOIS pour 354,82 ha et SCEA DE LA FERME DU CHATEAU pour 199,10 ha), ce qui sécurise le plan d'épandage.

Assolement prévisionnelle en fonction de la SAU mise à disposition

Culture	Surface en ha	Pourcentage de la SAU
Blé tendre d'hiver	824,99	40,60 %
Betterave sucrière	242,36	11,93 %
Seigle CIVE / Maïs grain	225,76	11,11 %
Orge de printemps	173,6	8,54 %
Colza hiver	139,1	6,85 %
Maïs grain	106,45	5,24 %
Pdt de consommation	93,88	4,62 %
Orge d'hiver	50	2,46 %
Pois de conservation	36,6	1,80 %
Lin fibre	30	1,48 %
Prairie permanente	27,34	1,35 %
Avoine de printemps	25,72	1,27 %
Gel	20,94	1,03 %
Oignon	10	0,49 %
Chicorée/Endives/scaroles	10	0,49 %
Petit pois	7	0,34 %
Carottes	5	0,25 %
Moutarde	3,15	0,16 %
Prairie temporaire	0,12	0,01 %
TOTAL :	2 032,01	100,00 %

Quatre cultures représentent 72 % de l'assolement : le blé d'hiver pour 40 %, la betterave sucrière pour 12 %, le seigle (culture principale ou CIVE longue) pour 11 % et l'orge de printemps pour 8 %. Les cultures fortement exportatrices (betteraves et pomme de terre) représentent 16 % de la sole.

Les cultures d'hiver couvrent 63 % des terres labourables. 18 % des cultures d'hiver sont suivis d'une cive longue (seigle puis maïs grain). Les cultures de printemps couvrent le reste de la surface, soit 37%. 23 % des cultures de printemps sont suivis d'une CIVE longue (orge de printemps puis maïs grain).



Au total, les CIVE longues (seigle et maïs pour 401 ha) sont présentes dans 19 % des surfaces en rotation mises à disposition La particularité des rotations avec implantation de CIVE longues (Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique) est d'avoir 2 cultures sur un an avec 2 possibilités :

1° : Seigle d'hiver ensilé en CIVE (226 ha) vers mi-mai suivi par un maïs grain récolté à l'automne.

2° : Orge de printemps récolté en grain début juillet suivi d'un maïs CIVE *(*175 ha*)* récolté en octobre.

401 ha de cultures à vocation énergétique pourront être fertilisés avec du digestat en plus de celle de l'assolement classique.

Les principales cultures épandables sont par ordre d'intérêt au niveau de la fertilisation :
12 % (242 ha) de betterave sucrière
5 % (94 ha) de pomme de terre
11% (226 ha) de seigle CIVE suivi d'un maïs grain
40 % (825 ha) de blé d'hiver
2 % (50 ha) d'orge d'hiver

65 ha des cultures ne sont pas épandables une année donnée (pois de conserve et gel)
77 ha ne seront à priori pas épandus pour raison technique et de priorité (lin fibre, oignon, carottes…)
123 ha ne seront donc pas épandus une année donnée.
La sole potentiellement épandable une année donnée sera donc de 1 909,32ha (1 870,87 ha en tenant compte des exclusions réglementaires) soit 94 % de la surface du périmètre d'épandage.

La sole épandable en sortie d'hiver est au minimum de 1 665 ha (84 % du volume épandable ; de la surface épandable annuellement de blé, orge hiver, seigle, pomme de terre, betterave sucrière, orge de printemps, avoine de printemps, prairie).
La sole épandable au printemps est de 353 ha (18 % du volume épandable ; maïs, prairie).
La sole épandable en début d'été est de 170 ha (8 % du volume épandable ; maïs semé après orge de printemps).
La sole épandable en fin d'été-début d'automne est de 493 ha (25 % du volume épandable ; CIPAN avant betterave et pomme de terre, colza, prairie).

- Assolement et rotation prévisionnel par prêteur

L'assolement du périmètre d'épandage par exploitation est présenté en annexe20.

La moitié des exploitations (42 % des surfaces) mettant à disposition des surfaces intègrent des légumes de pleins champs et des pommes de terre dans leur rotation. Bien que la panoplie de légumes de pleins champs soit assez variée, ces exploitations disposent d'une proportion similaire (17 à 22 %) de cultures fortement exportatrices (betterave-pomme de terre).
Les quatre autres exploitations ont une rotation comprenant des céréales, des oléo protéagineux et des betteraves sucrières. La part de cultures fortement exportatrices, betteraves sucrières, diffère fortement entre ces exploitations (5 à 40 %)

La part de culture non épandable (pois de conserve, petit pois, gel, oignon, lin fibre…) une année donnée par exploitation (Voir annexe 20) est en moyenne de 6 %, avec des extrêmes de 0 à 12 % suivant les exploitations.

Les rotations principales des porteurs de projets seront :

Pomme de terre ou betteraves / blé / légumes ou maïs grain/ seigle d'hiver cive + maïs grain

Betterave ou colza / blé / céréales hiver ou maïs grain / orge de printemps + maïs CIVE / blé d'hiver

- **36 % (721 ha) de la SAU comportent 2 cultures susceptibles d'être épandues chacune la même année** (CIVE longue non protéagineuse puis culture principale, culture principale puis CIVE longue non protéagineuse, CIPAN puis betterave ou pomme de terre)**.**

- Les cultures sont réparties pour 2/3 en culture d'hiver et pour 1/3 en culture de printemps.

- L'assolement comporte deux grands types de rotation, avec ou sans pomme de terre

- 16 % de la surface sont constitués de cultures fortement exportatrices

Les cultures épandables, agronomiquement et réglementairement, sont annuellement au minimum de 1 870 Ha soit 94 % de la surface mise à disposition.

- Bilan de fertilisation global

Méthode CORPEN

Bilan azoté avant-projet par exploitation

Code exploitation	SAU en ha	Apport en N par des effluents d'élevage (kg/an)	Apport en N par d'autres sous-produits animaux (kg/an)	Apport en N par d'autres sous-produits organique (kg/an)	Total N organique à gérer (Kg/an)	Besoin N des cultures (kg)	Besoin azoté non couvert par les apports organique actuel en Kg N	Besoin azoté non couvert par les apports organique actuel en Kg N par ha
SB	271,63	0	0	0	0	85 422	85 422	314
SDB	201,3	10 356	0	4 800	15 156	54 697	39 541	196
EC	275,92	0	0	3 645	3 645	75 496	71 851	260
SLS	94,15	0	0	662	662	22 697	22 035	234
SL	192,36	0	0	662	662	55 809	55 147	287
SFM	465,61	0	0	10 757	10 757	110 984	100 227	215
ST	354,82	3 600	0	0	3 600	93 950	90 350	255
SFC	230,57	0	0	6780	6 780	58897	52 117	226
TOTAL :	2 086,36	13 956	0	27 306	41 262	557 952	516 690	248

Calcul du détail des apports et besoin azoté par exploitation avant-projet en annexe 17 et 18

Les bilans de fertilisation des cultures en azote avant épandage de digestat sont déficitaires.
Chacune des exploitations a donc agronomiquement la possibilité de recevoir du digestat vis-à-vis des besoins azotés des cultures.

4.5.B.2 Composition du digestat et dynamique de l'azote

Deux produits sont élaborés après traitement physique du digestat brut. La phase liquide à des teneurs (N/P/K : 4,3/1,5/4,6) relativement équilibrées vis-à-vis des besoins des cultures réceptrices. La phase solide, quant à elle, présente une concentration similaire pour les trois principaux éléments fertilisants (N/P/K 5,9/4,6/5)

Les besoins des cultures et les analyses de terre permettent d'apprécier les complémentations de fumure de fond à apporter.

Le rapport C/N du digestat liquide est de 4 ,1. Il est inférieur à 8. C'est donc un produit de type II au sens du PAN consolidé au 14/10/2016. Il est donc considéré comme un produit à effet rapide comme l'engrais.
Le digestat solide présente un rapport C/N de 15,1. Il s'agit donc d'un produit de type I

Le digestat brut se présente sous forme liquide avec un taux d'azote ammoniacal relativement élevé de 47 %. Le taux de matière sèche est faible ce qui limitera les pertes par volatilisation.
C'est un produit à effet rapide.

Apport azoté du digestat liquide pour un apport moyen à différente époque, et dose limite sur CIPAN-dérobée

	Apport de printemps	Apport d'été-automne	Apport sur CIPAN - Dérobé
Apport N total par m3	4,3		
Coefficient d'équivalent engrais minéral (Keq)*	0,5	0,1	0,4
Apport N équivalent engrais par m3	2,2	0,43	1,7
Apport N équivalent engrais pour 38,5 m3	85	17	Doses plafond vis-à-vis des besoins azotés : - CIPAN 70 Neq /ha : 41 m3 - CIVE maïs ou sorgho 125 N eq/ha soit 73 m3 (apport été) -Céréales CIVE récolte printemps 150 N eq/ha soit 68 m3 (apport printemps) -Céréales CIVE récolte automne 60 N eq/ha soit 35 m3 (apport automne)

			- Méteil CIVE récolte printemps 85 N eq/ha soit 38 m3 (apport printemps) -Méteil CIVE récolte automne 50 N eq/ha soit 29 m3 (apport automne) - Dérobée sans légumineuse 60 Neq max : 35 m3(apport automne)

* : Source : Arrêté établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Hauts-de-France applicable à compter du 25/10/2019.

Les doses plafonds en volume sous forme d'apport de digestat liquide sont jointes à titre indicatif. D'autre éléments, comme la charge hydraulique, doivent être pris en compte.

Apport azoté du digestat solide pour un apport moyen à différente époque, et dose limite sur CIPAN-dérobée

	Apport de printemps	Apport d'été-automne	Apport sur CIPAN - Dérobé
Apport N total par m3	5,9		
Coefficient d'équivalent engrais minéral (Keq)*	0,25	0,15-**0,20 (avant betterave)**	0,1
Apport N équivalent engrais par m^3	1,5	0,9-**1,2**	0,59
Apport N équivalent engrais pour 25 t	38	23-**30**	Dose limite - CIPAN 70 Neq /ha

* : Source : Arrêté établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Hauts-de-France applicable à compter du 25/10/2019.

Le digestat liquide, plus volatile et à effet rapide, doit donc être épandu au plus près de la période d'absorption de l'azote minéral par la culture pour éviter les pertes par lixiviation des nitrates issus de la nitrification de l'azote ammoniacal. De même, il est prudent dans la mesure du possible d'épandre à des périodes peu favorables à la volatilisation ammoniacale et avec un enfouissement rapide.
Le digestat liquide sera donc être prioritairement épandu au printemps sur culture en place ou le plus près possible du semis des cultures de printemps.

L'apport de digestat liquide et de digestat solide pourra donc se substituer aux apports d'engrais minéraux.

4.5.B.3 Période d'épandage pour une bonne valorisation agronomique

La priorisation des cultures et périodes d'épandage permettent de déterminer les cultures et les périodes les plus adaptées à la valorisation du digestat.

- **Digestat liquide**

Priorisation des épandages de digestat de méthanisation liquide et coefficient azoté équivalent en azote minéral

Culture réceptrice	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Blé et orge non brassicole			0,5	0,5	**0,5**	**0,5**	0,5										0,1	0,1						
CIVE d'automne (escourgeon, seigle, triticale, colza) récolté mi mai			0,5	0,5	**0,5**	**0,5**										0,4	**0,4**	0,4	0,4	0,4				
Colza d'hiver														0,1	0,1	**0,1**								
Maïs-Betterave-Pomme de terre sans CIPAN			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5														
Betterave avec CIPAN	CIPAN-dérobé		0,5	**0,5**	0,5								CIPAN-dérobé				**Avec CIPAN-dérobé 0,4**			CIPAN-dérobé				
Pomme de terre avec CIPAN	CIPAN-dérobé		0,5	**0,5**	0,5								CIPAN-dérobé				**Avec CIPAN-dérobé 0,4**			CIPAN-dérobé				
Orge de printemps					0,5	**0,5**																		
Maïs grain semé mi mai après CIVE et récolté en oct									**0,5**	**0,5**	0,5	0,5*	0,1	0,1										
CIVE d'été (orge de printemps, sorgho, maïs) récolté en automne. Ex maïs semé mi juillet.													**0,4**	0,4	0,4	0,4								
Prairie de plus de 6 mois				**0,5**	0,5	0,5	0,5			**0,5**	**0,5**	0,5					0,1	0,1						

Priorisation des épandages

- Interdit
- Recommandé
- Possible en 2° choix
- Possible en 3° choix

avec CIPAN ou dérobé: interdit du 1° juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée, et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier (PAN 01/11/2013). Limite de 70 kg N efficace pour les CIPAN, 60 kg pour les CIVE en dérobée (Maïs), 25 kg/t MS pour les CIVE en culture principale (escourgeon CIVE).
***: 0,5 jusqu'au 19 juin et 0,1 au delà**

La priorisation doit être réalisée sur les apports de printemps, puis en été-automne sur les CIVE-CIPAN voir colza.

En croisant ces éléments et les rotations des agriculteurs, il s'avère qu'il est agronomiquement tout-à-fait cohérent vis-à-vis des périodes d'épandage de réaliser un apport chaque année sur chaque parcelle des cultures principales.

Il est parfois possible de réaliser deux apports par an, lorsque du maïs est semé après escourgeon sur une même campagne, en particulier lorsque l'escourgeon est récolté mi-mai en CIVE longue et suivi directement par un maïs grain. Il est également possible d'épandre sur CIPAN à la dose maximale de 70 N équivalent engrais, ou sur méteil en dérobée CIVE courte à l'automne à dose limitée à 50 kg N eq engrais avant betterave puis de faire l'apport principal sur betterave au printemps.

Les épandages peuvent se faire également avant semis de céréales de printemps.

- **Digestat solide**

Priorisation des épandages de digestat de méthanisation solide et coefficient azoté équivalent en azote minéral

Culture réceptrice	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Blé et orge non brassicole														0,15	0,15	0,15	**0,15**	0,15	0,15	0,15				
CIVE d'automne (escourgeon, seigle, triticale, colza) récolté mi mai														0,1	0,1	0,1	**0,1**	0,1	0,1	0,1				
Colza d'hiver														0,15	**0,15**	0,15								
Maïs-Betterave-Pomme de terre sans CIPAN		0,2	0,2	**0,2**	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25														
Betterave avec CIPAN	CIPAN 0,1	0,2	0,2	0,2										CIPAN-dérobé 0,1		**CIPAN-dérobé 0,1**			CIPAN-dérobé 0,1					
Pomme de terre avec CIPAN	CIPAN 0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25				CIPAN-dérobé 0,1		**CIPAN-dérobé 0,1**			CIPAN-dérobé 0,1					
Orge de printemps avec CIPAN														CIPAN-dérobé 0,1		CIPAN-dérobé 0,1								
Maïs grain semé mi mai après CIVE et récolté en oct									0,25	0,25														
CIVE d'été (sorgho, maïs) récolté en automne après culture d'automne. Ex maïs semé mi juillet.													0,2											
Prairie de plus de 6 mois (Fauche)		0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25*	0,2*						0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	

Priorisation des épandages

- Interdit
- Recommandé
- Possible en 2° choix
- Possible en 3° choix

avec CIPAN ou dérobé: interdit du 1° juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée, et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier (PAN 01/11/2013). Limite de 70 kg N efficace pour les CIPAN, 50 kg à 150 kg suivant le cas pour les dérobés (sans légumineuse) ou CIVE .
***: 0,25 jusqu'au 19 juin et 0,2 au delà.**

La priorité des épandages sera sur CIPAN à l'automne avant culture de printemps, et en particulier les plus exportatrices (betterave-pomme de terre)

La période de retour effective sera détaillée après étude du coefficient de sécurité et des doses épandables à la fin de ce chapitre (IV-5).

Les périodes d'épandage de digestat favorables s'étendent de mi-février à septembre essentiellement, avec une priorisation en mars sur céréales d'hiver à paille.

4.5.B.4 Adéquation des apports fertilisants du digestat avec les besoins des cultures.

Azote

Calcul de la dose agronomique.

Ces besoins sont appréciés annuellement et varient en fonction des différents éléments du bilan et notamment des conditions climatiques.

Le plan de fumure est l'outil principal de pilotage de la dose à apporter.

Les reliquats azotés, la méthode N tester et le calcul de la biomasse du colza en sortie d'hiver sont des outils complémentaires utilisés pour affiner la dose d'azote à apporter aux cultures.

Les références réglementaires applicable, pour les modalités de calcul de la dose à apporter, sont l'arrêté PAR Hauts-de-France du 30/08/2018 et l'arrêté établissant le référentiel régional de l'équilibre de la fertilisation azoté pour la région Hauts-de-France du 25/10/2019.

Estimation du potentiel d'épandage du digestat vis-à-vis du critère azote

Calcul du potentiel d'épandage de digestat vis-à-vis du facteur azote

*: Référence: Arrêté référenciel de mise en oeuvre de la fertilisation azotée en Haut de France du 25 octobre 2019

Culture		Blé tendre d'hiver	Blé tendre d'hiver	betterave sucrière	betterave sucrière	betterave sucrière	Orge d'hiver	Orge d'hiver	Maïs CIVE	Maïs CIVE	Seigle CIVE
Précédent		Maïs	Betterave sucrière	Colza	CIPAN/Blé	Maïs	Betterave	Blé	Orge d'hiver paille enfouie	Pois de conserve	Betterave et maïs
Rendement moyen		91,84	91,84	91,42	91,42	91,42	78,00	78,00	10,00	10,00	9,06
Besoin	Méthode d'appéciation des besoins	par ql	par ql	par ql	à l'ha	à l'ha	par ql	par ql	par ha	par ha	par ha
	Besoin en azote de la culture par unité (/quintal, ou ha pour bet, pomme de terre, prairie, haricot, cive) (1)	3	3	3	220	220	2,5	2,5	125	125	150
	Besoin en azote de la culture par ha	276	276	274	220	220	195	195	125	125	150
	Azote restant dans le sol après la récolte (2)	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0
	BESOIN TOTAL:	296	296	294	240	240	215	215	125	125	150
Azote fourni par le sol	Azote déjà absorbé pendant l'hiver (3)	20	20	20	0	0	20	20	0	0	0
	Reliquat d'azote dans le sol à l'ouverture du bilan (4)	35	48	48	46	45	35	35	0	0	0
	Minéralisation de l'humus du sol (5)	30	30	30	90	90	30	30	0	0	0
	Arrière effet prairie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres effets	Effet de la culture intermédiaire (6)	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0
	Effet du précédent (7)	20	20	20	-20	-10	20	-20	0	0	0
	Effet direct des produits organiques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Apport par l'eau d'irrigation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FOURNITURES TOTALES:	105	118	118	131	140	105	65	0	0	0
	Dose bilan en équivalent engrais à apporter:	**191**	**178**	**176**	**109**	**100**	**110**	**150**	**125**	**125**	**150**
	Nombre d'hectares épandable de chaque sole:	582,63	242,36	80,00	91,36	71,00	25,00	25,00	137,00	36,60	225,76
		824,99		242,36			50,00		173,60		
	FRACTIONNEMENT de la dose d'azote à apporter avec **en gras les apports envisagés sous forme de digestat liquide:**										
	1° apport	**50**	**50**	**30**	**109**	**100**	**40**	**40**	**125**	**125**	**50**
	2° apport	**101**	**88**	**146**	**0**	**0**	**70**	**70**			100
	3° apport	40	40					40			

(1): Pomme de terre plant: Plantation au 15/04 et défanage au 15/07 Pomme de terre de consommation: Plantation au 15/04, et défanage au 1/08 Pomme de terre fécule: plantation au 15/04 et défanage au 01/09
(2): Moyenne des sols limoneux et argileux ou crayeux (3): Stade maître brin + 2 talles pour céréales, et colza pesant environ 1 kg/m² en sortie d'hiver (4): Moyenne départementale 2009-2019
(5): Moyenne des sols limon sablo-argileux et limon argileux (6): Moutarde, cas général, 3 t de MS/ha détruite en novembre (7): céréale paille enfoui et maïs grain

Culture		Méteil CIVE (80% seigle et 20% pois) récolte printemps	Maïs grain post CIVE	Maïs grain (semé tôt)	Orge de printemps	Avoine de printemps	Colza d'hiver	Pomme de terre de consommation	Prairie temporaire fauchée, à potentiel moyen	Prairie permanente
Précédent		Blé	Cive	Orge d'hiver/ CIPAN	Blé/ CIPAN	Pomme de terre de consommation	Blé paille enfouie	Blé/CIPAN		
Rendement moyen		8,00	83,22	98,11	75,26	60,00	41,60	54,11	6,00	6,00
Besoin	Méthode d'appéciation des besoins	par ha	par ql	par ql	par ql	par ql	par ql	à l'ha	FORFAIT ha	FORFAIT ha
	Besoin en azote de la culture par unité (/quintal, ou ha pour bet, pomme de terre, prairie, haricot, cive) (1)	85	2,2	2,2	2,5	2,2	7	240	180	160
	Besoin en azote de la culture par ha	85	200	216	188	132	291	240	180	160
	Azote restant dans le sol après la récolte (2)	0	20	20	20	20	20	20	0	
	BESOIN TOTAL:	85	220	236	208	152	311	260	180	160
Azote fourni par le sol	Azote déjà absorbé pendant l'hiver (3)	0	0	0	0	0	65	0	0	0
	Reliquat d'azote dans le sol à l'ouverture du bilan (4)	0	51	51	46	20	25	45		
	Minéralisation de l'humus du sol (5)	0	75	75	50	50	30	99		
	Arrière effet prairie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres effets	Effet de la culture intermédiaire (6)	0	15	15	15	15	0	15	0	0
	Effet du précédent (7)	0	-20	-20	-20	20	-20	-10		
	Effet direct des produits organiques	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Apport par l'eau d'irrigation	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FOURNITURES TOTALES:	0	121	121	91	105	100	149	0	0
	Dose bilan en équivalent engrais à apporter:	**85**	**99**	**115**	**117**	**47**	**211**	**111**	**180**	**160**
	Nombre d'hectares épandable de chaque sole:	15,00	225,76	106,45	173,60	25,72	139,10	93,88	0,12	27,34
	FRACTIONNEMENT de la dose d'azote à apporter avec **en gras les apports envisagés sous forme de digestat liquide:**									
	1° apport	**85**	**99**	**115**	**40**	**47**	**13**	80	**50**	**50**
	2° apport				**77**	**0**	198	31	**80**	**60**
	3° apport								**50**	**50**

Facteurs pouvant limiter cette dose agronomique ou sa répartition sur l'année.
Des doses agronomiques repères, en azote équivalent engrais, peuvent être utilisées en première approche :

+ Blé-orge d'hiver
40 à 50 kg environ en 1° apport soit environ 19 à 23 m^3 de digestat
et un maximum de 120 kg en 2° apport soit 56 m^3.

+ Orge de printemps
Si l'apport est inférieur à 120 kg N éq minéral, l'apport peut être réalisé en une fois, mais il semble préférable de limiter le premier apport à 50 Kg N eq engrais/ha en premier apport.

+ CIPAN
L'apport avant et sur la CIPAN (ou dérobée) est limité à 70 kg d'azote efficace (PAN du 01/11/2013) soit 40 m^3 avec la composition prévisionnelle.

+ CIVE
Le PAN définit une culture dérobée comme une « culture présente entre deux cultures principales dont la production est exportée ou pâturée ».

CIVE courtes
Les CIVE courtes semées fin d'été et récoltées en automne répondent à la définition ci-dessus.
L'apport pour la dérobée est limité à 60 kg d'azote efficace pour les autres dérobées fourragères sans légumineuse (PAR du 30/08/2018) soit 35 m^3/ha avec la composition prévisionnelle et 50 kg N/ha avec 50 % de légumineuse soit 29 m^3/ha.
Un méteil dérobé (interculture courte) CIVE comportant 20 % de pois et 80 % de céréale à paille aurait une dose maximale limitée à 50 kg N eq engrais/ha par sécurité.

CIVE longues
Les apports sur CIVE d'hiver récoltées au printemps sont plafonnés à 150 équivalent azote minéral par ha. Les apports sur maïs ou sorgho CIVE sont limités à 125 kg équivalent azote minéral par ha.

+ Epandage d'automne
Compte tenu de la minéralisation azoté automnale et de la croissance végétale plus limitée à cette époque, les épandages de digestat liquide ne seront pas priorisés à cette période, mais plutôt au printemps.
Dans ce cadre, il est préférable d'épandre sur CIPAN à l'automne (avant betterave, maïs, pomme de terre) qu'avant blé/escourgeon, cultures qui valorisent moins bien l'azote à cette époque et pour lesquelles la dose d'apport devrait être réduite.

En cas d'épandage en début d'automne (de préférence avant octobre) sur prairie, il est conseillé de réduire la dose (50 Kg N éq engrais maxi) car les sols des prairies ont des taux de matière organique plus conséquents, ce qui engendre une minéralisation automnale plus importante. Ce prévisionnel ne prend pas en compte l'épandage d'automne sur prairie.

+ Betterave

L'apport avant semis peut parfois occasionner des tassements préjudiciables à la culture.

Un matériel d'épandage limitant ce tassement sera fonctionnel sur une majorité du parcellaire. Les agriculteurs considèrent qu'ils peuvent, dans ces conditions et compte tenu de leurs types de sols, valoriser le digestat sur cette culture.

+ Pomme de terre

Une possibilité de transmission de maladie de la pomme de terre par le digestat est suspectée même si elle n'est pas avérée. L'épandage avant pomme de terre ne sera pas prioritaire.

Estimation des quantités de digestat liquide nécessaire pour satisfaire les besoins azotés des cultures réceptrices.

Culture	Période d'apport	Dose d'apport (m³/ha)	Azote total (kg/ha)	Keq	Azote efficace (kg/ha)	Commentaire
Blé	Fin fév/début mars	23	100	0.5	50	Substitution du 1er apport
Blé	Mars (épi 1 cm)	47	202	0.5	101	Substitution du 2ème apport d'azote
Orge d'hiver non brassicole	Fin fév/début mars	19	80	0.5	40	Substitution du 1er apport
Orge d'hiver non brassicole	Mars (épi 1 cm	32	140	0.5	70	Substitution du 2ème apport d'azote
Seigle CIVE	Fin fév/début mars Mars (épi 1 cm)	23 46	100 200	0,5	50 100	Substitution totale 150 N eq min max
Orge de printemps	Mars	36	154	0.5	77	Substitution stade 3 feuilles
Avoine de printemps	Mars	22	94	0.5	47	Substitution totale avant tallage
Culture	Période d'apport	Dose d'apport (m³/ha)	Azote total (kg/ha)	Keq	Azote efficace (kg/ha)	Commentaire
Maïs grain	Mai (semis)	40	172	0.5	86	Substitution partielle

Maïs grain Post Seigle CIVE	Mai (semis)	46	198	0.5	99	Substitution totale
Betterave	mars (semis)	46	200	0.5	100	Substitution partielle
Betterave (CIPAN)	Sept (CIPAN)	40	175	0.4	70	Substitution partielle 70 N eq min max
Colza	août (avant semis)	30	168	0.1	17	Substitution du 1er apport d'azote
Prairie	Fin février	23	100	0.5	50	Substitution du 1er apport d'azote
Prairie	Mai (après fauche)	28	120	0,5	60	Substitution du 2ème apport d'azote

Ces doses sont indicatives car basées sur des moyennes et une analyse de digestat.
Elles devront être adaptées à chaque parcelle et chaque année lors de la réalisation des plans prévisionnels de fumure, puis par des outils de diagnostic de nutrition azotée en cours de végétation. **Compte tenu de la valeur prévisionnelle du digestat en azote, le volume épandu serait compris entre 19 et 47 m^3 par hectare suivant les cultures et les périodes d'apport.**

La dilution du digestat par les eaux pluviales, tombant sur les silos en cours d'utilisation et dans les fosses géomembranes de NOUVION ET CATILLON et GRANDLUP ET FAY, sera prise en compte par les analyses de digestat. Elle devrait être globalement de l'ordre de 8 % soit 3 m^3 pour un apport de 38,5 m^3, ce qui n'aura pas d'impact conséquent sur la charge hydraulique.

Calcul du potentiel d'épandage agronomique vis-à-vis des besoins en azote des cultures
Voir annexe 21.
Volume potentiellement valorisable par an : 130 816 m^3 et 4 750 tonnes
Volume à épandre du projet à 4,3 N/m^3 : 14 868 m^3 et 1 652 tonnes.

La mise en adéquation des doses d'épandages calculées, vis-à-vis des besoins agronomiques azotés des cultures et des surfaces épandables, montre un potentiel d'épandage 8,8 fois supérieur à la quantité à épandre pour le digestat liquide et 2,9 fois pour le digestat solide.

Phosphore et potasse
Le phosphore est peu labile. L'essentiel du phosphore prélevé par les cultures provient du déstockage de P2O5 absorbé sur la matière organique et le complexe argilo-humique du sol. L'excédent de phosphore sera fixé sur ce dernier, puis valorisé par les cultures suivantes.

La potasse est labile, mais beaucoup moins que les nitrates. Elle est peu mobile lorsque le sol (au moins 40 cm) est constitué de limons moyens à limons argileux. La betterave et la pomme de terre sont des cultures très exigeantes en potassium et en phosphore. Les excédents annuels seront consommés au cours de la rotation.
La brochure « qualité agronomique et sanitaire des digestats » d'octobre 2011 de l'ADEME et du ministère de l'agriculture indique que la digestion au sein du méthaniseur permet une meilleure biodisponibilité de cet élément pour les plantes, puisqu'il sera en grande partie dissous. Cette disponibilité et la teneur proportionnellement importante du potassium dans le digestat liquide pourraient représenter un risque pour la structure des sols, surtout pour ceux pauvres en calcium. Le substrat des sols des exploitations est calcaire. De plus, le projet prend en compte un équilibre de la fertilisation potassique. Le risque de détérioration de la structure du sol sera donc des plus limité.

Approche globale de la fertilisation phospho-potassique :

Les principales rotations sont :

Les rotations principales des porteurs de projets seront donc :
Pomme de terre ou betteraves / blé / légumes ou maïs grain/ seigle d'hiver cive + maïs grain
Betterave ou colza / blé / céréales hiver ou maïs grain / orge de printemps + maïs CIVE / blé d'hiver

La rotation principale des exploitations non porteuses de projets sera donc :
Betterave / Blé d'hiver / Colza d'hiver / Blé d'hiver puis CIPAN

Afin de prendre en compte les apports sur l'ensemble des surfaces du périmètre d'épandage, un bilan de fertilisation phospho-potassique après projet est réalisé (voir en annexe 22).

Le bilan de fertilisation est réalisé pour l'ensemble des exploitations du plan d'épandage. Il correspond au différentiel entre :

- les exportations d'éléments fertilisants par les cultures,
- les entrées d'éléments fertilisants issus des effluents organiques (importations/exportations).

Le bilan est établi pour le projet sur la base d'une répartition de l'effluent produit (digestat) sur les parcelles du plan d'épandage.

- Exportations d'éléments fertilisants

Les exportations par les cultures sont calculées en fonction de la surface qu'elles occupent, de leurs rendements moyens et des références établies par :
Le Comifer :

- « Teneurs en P, K et Mg des organes végétaux récoltés pour les cultures de plein champ et les principaux fourrages » - COMIFER– 2009

La Chambre d'agriculture de l'Aisne (en absence de données du COMIFER) :

- Suivi 2017-2018 les CIVE suivantes : seigle, méteil (référence : 60 % avoine + 30 % vesce et 10 % de trèfle)

Agro-transfert (en absence de données du COMIFER) :

- Pour le maïs CIVE

- Entrées d'éléments fertilisants

L'ensemble des sources de fertilisant est prise en compte.

Bilan phospho-potassique sur le périmètre d'épandage après projet

Elément	**P2O5**	**K2O**
Solde après apport du digestat (en Kg/ha)	**- 60**	**- 53**
Taux de couverture des exportations des cultures après apport de digestat	32 %	64%

Voir détail des calculs en annexe 22

Le bilan global de fertilisation fait apparaître un solde négatif après apport de digestat de 53 kg de k2O/ha facteur limitant et de 30 kg de P2O5.

Le taux de couverture des exportations par les apports du digestat est de 64 % en potasse et 32 % en P2O5.

Le digestat contribuera donc à améliorer la fertilité des sols de chacune des exploitations sans risque de surfertilisation.

Ce bilan global se distingue d'un calcul de fertilisation pour une parcelle donnée notamment par :

- L'absence de prise en compte du coefficient multiplicateur (P2O5: 1 à 1,5; K2O : 1 à 1,5) variable suivant la teneur du sol en ces éléments, de la durée sans apport, du niveau d'exigence de la culture, du devenir des résidus de culture.

- L'absence de prise en compte de coefficient de disponibilité des éléments du digestat (P205 : 0 ,85/K2O : 1. Source : Réunion sur les épandages de digestat du 10/02/2015 avec l'agence de l'eau Artois Picardie).

Ces éléments constituent des sécurités vis-à-vis du solde de ce bilan de fertilisation déjà déficitaire.

Prises en compte de la valeur fertilisante des sols en P2O5 et K2O :

Valeurs moyennes des 95 analyses de sol réalisées :

P2O5: 60 mg/kg

K2O : 240 mg/kg.

La méthode utilisée pour le calcul de la fertilisation phosphatée et potassique est celle du COMIFER (version 2009).

La fertilisation de la fumure de fond dépend :

- Des exportations des cultures.
- Du coefficient de disponibilité de l'élément apporté.
- De l'offre du sol qui varie suivant :
    - Le niveau d'exigence de la culture
    - La fréquence de fertilisation
    - La teneur du sol de ces éléments

  Ces trois éléments déterminent un coefficient multiplicateur sur la dose à apporter
- Un supplément peut devoir être apporté en cas d'exportation de paille-fanes.

Situation de la valeur fertilisante moyenne des sols en P2O5

Elément	Sol	Exigence de la culture	T renforcé en mg/kg	T impasse - 10% en mg/kg	T impasse en mg/kg	T impasse + 10 % en mg/kg	2 x T impasse en mg/kg	3 x T impasse en mg/kg
P2O5 **olsen**	Limon battant, Limon argileux,Argile	Forte (Betterave sucrière, colza, luzerne, pomme de terre)	50	**60** 72	80	88	160	240
		Moyenne (Blé/blé, maïs fourrage, pois, orge, RG)	50	**60** 72	80	88	160	240
		Faible (Avoine, blé, maïs grain, seigle)	20	**60** 63	70	77	140	210

Source ARVALIS 2009

Situation de la valeur fertilisante moyenne des sols en K2O

Elément	Sol	Exigence de la culture	T renforcé en mg/kg	T impasse - 10% en mg/kg	T impasse en mg/kg	T impasse + 10 % en mg/kg	2 x T impasse en mg/kg	3 x T impasse en mg/kg
K2O	Limon battant	Forte (Betterave sucrière,pomme de terre)	170	**240** 270	300	330	600	900
		Moyenne (Colza, maïs grain, pois, luzerne)	120	162	180	198 **240**	360	540
		Faible (Blé, orge, avoine, seigle)	80	135	150	165 **240**	300	450

Source ARVALIS 2009

La teneur moyenne des sols du périmètre d'épandage induit en moyenne un renforcement de dose en P^2O^5 quelque soit la culture, et en K^2O pour les cultures exigeantes comme la betterave et les pommes de terre.

L'analyse des bilans de fertilisation en pentoxyde de phosphore et oxyde de potassium montre que, globalement, les surfaces disponibles permettent de valoriser les apports de digestat. Ils contribueront au maintien ou à l'amélioration de la fertilité des sols.

4.5.B.5 Situation vis-à-vis des valeurs réglementaires et guides

- Situation vis-à-vis des valeurs guides

Le guide méthodologique des unités de méthanisation pour les épandages de digestat, issu de la conférence permanente des épandages en Artois Picardie et repris par la MUAD de l'Aisne, indique plusieurs valeurs guides.

	N total/ha épandu	P^2O^5/ha épandable
Valeur guide maximale des apports par des effluents urbains, industriels et agricoles.	200 kg/ha	300 kg/ha
Apport par le **digestat liquide**	166 kg/ha	58 kg /Ha
Eléments de calcul	Soit 38,6 m^3/ha à 4,3 Kg N/m^3	Soit 38,6 m^3/ha à 1,5 Kg P^2O^5 /m^3
Apport par le **digestat solide**	148 kg/ha	115 kg/ha
Eléments de calcul	Soit 25 t/ha à 5,9 N/m^3	Soit 25 t/ha à 4,6 N/m^3
Apport en **approche globale**	163 kg / Ha	66 kg / Ha
Eléments de calcul	14 868 m3 à 4,3 kg/t sur 385.02 ha 1 652 t à 5,9 kg/t sur 66.08 ha	14 868 m3 à 1,5 kg/t sur 385.02 ha 1 652 t à 4,6 kg/t sur 66.08 ha

Le plan d'épandage respecte donc les valeurs guides en azote et en pentoxyde de phosphore (P_2O_5).

- Charge azotée organique par exploitation après apport de digestat

Code exploitation	SAU en ha du périmètre d'épandage	Apport en N par des effluents d'élevage (kg/an)	Apport en N par d'autres sous - produits animaux (kg/an)	Apport en N par d'autres sous - produits organique (kg/an)	Apport en N par le digestat (kg/an)	Total N organique à gérer (Kg/an)	Besoin N des cultures (kg)	Ratio Apport N organique/ Besoin des cultures
SB	267,85	0	0	0	9816	9816	76797	13%
SDB	196,85	0	0	0	7221	7221	57687	13%
EC	271,11	0	0	3945	9933	13878	72542	19%
SLS	94,15	0	0	662	3470	4132	22870	18%
SL	183,49	0	0	662	6609	7271	42935	17%
SFM	464,64	0	0	7620	17047	24667	116217	21%
ST	354,82	3600	0	0	12345	15945	93675	17%
SFC	199,1	0	0	6780	7238	14018	49696	28%
TOTAL :	2032,01	3600	0	19669	73679	96948	532419	18%

Calcul du détail de l'assolement en annexe 20, des besoins azotés en annexe 23, des apports azotés par exploitation après projet en annexe 24.

Ratio < 40%: l'exploitation peut intégrer le plan d'épandage sans difficultés particulières.

Ratio entre 40 et 60%: l'exploitation peut intégrer le plan d'épandage mais il nécessite de vérifier plus finement la gestion des effluents organiques (Proportion de surface favorable aux épandages, possibilités .d'apport d'azote sur les différentes cultures...)

Ratio > 60 : il est préférable que l'exploitation n'intègre pas ce nouveau périmètre (sauf justification technique précisée dans le dossier).

La charge organique azotée sera en moyenne après apport de digestat de 18 %, avec un maximum de 28 %, ce qui est largement inférieure à la valeur « guide » retenue de 60 %.

- Pression azotée directive nitrates

L'arrêté du 11 octobre 2016 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables ne prend en compte que les effluents d'élevage.

L'ensemble des exploitations est situé dans l'Aisne, département intégralement situé en zone vulnérable.

Elle n'est indiquée ici que comme indicateur de pression azotée, le digestat n'étant pas d'origine animale n'est pas intégré réglementairement à ce calcul.

Aucune exploitation de ce plan d'épandage ne produit d'effluents d'élevage.

Code exploitation	SAU en ha	Apport en N par des effluents d'élevage (kg/an)	**Pression directive nitrates (kg/ ha de SAU)**
SB	267,85	0	0
SDB	196,85	0	0
EC	271,11	0	0
SLS	94,15	0	0
SL	183,49	0	0
SFM	464,64	0	0
ST	354,82	3 600	10
SFC	199,1	0	0
TOTAL :	2032,01	3 600	2

La SCEA DU TRANNOIS importe 180 tonnes d'humocal (20 kg N/tonne) issues pour partie d'effluents d'élevage soit 3 600 kg d'azote. Sa SAU est de 354,82 ha. La pression directive nitrate sur cette exploitation est de 10 kg N/ha de SAU (3 600 kg N / 354,82 ha SAU) soit inférieur au seuil de 170 kg / ha de SAU.

La pression directive nitrate, après projet, sera inférieure ou égale à 10 Kg/ha pour les exploitations du plan d'épandage, et donc inférieure au seuil des 170 kg d'azote issus des effluents d'élevage par hectare de SAU.

.

Le seuil des 170 kg N /ha de SAU de la directive nitrates est respecté pour chacune des exploitations du plan d'épandage.

- Apport de matière sèche

Pour les unités soumises à autorisation, les apports de digestat ne doivent pas dépasser 30 t MS/ha/10 ans.

A titre informatif, pour cette unité de méthanisation soumise à enregistrement, l'apport prévisionnel de matière sèche est de 6,9 t de MS/10ans/ha épandable (1 370 t MS/an x 10 ans /1991,1 ha de surfaces épandables).

L'apport prévisionnel de matière sèche de 6,9 t de MS/10 ans représente 23 % du seuil de 30 t de MS existant en autorisation.

4.5.B.6 Répartition du digestat par exploitation

Répartition du digestat par exploitation.

La répartition prévisionnelle du digestat à épandre (hors eaux pluviales de fosse) par exploitation est réalisée au prorata de la surface épandable par exploitation.

Répartition du digestat liquide par exploitation en fonction de la surface épandable.

Exploitation	Code exploitation	Nombre de parcelle	Surface de périmètre d'épandage	Surface exclue	Surface épandable	m3 de digestat par exploitation
SCEA LA BARRIERE	SB	5	267,85	2,61	265,24	1981
SCEA DE BISSCHOP	SDB	8	196,85	1,79	195,06	1457
EARL DE CHAUMONT	EC	14	271,11	2,79	268,32	2004
SCEA LECOMTE-SERU	SLS	4	94,15	0,37	93,78	700
SCEA LECOMTE	SL	8	183,49	4,84	178,65	1334
SCEA FERME DE MOSLOY	SFM	19	464,64	3,88	460,76	3441
SCEA DU TRANNOIS	ST	20	354,82	21,23	333,59	2491
SCEA DE LE FERME DU CHÂTEAU	SFC	8	199,1	3,4	195,7	1461
	TOTAL:	86	2032,01	40,91	1991,1	**14868**

Répartition du digestat solide par exploitation en fonction de la surface épandable

Exploitation	Code exploitation	Nombre de parcelle	Surface de périmètre d'épandage	Surface exclue	Surface épandable	tonnes de digestat par exploitation
SCEA LA BARRIERE	SB	5	267,85	2,61	265,24	220
SCEA DE BISSCHOP	SDB	8	196,85	1,79	195,06	162
EARL DE CHAUMONT	EC	14	271,11	2,79	268,32	223
SCEA LECOMTE-SERU	SLS	4	94,15	0,37	93,78	78
SCEA LECOMTE	SL	8	183,49	4,84	178,65	148
SCEA FERME DE MOSLOY	SFM	19	464,64	3,88	460,76	382
SCEA DU TRANNOIS	ST	20	354,82	21,23	333,59	277
SCEA DE LE FERME DU CHÂTEAU	SFC	8	199,1	3,4	195,7	162
	TOTAL:	86	2032,01	40,91	1991,1	**1652**

Cette répartition est prévisionnelle. Elle est susceptible de varier suivant les années notamment en fonction des variations d'assolement, de l'alimentation dans une fosse couverte ou non.

Elle contribue à la réalisation de conventions d'épandage jointes en annexe 25.

La répartition du digestat par exploitation est réalisée au prorata de la surface épandable.

4.5.C Le coefficient de sécurité

Il doit permettre de pallier à la perte de surface d'épandage, liée par exemple à la défection d'un prêteur de terre, à la modification du parcellaire - d'assolement – de rotations.

Il tient compte de la nature des prêteurs et de la rubrique installation classée de l'unité de méthanisation (DC, E, A).
Le guide méthodologique recommande un coefficient de 1,2.

Les prêteurs sont pour deux tiers (73 % de la surface épandable) impliqués dans la production du biogaz. Un désengagement à court ou moyen terme, pour ce type de projet conséquent, est très peu probable de leur part.

Un coefficient de sécurité de 1,20 est retenu par sécurité.

4.5.D La période de retour

Elle est fonction de l'assolement et des rotations de cultures, du type d'effluents, des possibilités qu'ont les différentes cultures de valoriser du digestat à un moment donné.

Pour rappel, le guide méthodologique définit ainsi la surface épandable :

$$\text{Surface épandable} = \frac{\text{Production d'effluent x période de retour x coefficient de sécurité (t brut ou m}^3\text{/an)}}{\text{dose d'apport (t ou m}^3\text{/ha)}}$$

Suivant cette formule, la période de retour peut donc être définie ainsi :

$$\text{Période de retour} = \frac{\text{Surface épandable x dose d'apport (m}^3\text{/ha)}}{\text{Production d'effluent x coefficient de sécurité}}$$

Période de retour du digestat liquide

La surface épandable (1 991,10 ha), la production d'effluents hors EP des fosses (14 868 m^3) et le coefficient de sécurité (1,2) ont été ci-dessus définis.

La dose d'apport est définie pour chaque culture en fonction de différents critères détaillés précédemment en 4.5.B et de l'assolement prévisionnel.

Prévisionnel d'épandage de digestat liquide par culture et par an :

Culture	Dose(m^3/ha)	Surface à épandre annuellement (ha)	Nombre de m^3 valorisé par culture
Blé	41	145.17	5952
Orge de printemps	36	170.1	6124
Maïs grain	40	69.81	2792
	TOTAL	385.08	14868

Voir annexe 26

La dose moyenne prévisionnelle est donc de 38,6 m^3/ha (14 868m^3/385,08 ha).

$$\text{Période de retour} = \frac{1\,991{,}10 \times 38{,}6\ m^3}{14\,868\ m^3 \times 1{,}20} = 4{,}3 \text{ années}$$

La période de retour prévisionnelle du digestat liquide est donc de 4,3 ans.

Période de retour du digestat solide

Prévisionnel d'épandage de digestat solide par culture et par an :

Culture	Dose(T/ha)	Surface à épandre annuellement (ha)	Nombre de T valorisé par culture
Betterave avec CIPAN	25	66.08	1 652
	TOTAL	66.08	1 652

Voir annexe 26

La dose moyenne prévisionnelle est donc de 25T/ha (14 868T/66,08 ha).

$$\text{Période de retour} = \frac{1\,991{,}10 \times 25\ T}{1\,652\ T \times 1{,}20} = 25 \text{ années}$$

La période de retour prévisionnelle du digestat solide est donc de 25 ans.

Période de retour du digestat en fonction du seuil de 3 ans recommandé par le guide méthodologique régional

Besoin de surface pour un période de retour de 3 ans du digestat solide : 281,09 ha [(1 652 tonnes/25 t par ha) x3x1.2).

Période de retour du digestat liquide avec une période de retour du digestat solide de 3 ans :

Surface à prendre en compte : 1 710,01 ha (1 991.01 ha épandables global moins 281.09 ha pour le digestat solide).

Période de retour du digestat liquide : 3,7 ans [1 710.01 ha global / ((14 868 m3/38,6 m3)x1,2)]

La période de retour prévisionnelle du digestat liquide est de 3,7 ans pour un période de retour du digestat solide de 3 ans.
L'étude préalable d'épandage respecte la période de retour de 3 ans pour le digestat solide et de 2 ans pour le digestat liquide du guide méthodologique régional.

V Organisation technique des épandages

V-1 Etablissement d'un calendrier théorique d'épandage

Calendriers d'épandages et commentaire sur les périodes à risque

Priorisation des épandages de digestat de méthanisation liquide et coefficient azoté équivalent en azote minéral

Culture réceptrice	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Blé et orge non brassicole			0,5	0,5	1	1	0,5										0,1	0,1						
CIVE d'automne (escourgeon, seigle, triticale, colza) récolté mi mai			0,5	0,5	1	1										0,4	0	0,4	0,4	0,4				
Colza d'hiver														0,1	0,1	0								
Pomme de terre sans CIPAN			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5														
Betterave avec CIPAN	CIPAN-dérobé		0,5	1	0,5								CIPAN-dérobé				Avec CIPAN-dérobé 0,4				CIPAN-dérobé			
Pomme de terre avec CIPAN	CIPAN-dérobé		0,5	1	0,5								CIPAN-dérobé				Avec CIPAN-dérobé 0,4				CIPAN-dérobé			
Orge de printemps					0,5	1																		
Maïs grain semé mi mai après CIVE et récolté en oct									1	1	0,5	0,5*	0,1	0,1										
printemps, sorgho, maïs) récolté en automne. Ex maïs semé mi juillet.													0	0,4	0,4	0,4								
Prairie de plus de 6 mois				1	0,5	0,5	0,5			1	1	0,5					0,1	0,1						

Priorisation des épandages

- Interdit
- Recommandé
- Possible en 2e choix
- Possible en 3e choix

avec CIPAN ou dérobé: interdit du 1er juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée, et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier (PAN 01/11/2013). Limite de 70 kg N efficace pour les CIPAN, 60 kg pour les CIVE en dérobée (Maïs), 25 kg/t MS pour les CIVE en culture principale (escourgeon CIVE).

Priorisation des épandages de digestat de méthanisation solide et coefficient azoté équivalent en azote minéral

Culture réceptrice	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Blé et orge non brassicole														0,15	0,15	0,15	0,2	0,15	0,15	0,15				
CIVE d'automne (escourgeon, seigle, triticale, colza) récolté mi mai														0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				
Colza d'hiver														0,15	0,2	0,15								
Pomme de terre sans CIPAN		0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25														
Betterave avec CIPAN	CIPAN 0,1	0,2	0,2	0,2										CIPAN-dérobé 0,1		CIPAN-dérobé 0,1			CIPAN-dérobé 0,1					
Pomme de terre avec CIPAN	CIPAN 0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25				CIPAN-dérobé 0,1		CIPAN-dérobé 0,1			CIPAN-dérobé 0,1					
Orge de printemps avec CIPAN														CIPAN-dérobé 0,1			CIPAN-dérobé 0,1							
Maïs grain semé mi mai après CIVE et récolté en oct									0,25	0,25														
CIVE d'été (sorgho, maïs) récolté en automne après culture d'automne. Ex maïs semé mi juillet.													0,2											
Prairie de plus de 6 mois (Fauche)		0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25*	0,2*						0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	

Priorisation des épandages

- Interdit
- Recommandé
- Possible en 2e choix
- Possible en 3e choix

avec CIPAN ou dérobé: interdit du 1er juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée, et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier (PAN 01/11/2013). Limite de 70 kg N efficace pour les CIPAN, 50 kg à 150 kg suivant le cas pour les dérobés (sans légumineuse) ou CIVE .

Le programme d'action national définit des périodes d'épandage interdites dans les zones vulnérables afin de protéger la ressource en eau.

Le département de l'Aisne, étant classé en zone vulnérable et l'ensemble du parcellaire d'épandage étant situé dans l'Aisne, ces périodes d'interdiction s'appliquent à l'ensemble du plan d'épandage. Celles-ci figurent en rouge sur le tableau ci-dessus.

Ce texte définit des conditions d'épandage qui peuvent influer sur ce calendrier :
Pour le digestat liquide, interdiction d'épandre sur sol gelé ou enneigé. Un sol est enneigé dès qu'il est entièrement couvert par la neige. Un sol est gelé dès lors qu'il est pris en masse par le gel ou gelé en surface.
L'épandage des fertilisants azotés est interdit sur sol détrempé ou inondé.

Les épandages de juillet à janvier avant cultures de printemps (maïs, betterave, pomme de terre notamment) ne sont possibles qu'avec CIPAN ou dérobée.
Il est interdit d'épandre à partir d'octobre avant blé d'hiver, escourgeon, orge d'hiver. S'il devait y avoir des épandages sur ces cultures à l'automne (à dose modérée), ils devront être réalisés en septembre au plus tard.

V-2 Entreposage

Un stockage couvert de 2 080 m^3 utiles (diamètre : 21 m, hauteur utile :5,6 m) est réalisé à VIVAISE au niveau du méthaniseur pour le digestat liquide.
Deux fosses géomembranes découvertes de 2 500 m^3 utiles chacune sont/seront disposées au plus près des zones d'épandage, une à Nouvion-et-Catillon et une à Grandlup et Fay.
Un bâtiment couvert de 748 m² (largeur : 22 m, longueur : 34 m, 3 murs de 3 m de hauteur) est réalisé à VIVAISE au niveau du méthaniseur pour le digestat solide.

Calcul de la capacité de stockage du digestat liquide
La production annuelle à stocker est estimée à[1] : 17 637 m^3
La production mensuelle moyenne à stocker est estimée à[1] : 1 470 m^3
La production de digestat sera régulière tout au long de l'année hors eaux pluviales (1 360 m^3 / mois).
Elle variera de 1 369 à 1 664 m^3 par mois en tenant compte des eaux pluviales tombant sur les silos et les fosses, et de l'ETP.

Calcul de la capacité de stockage de digestat liquide nécessaire

Capacité utile minimale[2] :	12 251	m^3
Capacité utile totale du projet :	13 318	m^3
Capacité de stockage en mois :	10	mois

[1] : voir Annexe 27 Calcul du volume de digestat produit.
[2] : voir annexe 28 « calcul de la capacité de stockage nécessaire »

La capacité de stockage du digestat liquide du projet de 13 318 m³ utiles soit 10 mois couvre largement les besoins.

Localisation	VIVAISE Cadastre : ZC 15	VIVAISE Cadastre : ZC 15	NOUVION ET CATILLON Cadastre : ZD 26	GRANDLUP ET FAY Cadastre : YE 1
Type d'ouvrage	Fosse ronde couverte	Géomembrane	Géomembrane	Géomembrane
Etat physique du digestat	Liquide	Liquide	Liquide	Liquide
Nature de l'aire	Bétonnée	Bétonnée	Terre avec talus	Terre avec talus
Matériaux	Béton coulé	Géomembrane	Géomembrane	Géomembrane
Agitateur	Electrique	Manuel	Manuel	Manuel
Capacité en m³ réel	2 080 m³ r (P : 6m)	7 800 m³ r (P : 4.54m)	2 500 m³ r (P : 4.92m)	2 500 m³ r (P : 4.92m)
Capacité en m³ utile*	1 940 m³ u	6 970 m³ u	2 204 m³ u	2 204 m³ u
Capacité utile totale	13 318 m³ u			
Capacité en mois	10 mois			

* : Capacité déduction faite de la marge de sécurité (25 cm minimum pour les fosses couvertes, 40 cm pour les fosses géomembranes découvertes).

La capacité de stockage est supérieure aux 4 mois minimum et couvre la période non épandable comme le demande les arrêtés ministériels.
Elle est également supérieure à celle de 6 mois préconisés par le guide méthodologique.

Les stockages à l'air libre en fosse géomembrane disposent d'une clôture de sécurité et d'un dispositif de contrôle de l'étanchéité.

Le choix du dimensionnement et de l'implantation de cette fosse complémentaire répond aux besoins techniques suivants :
- Cohérence entre le volume stocké et le besoin d'épandage des parcelles proches.
- Implantation sur des parcelles accessibles pour réaliser les transferts hors période d'épandage.
- Implantation sur un point à partir duquel il est possible de mettre en place le système de tuyau tracté (réglementation, passages de route).
- Implantation hors zone inondable.
- Implantation hors zone présentant une sensibilité particulière, en particulier hors périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable et hors zonage Natura 2000.

La capacité disponible de stockage du digestat liquide est de 13 318 m³.
Elle représente 10 mois de stockage.
Elle est supérieure à la capacité de stockage agronomique nécessaire qui est de 12 251 m³, aux 4 mois de l'arrêté installation classée et aux 6 mois recommandés par le guide régional.

Calcul de la capacité de stockage de digestat solide nécessaire

Capacité utile pour un épandage un fois par an[2] :	1 180	m²
Capacité utile totale du projet :	748	m²
Capacité de stockage en mois :	7,6	mois

[1] : voir Annexe 27 Calcul du volume de digestat produit.

[2] : voir annexe 28 « calcul de la capacité de stockage nécessaire

Localisation	VIVAISE Cadastre : ZC 15
Type d'ouvrage	Bâtiment couvert
Etat physique du digestat	Solide
Nature de l'aire	Bétonnée
Matériaux	Béton coulé
Capacité en m²	748 m² (3 mûrs de 3 m)
Capacité en mois	7,6 mois

La capacité de stockage est supérieure aux 4 mois exigés et couvre la période non épandable comme le demande les arrêtés ministériels et comme le préconise le guide méthodologie.

Au-delà de cette période de 7,6 mois des stockages temporaires seront mis en place dans les conditions définies par le guide régional :

Le dépôt temporaire de digestats solides, sur les parcelles d'épandage et sans travaux d'aménagement, n'est autorisé que lorsque les cinq conditions suivantes sont simultanément remplies :

- Les déchets sont solides et peu fermentescibles (comme c'est le cas pour le digestat solide qui a déjà passé par un processus de fermentation), à défaut, la durée du dépôt est inférieure à quarante-huit heures ;
- Toutes les précautions ont été 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 (cf. page 23) par l'article 37 de l'arrêté du 2 février 1998 modifié sauf pour la distance vis-à-vis des habitations ou locaux habités par des tiers qui est toujours égale à 100 mètres. En outre, une distance d'au moins 3 mètres vis-à-vis des routes et fossés doit être respectée ;
- Le volume du dépôt est adapté à la fertilisation raisonnée des parcelles réceptrices pour la période

d'épandage considérée ;

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

La capacité disponible de stockage du digestat solide est de 748 m^2 couvert.

Elle représente 7,6 mois de stockage.

La capacité de stockage sera complétée par du stockage au champ temporaire.

V-3 Autres préconisations pour une bonne gestion des épandages

+ Matériel de transport

Le digestat liquide sera transporté par camion citerne de 30 m^3 par :

SAS CARLIER LOGISTIQUE

ZAC Saint Sulpice

Rue Lamartine

80400 HAM

SIRET : 343 729 679 00039

Le digestat solide sera transporté camion benne de 56 t par :

TRANSPORTS LERICHE ET ASSOCIES

18 Rue Louis Pasteur

02800 VENDEUIL

SIRET : 350 221 354 00037

Les deux digestat « liquide et solide » pourront également être transportés via une tonne à lisier ou une benne en propriété par les porteurs de projets :

Société LECOMTE SERU

SCEA LA BARRIERE

EARL CHAUMONT

+ Matériel d'épandage

Les épandages de digestat solide seront réalisés avec un épandeur à disques par :

ETABLISSEMENT MENNESSON

34 Rue de Renneval

02340 VIGNEUX-HOCQUET

SIRET : 701 680 118 00018

Les épandages du digestat liquide avec une rampe à pendillards et tuyau trainé par :

SAS BIOMETHANE DE L'AISNE, porteur de projet.

L'objectif des exploitants est d'épandre sur l'intégralité du parcellaire avec une rampe munie de pendillards directement reliée aux fosses. En première approche, l'essentiel du parcellaire semble pouvoir être épandable avec cette technique.
L'épandage via un teragator de 17 m^3 épandage équipé d'une rampe à pendillards sera néanmoins toujours possible pour ces parcelles à accès plus difficiles ou moins groupés.

Les apports en mars avant betterave (moindre tassement) et céréales d'hiver seront ainsi sécurisés vis-à-vis des conditions climatiques.
Un premier apport sur céréales d'hiver sera possible beaucoup plus facilement fin févier, dans le respect de la réglementation.

La surface totale épandable avec cette technique **devrait donc être d'environ 1 991,10 ha.**

Epandage avec une rampe à pendillards reliée à une fosse via une pompe.

L'intégralité de la surface devrait être épandable par une technique permettant d'avoir plus de souplesse vis-à-vis des conditions climatiques et ainsi d'apporter le digestat au plus près du besoin des cultures.

+ Culture et doses d'épandage
Les cultures et doses d'épandage seront conformes aux différentes possibilités présentées dans cette étude. Le volume épandu sera adapté en fonction des analyses de digestat et des besoins spécifiques de la culture au moment de l'épandage.

+ Période favorable à l'épandage
L'arrêté PAN du 19/12/2011 consolidé au 14/10/2016 précise les conditions d'épandage. L'épandage des fertilisants azotés est interdit en zone vulnérable sur les sols détrempés et inondés. L'épandage de tous les fertilisants azotés est interdit en zone vulnérable sur les sols enneigés. L'épandage de tous les fertilisants azotés, autres que les fumiers compacts pailleux, les composts d'effluents d'élevage et les

autres produits organiques solides dont l'apport visant à prévenir l'érosion, est interdit en zone vulnérable sur les sols pris en masse par le gel.

Les agriculteurs privilégieront les épandages de printemps pour valoriser au maximum les apports du digestat.

+ Recommandations concernant l'implantation des CIPAN

Les risques de lixiviation des nitrates sont particulièrement élevés pendant les périodes pluvieuses à l'automne. Les nitrates proviennent alors du reliquat d'azote minéral du sol en fin d'été et de la minéralisation automnale des matières organiques du sol. La couverture des sols, à la fin de l'été et à l'automne, peut contribuer à limiter les fuites de nitrates au cours des périodes pluvieuses à l'automne en immobilisant temporairement l'azote minéral sous forme organique.

L'implantation des CIPAN respectera les règles actualisées du PAN et de l'arrêté régional en vigueur. Les CIPAN et repousses doivent être maintenues pour une durée minimale de 2 mois, avec une destruction au plus tôt le 1er novembre.

En cas d'épandage nécessitant l'implantation d'une CIPAN, il est rappelé que l'épandage est possible de 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou dérobée jusqu'à 20 jours avant la destruction du couvert, dans la limite de 70 kgN efficace/ha.

D'autre part, l'arrêté du programme d'action Hauts-de-France du 30/08/2018 précise les espèces de CIPAN à développement rapide autorisées à l'épandage de fertilisant azoté organique :

- Avoine fourragère diploïde
- Phacélie
- Navette fourragère
- Seigle
- Moutarde
- Colza d'hiver
- Radis fourrager et radis anti nématodes
- Trèfle d'Alexandrie (légumineuse)
- Vesce de printemps (légumineuse)

L'épandage sur CIPAN constituées de mélanges d'espèces à développement rapide figurant dans cette liste est possible, à l'exception du mélange de légumineuses entre elles.

+ Recommandations concernant l'implantation des CIVE

Depuis l'arrêté établissant le référentiel régional de mise en œuvre de la fertilisation azotée pour la région Haut-de-France du 25/10/2019, les CIVE disposent de références spécifiques.

Celles-ci sont prises en compte dans cette étude.

V-4 Suivi de la filière

+ Encadrement

Conformément à l'arrêté national, toute admission envisagée par les exploitants de matières à méthaniser d'une nature ou d'une origine différente de celles mentionnées dans cette étude sera portée à la connaissance du préfet.

En cas d'introduction de matières entrantes autorisées qui ne seraient pas des déchets d'exploitations agricoles, le guide méthodologique recommande d'analyser ces matières entrantes. Les matières entrantes seront enregistrées conformément à la législation.

+ Bilan annuel de production des digestats

Un récapitulatif de la production de digestat de l'année sera réalisé.

Il est intitulé « synthèse annuelle du registre ».

Il sera tenu à disposition de l'inspecteur des installations classées sur site.

Une synthèse annuelle du registre sera transmise à la MUAD chaque année, avant la fin du mois de juin suivant.

Elle pourra se présenter sous la forme mise en annexe 29, correspondant à celle du guide méthodologique.

+ Registre des sorties

Le cahier d'épandage et les bordereaux de livraison (voir en annexe 30) tiendront lieu de registre des sorties.

Ils devront être conservés au moins 10 ans.

+ Cahier d'épandage

- Il sera rempli à la fin de chaque journée d'épandage.
- Il sera conservé au moins 10 ans pour pouvoir être présenté en cas de contrôle.
- Il comportera notamment les résultats d'analyse de digestat et de sol.
- Spécifiquement à l'activité de méthanisation, le cahier d'épandage indiquera l'identification des personnes morales ou physiques chargées de l'épandage ainsi que le contexte météorologique lors des épandages.
- **Des bordereaux de livraison le compléteront**. Ils seront réalisés et cosignés par la SAS BIOMETHANE DE L'AISNE et les différents prêteurs de terre. Ils seront établis au plus tard à la fin du chantier d'épandage, et au moins une fois par semaine.

+ Analyse des digestats

L'exploitant doit disposer d'analyses avec l'ensemble des données réglementaires. Pour les installations classées soumises à déclaration et en enregistrement, il est recommandé par le guide méthodologique d'avoir pour chaque période d'épandage une analyse avec les paramètres agronomiques. Celle-ci pourra être complétée, en raison de l'incorporation de déchets végétaux d'IAA, par les paramètres d'innocuité (ETM et CTO).

Il est prévu de faire une analyse de digestat avec les paramètres agronomiques avant chaque période d'épandage afin notamment de prendre en compte la dilution du digestat par les eaux pluviales.

Les analyses ETM et CTO sont obligatoires sous la rubrique 2781-2. Une analyse ETM et CTO sera réalisée chaque année.

Chaque année, une analyse du digestat sur les paramètres agronomiques sera réalisée par période d'épandage principale et par ouvrage pour tenir compte de la dilution par les EP, et une annuellement sur les ETM CTO.
Elles seront transmises aux agriculteurs concernés avant épandage.

+ Analyse de sols

Les analyses réalisées pour caractériser l'aptitude des sols à l'épandage sont conformes à l'arrêté installations classées en vigueur.

Les analyses de sols complémentaires seront réalisées avant épandage de digestat suivant l'échéancier indiqué en 4.1.B,

En cas d'abandon de parcellaire, des analyses de sols complémentaires sur les critères agronomiques (hors granulométrie) et ETM seront réalisées après l'ultime épandage pour chaque parcelle concernée sur leur point de référence.

La modification du périmètre d'épandage sera portée à la connaissance du préfet. Les résultats d'analyse de sol seront transmis au gérant de la parcelle concernée.

+ Programme prévisionnel d'épandage

Conformément à la réglementation, un programme prévisionnel d'épandage annuel sera réalisé et transmis à la DDT (format papier) et à la MUAD (format PDF) au plus tard 1 mois avant les premiers épandages.

Il est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées. Il lui est adressé sur sa demande.

Ce programme comprend au moins :

- la liste des parcelles concernées par la campagne ainsi que la caractérisation des systèmes de culture (cultures implantées avant et après l'épandage, période d'inter-culture) ;
- une caractérisation des différents types de digestats (liquides, pâteux et solides) et des différents lots à épandre (quantités prévisionnelles, rythme de production ainsi qu'au moins les teneurs en azote global et azote minéral et minéralisable disponibles pour la culture à fertiliser, mesurés et déterminés sur la base d'analyses datant de moins d'un an) ;
- les préconisations spécifiques d'apport des digestats (calendrier et doses d'épandage...) ;
- l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage.

+ Filière alternative à l'épandage

Compte tenu du type de produit et de la nomenclature afférente à celui-ci, la législation prévoit des analyses ETM CTO pour ce digestat. Néanmoins, une recherche d'une solution alternative à la filière épandage a été réalisée en cas de risque avéré pour la filière d'épandage.

Les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) comme celle de Grisolles exploitée par VALOR'AISNE stocke des produits en général solide.

SUEZ dispose d'une installation de traitement biologique à VILLERS SAINT PAUL qui serait susceptible de traiter des liquides avec une charge organique suffisante sous réserve d'une analyse préalable (DCO, DBO5, N etc …).

Coordonnées de ce centre : SUEZ Plate-forme chimique –Rue Frédéric Kulhmann 60870 VILLERS SAINT PAUL Tél : 03 44 24 73 88 (Contact : Anthony BEKAERT 06 75 07 38 98).

Les coûts de traitement étant élevés (exemple d'un traitement de lixiviat de déchet ménager : 38 €/m^3 transport compris) tout doit être fait pour éviter d'avoir recours à cette filière, ce qui devrait être le cas compte tenu de la nature des intrants constitués essentiellement de matières végétales brutes.

Conclusion

L'activité de méthanisation produira 16 520 m^3 de digestat. Après séparateur de phase 14 868 m^3 de digestat liquide et 1 652 tonnes de digestat solide seront valorisés agronomiquement.

Les matières premières entrantes sont constituées essentiellement de matières végétales brutes et de déchets végétaux d'industries agroalimentaires, et accessoirement d'autres déchets non dangereux. Leur utilisation ne générera pas de concurrence vis-à-vis des cultures alimentaires.
Elles sont transformées et assainies par la méthanisation avant d'être épandues par un procédé permettant de limiter les pertes ammoniacales (pendillards).

L'étude d'épandage montre l'innocuité et l'intérêt agronomique de l'épandage de ces deux digestats dans les conditions qu'elle définit. L'apport de ces digestats se substituera partiellement aux apports d'engrais et de produits organiques.

Les doses et périodes d'apports correspondront aux besoins des cultures et à leur capacité d'absorption au moment de l'épandage, ce qui évitera toutes pertes dans l'environnement par percolation ou ruissellement.

Huit exploitations de polyculture mettront à disposition pour l'épandage 86 parcelles situées sur 34 communes de l'Aisne. 73 % de cette surface sont gérés par les porteurs de projet du méthaniseur ce qui sécurise ce plan d'épandage.

La surface d'épandage mise à disposition est de 2 032,01 ha. 40,91 ha sont exclus d'épandage.
1 991,10 ha sont épandables.

La surface épandable est déterminée pour valoriser dans de bonnes conditions agronomiques et environnementales le digestat et faire face à d'éventuels imprévus. Le taux de rotation du digestat liquide est de 3,7 et est de 3 pour le digestat solide avec un coefficient de sécurité de 1,2.

La capacité de stockage de 10 mois pour le digestat liquide sera supérieure aux 4 mois minimum réglementaires, aux 6 mois recommandés par le guide méthodologique régional, et couvrira les besoins agronomiques. Elle sera suffisante pour permettre un épandage dans de bonnes conditions.

La capacité de stockage couverte de 7,6 mois pour le digestat solide sera supérieure aux 4 mois minimum réglementaires des installations classées et recommandés par le guide méthodologique régional. Elle permettra un épandage dans de bonnes conditions. Du stockage temporaire aux champs sera réalisé dans les conditions fixées par le guide méthodologique régional.
L'étude montre la compatibilité de l'épandage de ce digestat avec les différentes réglementations et prend en compte le guide d'aide à la justification. Un suivi annuel sera réalisé pour s'assurer de la bonne mise en œuvre de cette étude. Sa synthèse sera transmise aux autorités compétentes chaque année dans les délais impartis.

Glossaire

BAC : Bassin d'alimentation de captage.

CIPAN : Culture intermédiaire piège à nitrate.

CIVE : Culture intermédiaire à vocation énergétique.

COMIFER : Comité Français d'Etude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée.

Dièves : marnes du crétacé supérieur sur lesquels sont souvent les nappes d'eau souterraines.

DMA : Déchets ménagers et assimilés.

EP : Eaux pluviales.

ETP : Evapotranspiration potentielle.

IAR : Le Pôle de compétitivité Industries et Agro-Ressources (IAR)

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

MS : Matière sèche

MUAD : Mission d'utilisation agricole des déchets.

PAN : Programme d'action national (Prolongation de la directive nitrates).

PAR : Programme d'action régional (Prolongation de la directive nitrates).

PDEDMA : Plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés.

PRPGD : Plan régional de prévention et de gestion des déchets.

PDM : Programme de mesures (du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands).

PPRI : Plan de prévention des risques d'inondation.

PPRT : Plan de prévention des risques technologiques.

PRA : Petite région agricole.

SAU : Surface agricole utile.

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau.

SATEGE : Service d'Assistance TEchnique à la Gestion des Epandages

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

SPE : surface potentielle d'épandage (SAU – exclusion réglementaire).

STH : Surface toujours en herbe.

ZPS : Zone de protection spéciale

ANNEXES

Annexe 1 : Cahier des charges de définition de la qualité des matières admissibles