

Biodeac
Rue de Calouët
22 600 LOUDEAC

Installation Classée
pour la Protection de l'Environnement

**Demande d'extension
du plan d'épandage des digestats**

Mai 2021

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	1	4.5 BILAN GLOBAL DU PLAN D'ÉPANDAGE.....	63
INTRODUCTION.....	6	5 FLUX PRÉVISIONNELS SUR 10 ANS.....	64
NOTE DE SYNTHÈSE DU PLAN D'ÉPANDAGE.....	8	5.1 MATIÈRES SÈCHES.....	64
PRÉSENTATION DU PROJET.....	12	5.2 ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES.....	64
1 RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS.....	13	5.3 COMPOSÉS TRACES ORGANIQUES.....	65
1.1 SIÈGE ADMINISTRATIF.....	13	6 JUSTIFICATION DES DOSES ET DES	FRÉQUENCES D'APPORT.....
1.2 SITE INDUSTRIEL.....	13	6.1 ROTATIONS CULTURALES.....	66
1.3 CLASSEMENT DE L'INSTALLATION.....	13	6.2 FERTILISATION CONSEILLÉE.....	66
2 LA FABRICATION DU DIGESTAT.....	18	6.3 DOSES MAXIMALES PAR CULTURE.....	66
2.1 PRÉSENTATION DU PROCESS.....	18	6.4 PLANNING PRÉVISIONNEL D'ÉPANDAGE.....	71
2.2 GESTION DU DIGESTAT.....	27	7 MODALITÉS TECHNIQUES DE RÉALISATION	DE L'ÉPANDAGE.....
2.3 COMPOSITION.....	27	7.1 PÉRIODE D'INTERDICTION D'ÉPANDAGE.....	74
2.4 VALEUR FERTILISANTE.....	29	7.2 DISTANCE D'ÉPANDAGE PAR RAPPORT AUX	HABITATIONS.....
2.5 CHARGE EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS.....	29	7.3 CONDITIONS PARTICULIÈRES D'ÉPANDAGE.....	75
3 LES OUVRAGES D'ENTREPOSAGE.....	30	7.4 MATÉRIEL UTILISÉ.....	75
4 LES EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	34	8 MODALITÉS DE SURVEILLANCE DES	ÉPANDAGES.....
5 OBJET DE LA DEMANDE.....	37	9 FILIÈRES ALTERNATIVES.....	79
ÉTUDE DU PLAN D'ÉPANDAGE.....	39	COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS	ET PROGRAMMES.....
1 IDENTIFICATION DES CONTRAINTES.....	40	10 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES	PLANS ET PROGRAMMES EN VIGUEUR.....
2 DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES DES	SOLS.....	10.1 S.A.G.E.....	81
2.1 MÉTHODE DE TRAVAIL.....	41	10.2 SDAGE.....	82
2.2 LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS.....	41	10.3 SCHÉMA RÉGIONAL CLIMAT AIR ÉNERGIE	(SRCAE).....
2.3 LES PRINCIPALES SUCCESSIONS D'HORIZON DES	SOLS.....	10.4 SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE	(SRCE).....
2.4 LÉGENDE DE LA CARTE DES SOLS.....	44	10.5 PLAN RÉGIONAL DE PRÉVENTION ET DE GESTION	DES DÉCHETS (PRPGD) DE BRETAGNE.....
2.5 APTITUDE DES SOLS À L'ÉPANDAGE.....	46	10.6 PROGRAMMES D' ACTIONS DIRECTIVE NITRATES	85
3 ANALYSES DES SOLS.....	52	10.7 PLAN ALGUES VERTES.....	87
3.1 LOCALISATION DES POINTS DE RÉFÉRENCE.....	52	ÉTUDE D'IMPACT.....	88
3.2 RÉSULTATS DES ANALYSES.....	55	11 DESCRIPTION DU PROJET.....	89
4 BILAN DE FERTILISATION DES	EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	12 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET ÉVOLUTION
4.1 ENQUÊTE AGRONOMIQUE.....	57	12.1 PRÉSENTATION.....	89
4.2 CALCUL DES EXPORTATIONS DES SOLS.....	57	12.1 DESCRIPTION DU SCENARIO DE RÉFÉRENCE.....	89
4.3 CALCUL DES APPORTS AUX SOLS ISSUS DES	ÉLEVAGES ET AUTRES PLANS D'ÉPANDAGE.....		
4.4 CAPACITÉ DE VALORISATION DU PLAN D'ÉPANDAGE	60		
.....	61		

12.2 EVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	89	19.1 CADRE MÉTHODOLOGIQUE GÉNÉRAL.....	190
12.3 EVOLUTION EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	90	19.2 SOURCES DOCUMENTAIRES, TECHNIQUES ET MATÉRIELS UTILISÉS.....	190
12.4 SYNTHÈSE.....	92	20 NOMS, QUALITÉS ET QUALIFICATIONS DES EXPERTS AYANT PRÉPARÉ L'ÉTUDE D'IMPACT	192
13 FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE FAÇON NOTABLE PAR LE PROJET, INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES MESURES PRÉVUES	94	21 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	193
13.1 ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	94	22 ETUDE DES DANGERS	194
13.2 SITES ET PAYSAGES.....	99	22.1 PRÉSENTATION.....	194
13.3 BIODIVERSITÉ SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE.....	104	22.2 IDENTIFICATION.....	194
13.4 FACTEURS CLIMATIQUES ET QUALITÉ DE L'AIR	111	22.3 MESURES DE PRÉVENTION.....	195
13.5 MILIEU PHYSIQUE.....	115	ANNEXES	196
13.6 INTERRELATION ENTRE LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS CITÉS PRÉCÉDEMMENT.....	132	ANNEXE 1: ANALYSES DU DIGESTAT	197
14 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT	133	ANNEXE 2: CONVENTIONS D'ÉPANDAGES	198
14.1 IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN.....	133	ANNEXE 3: FICHER PARCELLAIRE	199
14.2 IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL.....	138	ANNEXE 4: LOCALISATION DU PARCELLAIRE	200
14.3 IMPACT SUR L'AIR ET LE CLIMAT.....	175	ANNEXE 5: CARTE DU PATRIMOINE NATUREL	201
14.4 IMPACT SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	180	ANNEXE 6: DIAGNOSTIC ÉROSIF	202
15 INCIDENCES NÉGATIVES RÉSULTANT DE LA VULNÉRABILITÉ AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS	183	ANNEXE 7: ANALYSES DES SOLS	203
16 SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET	184	ANNEXE 8: CARTES D'APTITUDES	204
17 MESURES D'ÉVITEMENT, RÉDUCTION ET COMPENSATION	188	ANNEXE 9: BILANS DE FERTILISATION	205
18 LES MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSÉES	189	ANNEXE 10: TABLEAU DE SYNTHÈSE DES PVEF	206
19 DESCRIPTION DES MÉTHODES DE PRÉVISION OU DES ÉLÉMENTS PROBANTS UTILISÉS POUR IDENTIFIER ET ÉVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	190	ANNEXE 11: LOCALISATION DES PARCELLES PAR COMMUNE	207
		ANNEXE 12: CARACTÉRISTIQUES DES NOUVEAUX STOCKAGES	208

Index des figures

Figure 1: Volumes prévisionnels de matières traitées dans l'installation.....	16
Figure 2: Schéma microbiologique et chimique du procédé de méthanisation.....	18
Figure 3: Schéma de fonctionnement de l'unité de méthanisation.....	19
Figure 4: Implantation des différentes installations et équipements.....	19
Figure 5: Diagramme des étapes du processus de méthanisation et flux de matières.....	20
Figure 6: Capture d'écran du système de surveillance et contrôle de l'unité de méthanisation.....	24
Figure 7: Carte de localisation des stockages.....	31
Figure 8: Schéma type des différents horizons d'un brunisol.....	41
Figure 9: Schéma type des différents horizons d'un colluvisol.....	41
Figure 10: Schéma type des différents horizons d'un fluviosol.....	42
Figure 11: Principe de codification des sols.....	43
Figure 12: Schéma méthode risque érosif phosphore (source : Bretagne Eau Pure).....	47
Figure 13: Périodes d'interdiction d'épandage (Type II).....	72
Figure 14: Rose des vents Plouguenast.....	111
Figure 15: Carte de localisation des cours d'eau.....	117
Figure 16: Carte de qualité des indices biologiques macroinvertébrés IBGN.....	122
Figure 17: Carte de qualité des indices biologiques diatomées IBD.....	125
Figure 18: Carte de qualité de l'indice poisson rivière dans les Côtes d'Armor.....	127
Figure 19: Carte de qualité de l'indice poisson rivière dans le Morbihan.....	128
Figure 20: Hygiénisation lors de la méthanisation.....	133
Figure 21: Les étapes du calcul par bilan.....	176

Index des tableaux

Tableau 1: Classement de l'installation ICPE.....	13
Tableau 2: Liste des déchets admissibles selon la classification des déchets.....	17
Tableau 3: Valeurs moyennes des analyses de digestat.....	27
Tableau 4: Valeurs fertilisantes du digestat.....	28
Tableau 5: Flux de digestat à valoriser.....	28
Tableau 6: Caractéristiques des stockages de digestat actuels.....	30
Tableau 7: Caractéristiques des stockages de digestat en projet.....	31
Tableau 8: Liste des prêteurs.....	34
Tableau 9: Agriculteurs ayant quitté le plan d'épandage.....	36
Tableau 10: Flux de digestat à valoriser sur le plan d'épandage.....	37
Tableau 11: Répartition des surfaces mises à dispositions par commune.....	37
Tableau 12: Répartition des surfaces par aptitude.....	49
Tableau 13: Répartition des surfaces par exploitation agricole.....	50
Tableau 14: Coordonnées des points de référence 2017-2019 (Lambert 93).....	52
Tableau 15: Coordonnées des point de référence 2020 (Lambert 93).....	54
Tableau 16: Valeurs moyennes analyses de sol.....	56
Tableau 17: Assolement moyen sur les exploitations agricoles.....	57
Tableau 18: Exportation sur la SPE prêté.....	59
Tableau 19: Apports issus des élevages sur la SPE prêté.....	60
Tableau 20: Bilan des exploitations sur la SPE prêté.....	62
Tableau 21: Bilan global du plan d'épandage.....	63
Tableau 22: Calcul du flux décennal en matière sèche.....	64
Tableau 23: Composition moyenne du digestat en ETM.....	64
Tableau 24: Calcul du flux décennal en ETM.....	64
Tableau 25: Calcul du flux décennal en CTO.....	65
Tableau 26: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Blé (N) / Maïs grain (N-1)	67
Tableau 27: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Blé (N) / Maïs grain (N-1)	67
Tableau 28: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Orge (N) / Maïs grain (N-1)	67
Tableau 29: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Orge (N) / Maïs grain (N-1)	68
Tableau 30: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Colza (N) / Maïs (N-1).....	68
Tableau 31: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Colza (N) / Maïs (N-1).....	68
Tableau 32: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Maïs grain (N) / Céréales (N-1).....	69
Tableau 33: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Maïs grain (N) / Céréales (N-1).....	69
Tableau 34: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Maïs (N) / céréales (N-1).	69
Tableau 35: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Maïs (N) / céréales (N-1).	69
Tableau 36: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour les prairies.....	70
Tableau 37: Calcul du volume de digestat à épandre pour les prairies.....	70
Tableau 38: Calcul de dose pour les cultures légumières.....	70
Tableau 39: Récapitulatif des doses à apporter par culture.....	71

Tableau 40: Epannage du digestat liquide.....	72
Tableau 41: Distance d'épandage par rapport aux habitations.....	75
Tableau 42: Distances d'épandage par rapport aux eaux de surface et zones sensibles.....	75
Tableau 43: Tableau de synthèse des modifications*.....	90
Tableau 44: Synthèse des différents enjeux avec et sans mise en oeuvre du projet.....	92
Tableau 45: Population des communes du plan d'épandage.....	94
Tableau 46: Circulation sur les axes proches.....	96
Tableau 47: Synthèse des enjeux liés au milieu humain.....	99
Tableau 48: Sites classés / sites inscrits.....	100
Tableau 49: Liste des monuments historiques sur les communes du plan d'épandage.....	101
Tableau 50: Synthèse des enjeux liés au contexte paysager et patrimonial.....	104
Tableau 51: Zones Natura 2000.....	105
Tableau 52: Parcelles concernées par les zones Natura 2000.....	106
Tableau 53: Patrimoine naturel.....	108
Tableau 54: Parcelles concernées par les ZNIEFF.....	109
Tableau 55: Synthèse des enjeux liés aux milieux naturels.....	111
Tableau 56: Températures moyennes mensuelles (°C sur 30 ans).....	112
Tableau 57: Précipitations moyennes mensuelles (mm sur 30 ans).....	112
Tableau 58: Synthèse des enjeux liés au climat et à la qualité de l'air.....	115
Tableau 59: Répartition des surfaces par bassin versant.....	119
Tableau 60: Parcelles concernées par les PPRI.....	120
Tableau 61: Localisation des parcelles par rapport aux captages d'eau potable.....	120
Tableau 62: Valeurs délimitants les classes d'état des eaux de surface.....	121
Tableau 63: Paramètres classification SED-eau version 2.....	121
Tableau 64: Paramètres physico-chimiques disponibles des stations situées à proximité du plan d'épandage.....	122
Tableau 65: Stations avec analyse nitrates situées à proximité du plan d'épandage.....	123
Tableau 66: Objectifs de qualité des cours d'eau.....	131
Tableau 67: Masses d'eau souterraine.....	132
Tableau 68: Synthèse des enjeux sur le milieu physique.....	132
Tableau 69: Interrelation entre les éléments.....	133
Tableau 70: Teneurs maximums en éléments-traces métalliques.....	138
Tableau 71: Liste des parcelles incluses dans les ZNIEFF.....	140
Tableau 72: Comparaison des calcul DIGES 2015 et 2021.....	179
Tableau 73: Bilan des émissions de GES en 2021.....	179

INTRODUCTION

La SAS BIODEAC est autorisée par arrêté préfectoral du 31 mars 2017 à exploiter une unité de méthanisation sur la commune de Loudéac. La capacité de traitement nominale est de 90 500 t/an. L'installation dispose d'un agrément sanitaire au titre du règlement (CE) n°1069/2009 en date du 8 janvier 2020 (N° FR 22136500). Elle est ainsi autorisée à traiter des sous-produits animaux de catégorie 2 et 3 avec hygiénisation à 70°C pendant 1 heure.

Les principales matières traitées sont des effluents d'élevage, des sous-produits d'industries agro-alimentaires, des boues de stations d'épuration d'industries agro-alimentaires, des déchets de fruits et légumes.

La digestion de ces matières produit du biogaz qui est valorisé par injection dans le réseau et du digestat, qui concentre les matières organiques résiduelles et les éléments fertilisants. Ce digestat brut subit une séparation de phase qui permet d'obtenir un digestat solide envoyé en compostage et un digestat liquide valorisé sur les parcelles agricoles du territoire.

L'épandage du digestat a été autorisé par l'arrêté du 31 mars 2017 pour un volume de 35 569 m³ sur une surface épandable de 1438 ha.

Suite à la mise en service de l'unité et aux évolutions des parcelles agricoles, une mise à jour a été réalisée en mai 2020. Une synthèse est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Arrêté 31/03/17	Mise à jour 2020
Volume digestat liquide	35 569 m ³	35 569 m ³
T N/an	148	148
T P/an	54	54
Surface totale	1 787 ha	3 398 ha
SPE	1 438 ha	2 909 ha
Nombre d'agriculteurs	16	37
Nombre de communes	13	13

Le dossier initial prévoyait la mise en place d'une étape de stripping d'une partie du digestat liquide permettant de produire une solution azotée et des eaux résiduaires. Cependant la technologie du stripping n'étant pas mature, cette installation n'a pas été réalisée à ce jour.

Le présent dossier présente une extension du plan d'épandage permettant de valoriser la totalité du digestat liquide produit, soit environ 80 000 m³/an. Il contient également la description de nouveaux stockages associés à ces parcelles agricoles.

Annexe 12: Caractéristiques des nouveaux stockages

Conformément à l'article 38 de l'arrêté du 2 février 1998, il est composé de :

- La description du gisement à valoriser,
- La présentation du plan d'épandage et de son environnement,

- L'étude agropédologique des nouvelles parcelles mises à disposition,
- La vérification du bon dimensionnement du plan d'épandage
- La description des modalités d'épandages,
- L'étude d'impact des épandages.

NOTE DE SYNTHÈSE DU PLAN D'ÉPANDAGE

Nom du producteur du digestat	BIODEAC
Adresse	Rue de Calouët – 22 600 Loudéac
Process de fabrication	Méthanisation mésophile en phase liquide avec hygiénisation des sous-produits animaux (70°C pendant 1 heure pour des particules de taille < 12 mm)
Intrants	90 500 T/an Effluents d'élevage (lisiers), sous-produits d'industries agro-alimentaires, boues de stations d'épuration d'industries agro-alimentaires, déchets de fruits et légumes
Traitement du digestat brut	Séparation de phase
Etat physique du digestat	Après séparation de phase, une phase solide et une phase liquide sont obtenues.
Type et destination du digestat produit	- Digestat solide : compostage - Digestat liquide : épandage agricole (statut déchet)
Régime d'instruction du dossier	Rubriques ICPE : - Autorisation : 3532 - Autorisation : 2781-1 et 2781-2
Autorisations	Arrêté préfectoral d'autorisation ICPE du 31 mars 2017 Agrément Sanitaire FR 22136500 du 8 janvier 2020

• **Composition moyenne du digestat liquide à épandre**

	Volume (m ³ / an)	Matière sèche	Azote total	Phosphore (P ₂ O ₅)	Potassium (K ₂ O)	Quantité d'azote (T/an)	Quantité de phosphore (T/an)
Digestat liquide	80 000	3,1 %	3,9 g/l	1,9 g/l	3,1 g/l	312	152

• **Objet de la demande**

La SAS BIODEAC dispose d'un plan d'épandage autorisé par l'arrêté du 31 mars 2017. Le présent dossier présente une extension du plan d'épandage pour intégrer de nouvelles parcelles mises à disposition par les agriculteurs intéressés par le projet. Cette étude concerne la valorisation du digestat liquide.

• **Liste des communes et départements concernés par la mise à jour du plan d'épandage**

Département	Commune	Surfaces totales	Surfaces épandables
Côtes d'Armor	ALLINEUC	39,9	27,41

Département	Commune	Surfaces totales	Surfaces épandables
Morbihan	BAUD	6,3	5,72
Côtes d'Armor	BON REPOS SUR BLAVET	218,1	200,47
Morbihan	BREHAN	4,0	3,92
Côtes d'Armor	CORLAY	10,1	7,43
Côtes d'Armor	GAUSSON	2,3	2,02
Côtes d'Armor	GLOMEL	114,3	102,41
Côtes d'Armor	GOUAREC	24,6	20,48
Côtes d'Armor	GRACE-UZEL	3,0	2,98
Morbihan	GUELTAS	22,2	14,67
Morbihan	GUENIN	121,3	99,1
Côtes d'Armor	GUERLEDAN	21,4	19,76
Côtes d'Armor	HEMONSTOIR	71,43	55,52
Côtes d'Armor	KERGRIST-MOELOU	50,1	33,57
Côtes d'Armor	LA CHEZE	3,6	0,87
Côtes d'Armor	LA MOTTE	90,7	69,1
Côtes d'Armor	LA PRENESSAYE	364,5	327,54
Côtes d'Armor	LANRIVAIN	6,3	3,09
Côtes d'Armor	LE BODEO	4,2	3,49
Côtes d'Armor	LE CAMBOUT	13,9	13,6
Côtes d'Armor	LE MENE	8,7	6,5
Côtes d'Armor	LOUDEAC	1543,8	1250,68
Côtes d'Armor	MERLEAC	1,7	1,66
Côtes d'Armor	PLEMET	213,1	172,47
Côtes d'Armor	PLOEUC L'HERMITAGE	88,6	73,2
Côtes d'Armor	PLOUGUENAST-LANGAST	35,5	20,61
Côtes d'Armor	PLOUGUERNEVEL	75,7	69,25
Côtes d'Armor	PLOUNEVEZ QUINTIN	276,4	235,12
Côtes d'Armor	PLUMIEUX	71,2	71,15
Côtes d'Armor	PLUSSULIEN	155,2	143,93
Morbihan	ROHAN	3,2	2,66
Côtes d'Armor	SAINT BARNABE	541,1	432,43
Côtes d'Armor	SAINT CARADEC	20,4	18,85
Côtes d'Armor	SAINT CONNEC	46,5	41,31
Côtes d'Armor	SAINT ETIENNE DU GUE DE L'ISLE	16,0	15,58
Côtes d'Armor	SAINT GILLES VIEUX MARCHE	265,3	197,89
Morbihan	SAINT GONNERY	229,9	171,82
Côtes d'Armor	SAINT IGEAUX	143,1	131,19
Côtes d'Armor	SAINT MARTIN DES PRES	35,7	32,1
Côtes d'Armor	SAINT MAUDAN	73,7	64,51
Côtes d'Armor	SAINT MAYEUX	97,2	68,03
Côtes d'Armor	SAINT NICOLAS DU PELEM	46,5	34,9
Côtes d'Armor	SAINT THELO	19,3	18,03
Côtes d'Armor	SAINTE TREPINE	51,6	45,75

Département	Commune	Surfaces totales	Surfaces épanchables
Côtes d'Armor	TREBRIVAN	2,6	2,26
Côtes d'Armor	TREMARGAT	4,1	1,13
Côtes d'Armor	TREVE	253,5	206,78
	TOTAL	5512	4542

47 communes sont concernées par le plan d'épandage dont 41 dans les Côtes d'Armor et 6 dans le Morbihan.

Annexe 11: Localisation des parcelles par commune

• Liste des exploitations agricoles

Exploitation agricole	Surfaces totales	Surfaces épanchables
ANTHONY LE GOFF	110,0	85,64
AUDREN HERVE	64,5	58,13
AVIS SERGE MICHEL PIERRE	60,7	48,47
COLLET DIDIER	46,4	40,91
COLLET VINCENT	55,5	48,38
DAVID ARLETTE	52,2	40,44
EARL BLOUIN PIERRE-YVES	95,9	80,13
EARL CHAUVEL	64,9	44,33
EARL CRESCENT	96,6	74,83
EARL DE KERRIGOCHEN	84,0	73,55
EARL DE L'ISLE PLANTS	101,9	92,30
EARL DE LA SALLE	50,1	33,57
EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	73,1	64,16
EARL DE LISPELLAN	91,8	84,70
EARL DES TROIS SITES	127,6	91,62
EARL DU BOIS D'IVY	81,5	72,28
EARL DU CHATAIGNER	125,8	105,09
EARL DU DAOULAS	95,6	86,53
EARL DU GASSET	131,8	121,02
EARL DU HAUT BREUIL	37,4	35,51
EARL DU ROC	270,1	229,62
EARL GUILLO FREDERIC	107,3	67,79
EARL KERALEG	101,0	100,33
EARL KERYHOUEE	89,3	52,63
EARL KREIZ BREIZ	118,34	103,54
EARL LE MONTOIR D'EN HAUT	48,4	41,78
EARL LE PORCH	113,1	92,74
EARL LENVAUD	46,1	32,54
EARL LUCAS	71,0	52,79
EARL OLIVIER BURLOT	79,4	62,39
EARL TACHON	63,4	59,23
GAEC BREIZH LAIT	171,4	141,52
GAEC DE BOIVELAYE	112,9	96,06
GAEC DE LA VILLE LEO	193,9	157,00

GAEC DE NONENO	139,3	126,48
GAEC DU CHENE ROUGE	145,6	133,41
GAEC DU MOULIN DE LA NATION	88,6	73,20
GAEC DU RETZ	141,1	111,78
GAEC DUSSEUX	102,0	80,92
GAEC GOURIO	122,3	93,35
GAEC LA COUR	95,0	80,74
GAEC PRIM ARMOR	191,4	158,26
GAEC SUD ARMOR	140,3	109,10
GAEC TRUBUIL	120,4	111,94
GAUTIER EMMANUEL	27,5	25,43
GAUTIER JEAN JOSEPH	14,5	14,20
GUILLAUME NICOLAS	44,94	36,49
HERVE KEVIN	52,1	46,73
JOUAN DOMINIQUE JEAN YVES	44,1	30,90
LE VERGER ANNICK	21,5	14,89
LEAUTE GOULVEN	35,1	25,04
LUCIA OLIVIER	74,1	62,04
MALARD SAMUEL	65,2	46,66
MENEC FLORENCE	29,7	25,51
MONSIEUR OLIVIER MOREL	91,1	70,42
NAGAT FRANCK	82,3	73,49
ROBIN JEAN-YVES	78,3	56,10
ROLLAND OLIVIER	63,4	52,29
ROLLAND YANN	58,7	44,28
SARL DES EPINETTES	115,57	95,28
SAS GEOTOM	32,9	29,07
TACHON JEAN CHRISTOPHE	62,0	43,39
TOTAL	5 512	4 542

62 exploitations agricoles sont intégrées au plan d'épandage.

- **Stockage des digestats**

La capacité totale de stockage des digestats est de 54 620 m³ ; soit l'équivalent de 8,1 mois de production à capacité nominale.

Présentation du projet

1 RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

1.1 Siège administratif

<u>Raison sociale</u> :	Biodéac
<u>Forme juridique</u> :	SAS (Société par actions simplifiée)
<u>Adresse du siège</u> :	ZAC des Champs de Lescaze 47 310 ROQUEFORT
<u>Président</u> :	Monsieur Olivier GUERRINI
<u>Numéro de téléphone</u> :	05 53 77 97 44

1.2 Site industriel

<u>Adresse de l'installation</u> :	11 bis rue de Calouët 22 600 LOUDEAC
<u>Numéro SIRET</u> :	78944762000020
<u>Code NAF</u> :	3521Z - Production de combustibles gazeux
<u>Numéro de téléphone</u> :	02 96 56 65 65
<u>Personne chargée du suivi de l'affaire au sein de l'organisme demandeur</u> :	Monsieur Fabien HAAS

1.3 Classement de l'installation

Une autorisation d'exploiter a été délivrée, le 31/03/2017, pour traiter un gisement de 90 500 t/an. Le classement de l'installation est donné au tableau suivant.

Tableau 1: Classement de l'installation ICPE

Rubrique	Désignation des activités de la nomenclature	Caractéristiques des installations	Régime
2781-1a)	Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production : 1. Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires : a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j	Capacité de traitement de 180 t/j	A
2781-2-b)	Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production. 2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux b) La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j	Capacité de traitement de 68 t/j	E
3532	Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : - traitement biologique <i>Nota. - lorsque la seule activité de traitement des déchets exercée est la digestion anaérobie, le seuil de capacité pour cette activité est fixé à 100 tonnes par jour.</i>	Capacité de traitement de 248 t/j	A

Rubrique	Désignation des activités de la nomenclature	Caractéristiques des installations	Régime
2910-A-2	<p>Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes :</p> <p>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 b) i) ou au b) iv) de la définition de la biomasse, des produits connexes de scierie et des chutes du travail mécanique de bois brut relevant du b) v) de la définition de la biomasse, de la biomasse issue de déchets au sens de l'art. L. 541-4-3 du code de l'environnement, ou du biogaz provenant d'installation classées sous la rubrique 2781-1, si la puissance thermique nominale est :</p> <p>2. Supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 20 MW</p>	<p>Une chaudière de puissance thermique nominale de 1,3 MW fonctionnant au gaz naturel</p> <p>Une torchère de sécurité de 2,5 MW</p> <p>Un groupe électrogène fonctionnant au gazole en cas de besoin de manière asynchrone à la chaudière</p>	DC
2910-B	<p>Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes</p> <p>B. Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b) ii) ou au b) iii) ou au b) v) de la définition de la biomasse :</p> <p>1. Uniquement de la biomasse telle que définie au b) ii) ou au b) iii) ou au b) v) de la définition de la biomasse, le biogaz autre que celui visé en 2910-A, ou un produit autre que la biomasse issu de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, avec une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 50 MW</p>	<p>Une chaudière de puissance thermique nominale de 500 kW fonctionnant au gaz pauvre (évent de l'épuration)</p>	NC

Rubrique	Désignation des activités de la nomenclature	Caractéristiques des installations	Régime
4310-2	<p>Gaz inflammables catégorie 1 et 2.</p> <p>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 :</p> <p>2. Supérieure ou égale à 1 t et inférieure à 10 t</p> <p><i>Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 : 10 t</i> <i>Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 : 50 t</i></p>	<p>Biogaz* stocké dans le ciel gazeux du digesteur (1 000 m3 = 1,2 T) et du post-digesteur (2 000 m3 = 2,3 T)</p> <p>Quantité totale stockée 3 000 m3 = 3,5 T</p> <p>*Avec densité du biogaz pour 40% de CO2 et 60% de CH4 = 1,15</p>	DC
1630	<p>Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessives de).</p> <p>Le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :</p> <p>1. Supérieure à 250 t 2. Supérieure à 100 t, mais inférieure ou égale à 250</p>	<p>Stockage de lessive de soude</p> <p>à 30%*</p> <p>Cuve 10 m3 Quantité 13 T</p> <p>*densité 1,53</p>	NC

A : Autorisation) E : Enregistrement D : déclaration

DC : déclaration soumis au contrôle périodique NC : non classé

Le digestat subit une séparation de phase. Le site est autorisé à épandre une charge annuelle de :

- 35 569 t/an de digestat liquide
- 147,7 t/an d'Azote (N)
- 53,8 t/an de Phosphore (P₂O₅),
- 179,8 t/an de Potasse (K₂O).

L'installation était initialement soumise à Autorisation Loi sur l'eau pour la rubrique 2.1.4.0 (épandage de digestat, azote total > 10 T/an). Toutefois, la parution du décret N°2021-147 du 11 février 2021 a modifié la rubrique IOTA 2.1.4.0 (épandage). Elle exclut désormais l'épandage des effluents ou boues issus d'ICPE A ou E.

Suite à cette modification, l'installation n'est donc plus classée dans cette nomenclature.

2 LA FABRICATION DU DIGESTAT

2.1 Présentation du process

2.1.1 Nature et origine des intrants

L'installation de méthanisation peut accueillir tous les substrats méthanisables au sens de la réglementation en vigueur. Les matières accueillies en méthanisation peuvent être des coproduits ou des déchets d'exploitation agricole, d'agro-industrielle ou encore de collectivité locale.

Les déchets autorisés sur le site proviennent des Côtes d'Armor, du Morbihan et de l'Ille-et-Vilaine.

Le tableau ci-dessous présente la liste des déchets admissibles selon la classification des déchets.

Tableau 2: Liste des déchets admissibles selon la classification des déchets

Désignation (sont exclus de cette dénomination, les déchets dangereux définis par le décret n°2002-540 du 18 avril 2002).	Codes	Catégorie si sous produits animaux
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche	02 01	
Boues provenant du lavage et du nettoyage	02 01 01	
Déchets de tissus végétaux	02 01 03	
Fèces, urine et fumier (y compris paille souillée), effluents, collectés séparément et traités hors site.	02 01 06	SPA. Cat.2
Déchets provenant de la préparation et de la transformation de la viande, des poissons et autres aliments d'origine animale	02 02	

Boues provenant du lavage et du nettoyage	02 02 01	
Déchets de tissus animaux	02 02 02	SPA. Cat.3
Matières impropres à la consommation ou à la transformation	02 02 03	SPA. Cat.3
Boues provenant du traitement in situ des effluents	02 02 04	
Déchets provenant de la préparation et de la transformation des fruits, des légumes, des céréales, des huiles alimentaires, du cacao, du café, du thé et du tabac, de la production de conserves, de la production de levures et d'extraits de levures, de la préparation et de la fermentation de mélasses	02 03	
Boues provenant du lavage, du nettoyage, de l'épluchage, de la centrifugation et de la séparation	02 03 01	
Déchets d'agents de conservation	02 03 02	
Matières impropres à la consommation ou à la transformation	02 03 04	
Boues provenant du traitement in situ des effluents	02 03 05	
Déchets issus de la transformation du sucre	02 04	
Boues provenant du traitement in situ des effluents	02 04 03	
Déchets provenant de l'industrie des produits laitiers	02 05	
Matières impropres à la consommation ou à la transformation	02 05 01	SPA. Cat.3
Boues provenant du traitement in situ des effluents	02 05 02	
Déchets de boulangerie, pâtisserie, confiserie	02 06	
Matières impropres à la consommation ou à la transformation	02 06 01	
Déchets d'agents de conservation	02 06 02	
Boues provenant du traitement in situ des effluents	02 06 03	
Déchets provenant de la production de boissons alcooliques et non alcooliques (sauf café, thé et cacao).	02 07	
Déchets de la distillation de l'alcool.	02 07 02	
Matières impropres à la consommation ou à la transformation.	02 07 04	
Boues provenant du traitement in situ des effluents.	02 07 05	

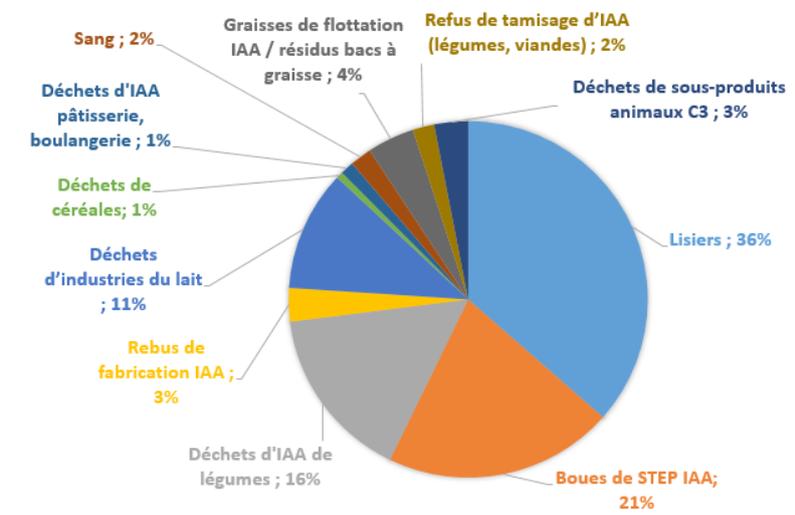
Désignation (sont exclus de cette dénomination, les déchets dangereux définis par le décret n°2002-540 du 18 avril 2002).	Codes	Catégorie si sous produits animaux
Déchets provenant de la production et de la transformation de papier, de carton et de pâte à papier	03 03	
Boues vertes (provenant de la récupération de liqueur de cuisson)	03 03 02	
Boues provenant du traitement in situ des effluents autres que celles visées à la rubrique 03 03 10	03 03 11	
Déchets provenant de l'industrie du cuir et de la fourrure	04 01	
Boues, notamment provenant du traitement in situ des effluents, sans chrome	04 01 07	
Déchets de l'industrie textile	04 02	
Matières organiques issues de produits naturels (par exemple : graisse, cire)	04 02 10	
Boues provenant du traitement in situ des effluents autres que celles visées à la rubrique 04 02 19	04 02 20	
Déchets provenant d'installations de traitement des eaux usées non spécifiés ailleurs	19 08	
Mélanges de graisse et d'huile provenant de la séparation huile/ eaux usées ne contenant que des huiles et graisses alimentaires	19 08 09	
Fractions collectées séparément (sauf section 15 01)	20 01	
Déchets de cuisine et de cantine biodégradables	20 01 08	SPA. Cat.3
Huiles et matières grasses alimentaires	20 01 25	
Déchets de jardins et de parcs (y compris les déchets de cimetière)	20 02	
Déchets biodégradables	20 02 01	
Autres déchets municipaux	20 03	
Déchets de marché	20 03 02	

Toute admission de matière d'une origine ou d'une nature différente est portée à la connaissance du Préfet et soumise à son accord préalable.

Les déchets dangereux au sens de l'article R.514-8 du Code de l'Environnement, les sous-produits de catégorie 1 définis par le règlement CE n°1069-2009 et les déchets contenant un ou plusieurs radionucléides dont l'activité ou la concentration ne peut être négligée du point de vue de la radioprotection sont interdits sur le site.

Le graphique ci-dessous présente les volumes prévisionnels de matières traitées de l'installation.

Figure 1: Volumes prévisionnels de matières traitées dans l'installation



2.1.2 Procédé de méthanisation

2.1.2.1 Présentation

La méthanisation, ou fermentation méthanique, est un processus de traitement transformant la matière organique en biogaz, grâce à un écosystème microbien complexe évoluant en condition anaérobie (absence d'oxygène).

Ce procédé permet d'éliminer des déchets organiques (animaux et végétaux) et de les valoriser en produisant une énergie renouvelable, le biogaz, et des éléments fertilisants.

2.1.2.2 Déroulement microbiologique et chimique de la méthanisation

○ Hydrolyse

Lors de cette première étape de la méthanisation, la matière organique complexe sous forme de macromolécules et de polymères, tels que les lipides, les protéines et les glucides, est décomposée en molécules plus simples (monomères) sous l'effet de l'eau et des enzymes extracellulaires (les hydrolases).

○ Acidogenèse

Durant l'acidogenèse, les microorganismes acidogènes transforment les produits de l'hydrolyse en acides gras volatils, alcools, dihydrogène, dioxyde de carbone et sulfure d'hydrogène.

L'étape d'acidogenèse est rapide du fait de la forte croissance de la flore acidogène qui représente 91 % de la population microbienne lors de la méthanisation. Cette forte croissance entraîne une diminution du pH, en relation avec l'importante formation d'acides gras volatils.

○ Acétogenèse

Les bactéries acétogènes et homoacétogènes forment le lien entre l'acidification et la création de méthane. Elles transforment les composés décrits dans le paragraphe précédent en précurseurs méthanogènes (acétate, hydrogène et dioxyde de carbone) utilisables par la microflore méthanogène.

○ Méthanogenèse

Cette étape conduit à la formation de méthane (CH₄) et est réalisée par des micro-organismes méthanogènes.

Cette étape fait intervenir des micro-organismes complexes appelés Archées, capables de produire du méthane à partir de l'acide acétique, du dioxyde de carbone et du dihydrogène produits précédemment.

La valeur optimale de pH des micro-organismes lors de cette phase de transformation se situe entre 6,8 et 7,5.

Certains paramètres influencent le processus de méthanisation notamment :

- 1 le pH du substrat,
- 2 l'état de surface des substrats,
- 3 la qualité et l'approvisionnement en continu des substrats,
- 4 la charge volumique du digesteur,
- 5 le dégazage des substrats et le temps de rétention.

5.1.1.1 Schéma microbiologique et chimique du procédé de méthanisation

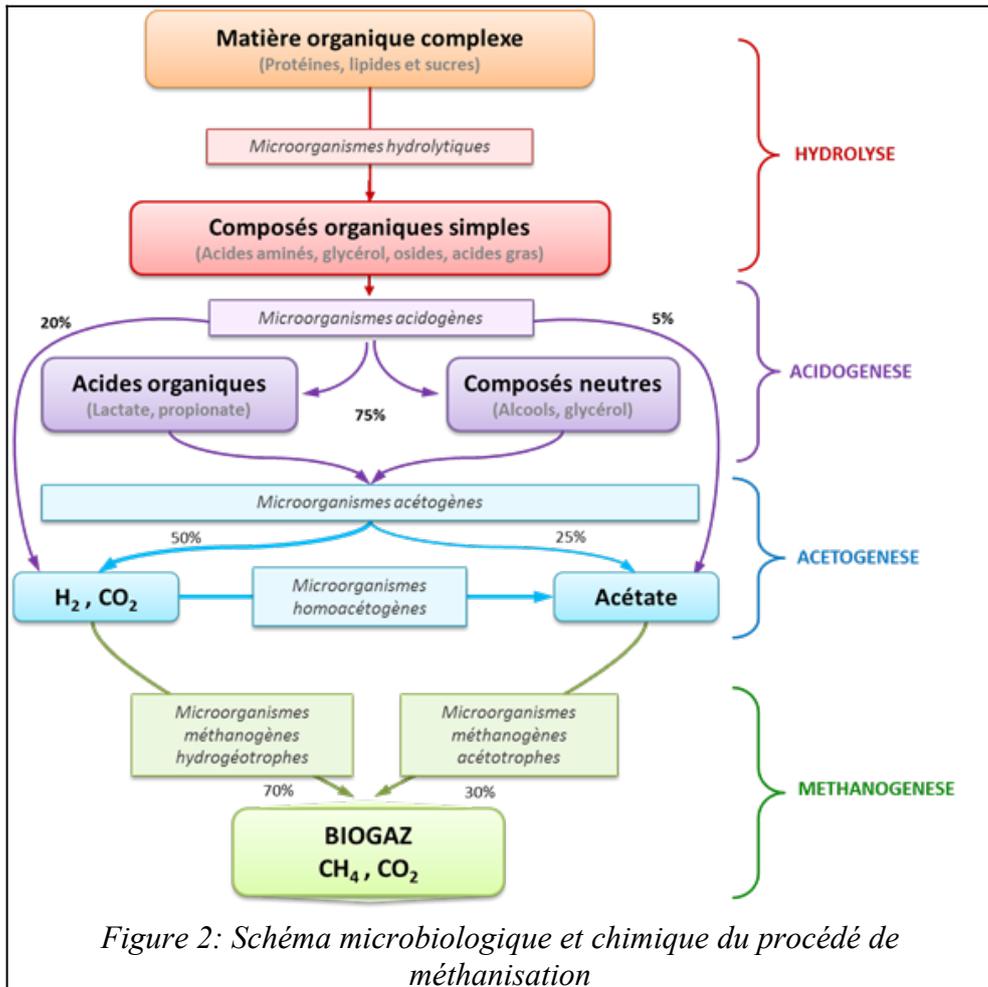


Figure 2: Schéma microbiologique et chimique du procédé de méthanisation

2.1.3 Description de l'installation

Le schéma ci-dessous présente le fonctionnement de l'unité de méthanisation.

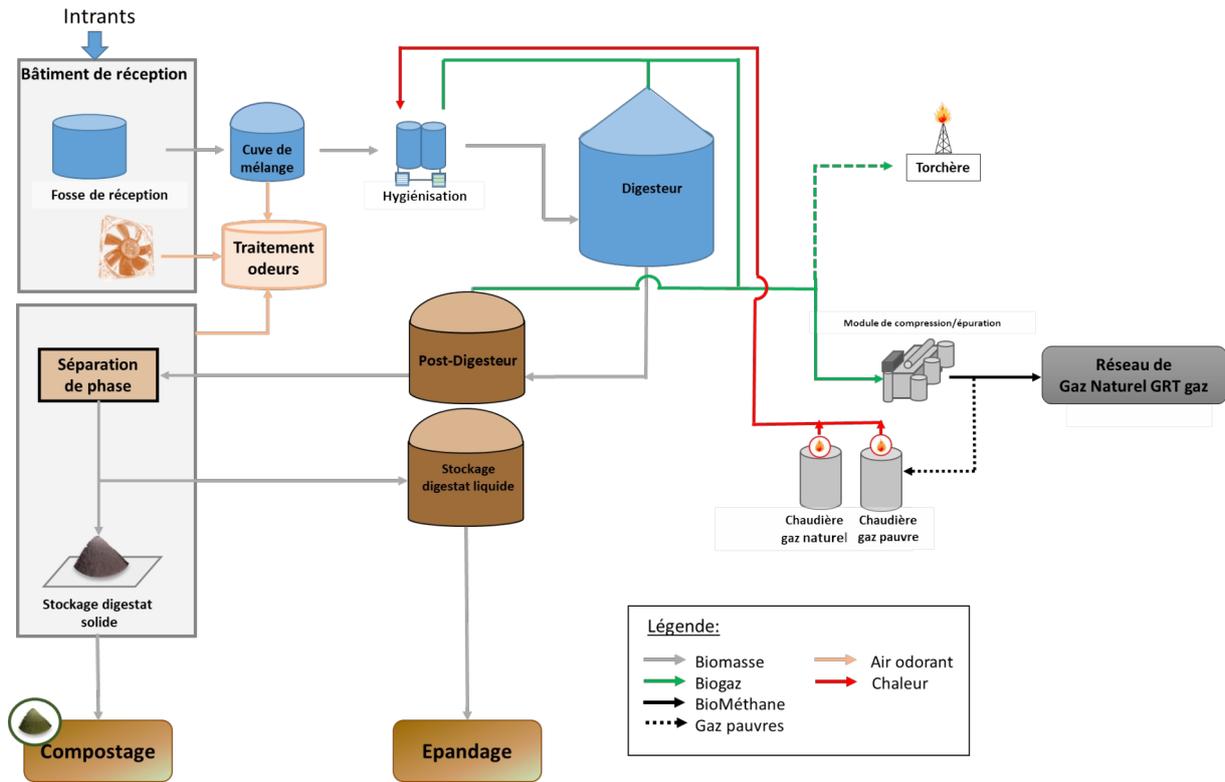


Figure 3: Schéma de fonctionnement de l'unité de méthanisation

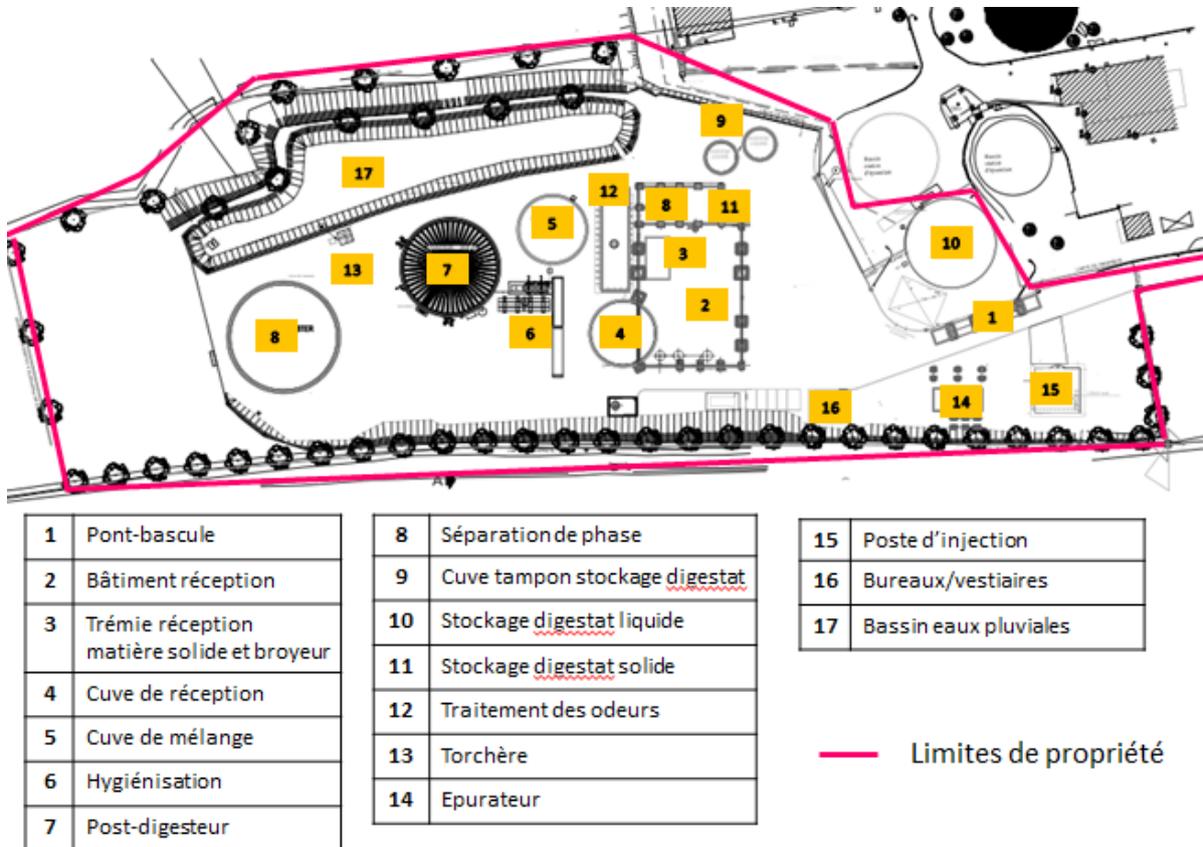


Figure 4: Implantation des différentes installations et équipements

Le diagramme ci-dessous présente les différentes étapes du processus de méthanisation et les flux de matière, de la collecte des intrants à la production du biogaz et du digestat. Chaque étape et les équipements qui lui sont dédiés sont présentés par la suite.

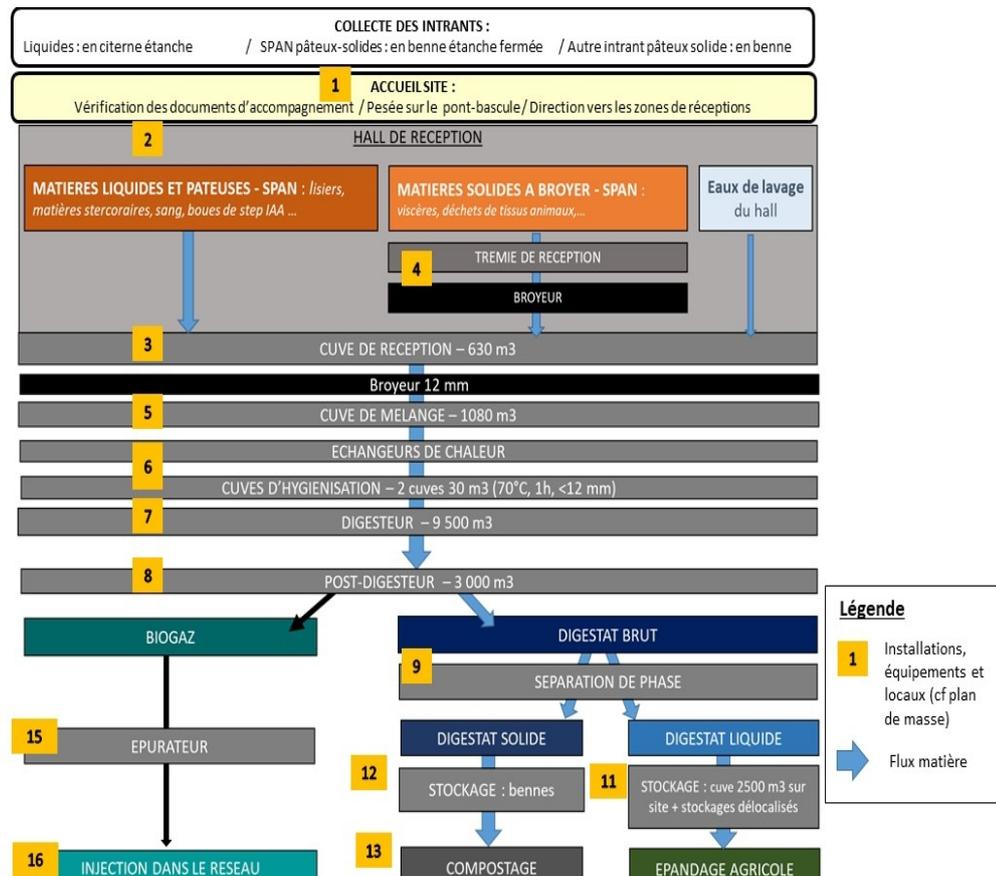


Figure 5: Diagramme des étapes du processus de méthanisation et flux de matières

1 – Collecte des intrants

Les intrants sont collectés sur les sites de production et transportés vers le site de méthanisation pour être traités. Un planning de livraison est établi chaque semaine par Biodeac avec les différents producteurs afin d'équilibrer les apports en quantité et en qualité et assurer les caractéristiques optimales du mélange.

La collecte et le transport s'effectuent soit par le producteur, soit par des prestataires extérieurs, soit par Biodeac. Le type de matériel utilisé est adapté à chaque matière transportée (benne céréalère, semi-remorque, benne étanche, citerne ...).

Un cahier des charges est établi et transmis à chaque transporteur. Il précise les règles à respecter, notamment les obligations sanitaires pour le transport des SPAN : étanchéité des bennes, bâchage, obligation d'identification, suivi de la traçabilité et enregistrement du transporteur selon le règlement (CE) n°1069/2009.

2 – Réception et préparation des intrants sur le site

Toutes les matières réceptionnées sur le site passent par le pont-basculé situé à l'entrée du site. Un opérateur de Biodeac assure le suivi des opérations. Il vérifie la conformité des matières reçues au planning de livraison, les documents d'accompagnement et les bons de pesées pour chaque matière afin d'assurer leur traçabilité.

Selon le type de matière transporté, chaque camion est ensuite dirigé par l'opérateur vers la zone de réception adéquate dans le hall de réception (n°2). Le bâtiment est muni de portes à ouverture rapide et d'un système d'extraction d'air permettant de limiter les émissions olfactives vers l'extérieur. Le sol est étanche et permet d'évacuer les eaux de nettoyage vers la fosse de réception.

Les SPAN solides (viscères, ...) sont vidées dans la trémie du broyeur de matières solides (n°3), puis broyées grossièrement avant de rejoindre la cuve de réception (n°4) par un convoyeur fermé ;

Les matières liquides et pâteuses (lisiers, boues de step IAA...) sont dirigées vers la cuve de réception (n°4) d'un volume de 630 m³.

3 – Mélange des intrants liquides et pâteux et des SPAN solides broyés

Les matières de la cuve de réception (n°4) rejoignent la cuve de mélange (n°5) en passant par un broyeur de type Vogelsang afin d'assurer un broyage plus fin. Dans cette cuve d'un volume de 1080 m³, les matières sont homogénéisées pour obtenir un taux de matière sèche compris entre 10 et 14 % de façon à conserver le caractère pompable nécessaire au transfert vers les autres cuves de l'installation.

4 – Broyage avant hygiénisation (< à 12 mm)

Les matières de la cuve de mélange passent par un dernier broyeur avant de rejoindre les cuves d'hygiénisation (n°6). Cette étape a pour but d'assurer la taille minimale (inférieure à 12 mm) des particules requises pour l'hygiénisation (selon le règlement 1069/2009).

5 – Hygiénisation des matières de la cuve de mélange

L'unité d'hygiénisation est composée d'un dispositif de chauffage couplé à des échangeurs thermiques ainsi que de cuves dans lesquelles transite la matière (n°6). La biomasse provenant de la cuve de mélange est chauffée pour atteindre une température minimale d'au moins 70°C durant une heure afin d'être conforme aux règlements du traitement des sous-produits animaux [(CE) 1069/2009 et (UE) 142/2011]. La matière est ensuite refroidie à une température proche de celle du digesteur, soit environ 40°C.

6 – Digestion des matières (digesteurs n°9 et post-digesteurs n°10)

Les matières hygiénisées, les matières liquides non SPAN et les intrants végétaux broyés sont envoyés vers le digesteur. C'est la cuve principale d'un volume de 9500 m³ où ont lieu la fermentation de la biomasse et la production primaire de biogaz. Le niveau de biomasse est maintenu constant dans le digesteur, la température de process est d'environ 40°C et les matières sont agitées afin d'assurer leur bonne dégradation.

Le temps de séjour des matières dans les digesteurs dépend de la vitesse à laquelle la biomasse réagit à la fermentation et du degré de fermentation final désiré. Il est de 40 jours au minimum. Cette combinaison détermine également le rendement de production du biogaz et la réduction des odeurs dans le digestat.

Les gaz principaux émis durant la digestion sont :

Méthane [CH ₄]	60 - 70 %
Dioxyde Carbone [CO ₂]	25 - 35 %
Sulfure d'hydrogène [H ₂ S]	0 - 3 000 ppm

Autres gaz possibles : Monoxyde de carbone et ammoniacque

L'essentiel du biogaz est émis lors de cette étape (90 à 95%), le reste est produit dans les post-digesteurs.

Le post-digesteur est une cuve fermée d'un volume de 3000 m³ qui joue le rôle de tampon à la sortie du digesteur pour la biomasse sortante.

7 – Stockage du biogaz

Le biogaz est stocké dans le digesteur et le post-digesteur. Le post-digesteur est équipé d'une double membrane : la membrane interne est conçue pour être imperméable aux composés du biogaz et s'ajuster à la quantité de biogaz présente dans la cuve. La membrane externe est fixe, elle est maintenue par une surpression fournie par une soufflante à air. La pression désirée est ajustée par une soupape d'évacuation. Les valeurs fournies par les sondes de pression et de niveau sont affichées dans le système de contrôle. Une soupape de sécurité est présente afin d'éviter tout écart de pression dans les cuves.

8 – Epuration du biogaz (n°15)

Avant sa valorisation par injection dans le réseau de gaz, le biogaz produit doit subir une étape d'épuration. L'objectif est de débarrasser le biogaz des composés tels que H₂S et CO₂ afin de respecter le cahier des charges technique pour l'injection dans le réseau de gaz naturel. Le traitement du gaz consiste en une séparation des gaz qui conduit à la production d'un gaz riche en méthane. Compte tenu de la composition du gaz brut (biogaz), la séparation consiste à extraire le CO₂, et donc à augmenter le pouvoir calorifique du gaz, à supprimer les éléments traces (oxygène, azote, hydrogène sulfuré, ammoniacque et siloxanes), à sécher le gaz. Le biométhane ainsi obtenu sera ensuite comprimé à la pression de consigne du réseau.

9 – Valorisation du biogaz (n°16)

Le biogaz épuré essentiellement composé de méthane (CH₄) peut alors être injecté dans le réseau de gaz naturel.

Une torchère de sécurité (n°14) est présente sur le site afin de brûler l'excès de biogaz ou en cas de défaillance du système de valorisation. En effet le rejet de méthane dans l'atmosphère est interdit, car il présente un effet de serre 21 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone.

10 – Séparation de phase du digestat (n°9)

Le second résidu de la méthanisation est le digestat, il est riche en matières minérales et organique et présente donc un intérêt en tant que fertilisant agricole.

Le digestat brut issu du post-digesteur subit une séparation de phase afin de produire un digestat liquide et un digestat solide.

11 – Stockage du digestat

Le digestat liquide est stocké en partie sur site dans une cuve fermée (n°11). Le reste de la production est stockée sur des sites délocalisés au plus près des parcelles d'épandage. La capacité de stockage offre une autonomie de plus de 8 mois de fonctionnement du site, suffisante pour couvrir les périodes où l'épandage ne sera pas possible.

Le digestat solide est stocké sur site en bennes (n°12) et évacué en flux tendu vers des sites de compostage.

Transport des digestats :

- Digestat liquide : Le transport du digestat liquide du site de production jusqu'aux différents sites de stockage est effectué à l'aide de citernes semi-remorque (30 m³ de capacité).
- Digestat solide : L'enlèvement des bennes de digestat solide est réalisé par un prestataire extérieur, sous la responsabilité de Biodeac. Le transport est effectué à l'aide de camion benne (24 tonnes de capacité).

Un système de traçabilité des transferts de digestat est mis en place par Biodeac (enregistrements des sorties via le pont-basculé, documents de suivi, ...).

12 – Valorisation du digestat

Les digestats liquides sont valorisés dans le cadre d'un plan d'épandage.

Le digestat solide sera envoyé sur des plateformes de compostage pour être valorisé.

13 – Système de traitement des odeurs (n°14)

Ce dispositif a pour but de traiter l'air vicié issu du processus de méthanisation. Ce procédé consiste à réduire les odeurs potentielles de l'air libéré à l'extérieur de l'installation. L'air extrait en provenance de la cuve de réception ainsi que du bâtiment de réception et de la cuve de mélange, est riche en composés volatils odorants. Aussi il est dirigé vers le préfiltre avant son passage dans le système de traitement des odeurs.

Les principaux composés traités sont :

- composés soufrés (mercaptans, sulfure d'hydrogène)
- Ammoniac [NH₃].

14 – Système de contrôle et de supervision (n°18)

Le système de contrôle est l'élément de contrôle principal de l'usine de méthanisation. La majeure partie des éléments de l'installation est contrôlée grâce à ce système de manière automatique ou manuelle.

Il est composé de plusieurs fenêtres affichant un schéma de principe des différents procédés de l'installation. L'une de ces fenêtres permet d'avoir un aperçu global de tout le système, ainsi que des éléments et procédés principaux. Cette fenêtre est la plus utilisée, car elle permet d'avoir une vue d'ensemble de l'état du fonctionnement à l'instant t (figure ci-dessous).

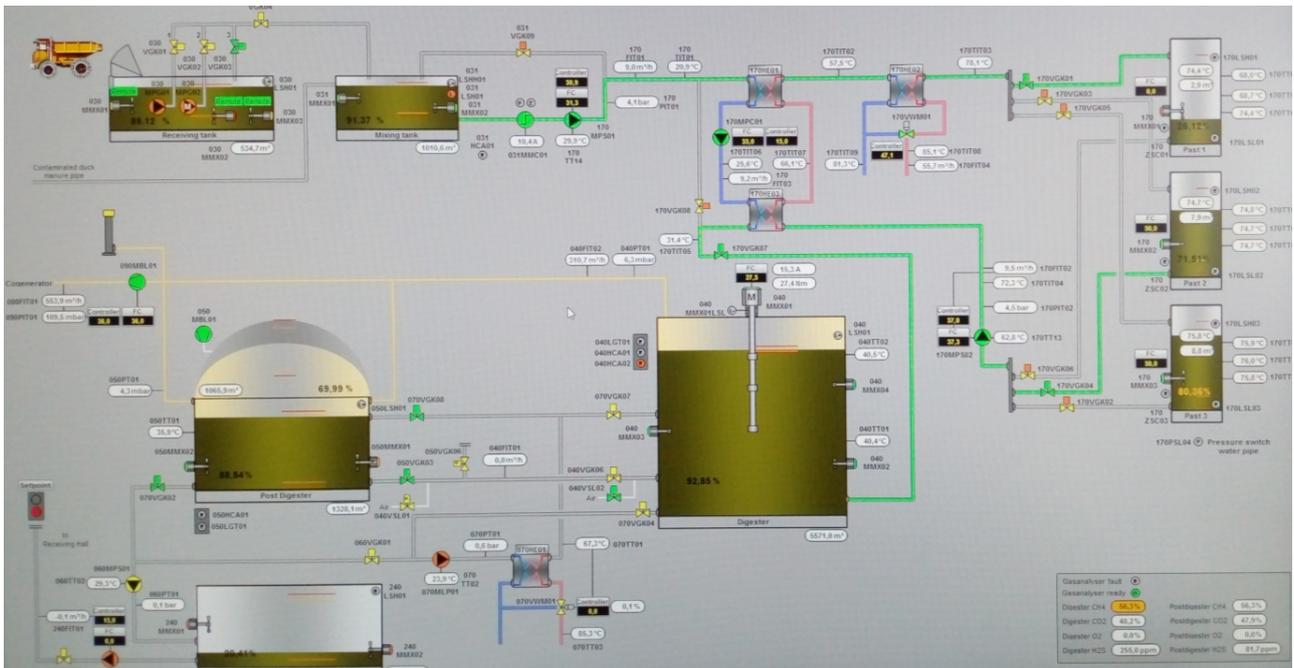


Figure 6: Capture d'écran du système de surveillance et contrôle de l'unité de méthanisation

La totalité du procédé est surveillée de manière automatique par des systèmes d'alertes et des alarmes qui en cas de dysfonctionnement apparaissent sur l'écran de contrôle.

Le process a un fonctionnement automatique 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24. Un système d'astreinte existe et permet le suivi du site à distance. Des messages d'alarmes sont envoyés à la personne d'astreinte dès que la supervision détecte un dysfonctionnement

15 – Bassin de rétention des eaux de pluie et eaux d'extinction d'incendie (n°19)

Les eaux d'extinction incendie et l'ensemble des eaux pluviales sont collectées et stockées dans un bassin tampon étanche. En fonctionnement normal, la vanne permettant la déverse des eaux pluviales vers le fossé est maintenue fermée afin de contenir les eaux en cas d'incendie ou de pollution. Elle est ouverte ponctuellement pour vider le bassin.

2.2 Gestion du digestat

L'installation produit :

- 80 000 t/an de digestat liquide,
- 3 500 t/an de digestat solide.

Seul le digestat liquide est valorisé par épandage, le digestat solide est envoyé vers des plateformes de compostage externes.

2.3 Composition

En 2019-2020, 22 analyses de digestat liquide ont été réalisées.

Annexe 1: Analyses du digestat

Tableau 3: Valeurs moyennes des analyses de digestat

	Réglementation	Moyenne générale	% Seuil réglementaire
Valeur Agronomique (g/kg brut)			
MS		31,2	
pH	6,5 à 8,5	8,1	
C/N		2,2	
Carbone Org		10	
MO		19	
N total		3,9	
N ammoniacal		3,0	
N organique		1,0	
P2O5 total		1,9	
K2O total		3,1	
CaO total		1,8	
MgO total		0,5	
N+P+K		9,1	
Oligo-éléments (en mg/kg MB)			
Cuivre		5,47	
Zinc		21,93	
Fer		486,30	
Manganèse		19,48	
Bore		3,67	
Cobalt		0,14	
Molybdène		0,39	
ETM (mg/kg MS)			
Plomb	800	37	5 %
Cadmium	10	0,89	9 %
Chrome	1000	17,40	2 %
Cuivre	1000	195	20 %
Zinc	3000	757	25 %
Nickel	200	9,38	5 %
Mercur	10	0,38	4 %
Cr+Cu+Ni+Zn	4000	971	24 %
Sélénium		2,29	
Arsenic			
CTO (mg/kg MS)	cas pâture		
Fluoranthène	4	<0,05	
Benzo(b)fluoranthène	2,5	<0,05	
Benzo(a)pyrène	1,5	<0,05	
PCB 28	Total des 7 PCB	0,8	<0,01
PCB 52			<0,01

	Réglementation	Moyenne générale	% Seuil réglementaire
Valeur Agronomique (g/kg brut)			
MS		31,2	
pH	6,5 à 8,5	8,1	
PCB 101		<0,01	
PCB 118		<0,01	
PCB 138		<0,01	
PCB 153		<0,01	
PCB 180		<0,01	
SOMME 7 PCB	0,8	<0,07	

Le digestat présente les caractéristiques suivantes :

- Le digestat est un produit liquide;
- Il est stabilisé et peu odorant;
- Son pH est légèrement alcalin;
- Il est minéralisé. La matière minérale représente à 49% de la matière sèche.
- Il respecte les valeurs réglementaires de l'arrêté du 2 février 1998 ;
- L'azote est à 77 % sous forme ammoniacale. Les éléments fertilisants contenus dans le digestat sont donc rapidement assimilables pour la plante;

2.4 Valeur fertilisante

La valeur fertilisante est déduite de la composition du digestat.

Tableau 4: Valeurs fertilisantes du digestat

	MS	N	P2O5	K2O
Valeur fertilisante du digestat (kg/m ³)	3,12	3,90	1,90	3,10
Biodisponibilité des éléments fertilisants (1 ^{re} année)	100 %	60 à 70%	70%	100%

Le digestat contient de la matière organique, il a potentiellement un effet bénéfique sur la structure et l'activité biologique des sols.

Par ses teneurs en éléments fertilisants, le digestat participera activement à la nutrition des plantes.

Le rapport C/N du digestat est inférieur à 8. La vitesse de minéralisation du produit est rapide, elle s'apparente à un type de fertilisants II (lisiers, purins, fiente humide).

2.5 Charge en éléments fertilisants

Le flux à valoriser par épandage est le suivant :

Tableau 5: Flux de digestat à valoriser

	MS	N	P2O5	K2O
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	3,12	3,90	1,90	3,10
Tonnage produit (t/an)	80 000			
Charge prévisionnelle à valoriser (kg/an)	249 600	312 000	152 000	248 000

Le flux annuel à traiter par épandage sera donc :

- 80 000 tonnes de digestat liquide,

- 249,6 tonnes de matière sèche,
- 312 t/an d'azote.

3 LES OUVRAGES D'ENTREPOSAGE

Le digestat est stocké dans des poches, des lagunes et dans d'anciennes fosses béton d'élevages. La description des différents sites de stockage est donnée ci-après.

Tableau 6: Caractéristiques des stockages de digestat

N° stockage	Société	Adresse du stockage	Capacité totale (m³)	Capacité utile (m³)	Type de stockage	Couverture stockage	Coordonnées		Déclaré	Mis en service
							X	Y		
3	SARL des Epinettes	La haut caingan - 22 600 Loudéac	7 000	5 800	Lagune géomembrane	Non	273734	6800192	oui	oui
4			1 400	1 300	Fosse béton	oui	273642	6800181	oui	oui
12	GAEC Sud Armor	L'esther - 22 600 St-Barnabé	1 600	1 500	Fosse béton	oui	276156	6795382	oui	oui
13	Loudéac Communauté Bretagne Centre (LCBC)	Unité méthanisation (Calouët - 22 600 Loudéac)	2 500	2 400	Fosse béton	oui	271738	6784838	oui	oui
14		Guermeleuc - 22 600 Loudéac	500	450	Fosse béton	oui	274291	6799387	oui	oui
16	EARL de la Ville aux Feuvres	La Ville aux Fèvres - 22 600 Loudéac	500	400	Fosse béton	Non	269959	6799048	oui	oui
17	GAEC Breizh Lait	La Ville aux Fèvres - 22 600 Loudéac	850	800	Fosse béton	oui	270175	6798846	oui	oui
18	EARL du Haut Breuil	Le Haut Breuil - 22 600 Loudéac	4 200	3 200	Lagune géomembrane	Non	276596	6801194	oui	oui
19	EARL du Roc	La Ville és Noës - 22 210 La Prénessaye	700	580	Fosse béton	Non	279882	6800639	oui	oui
20	EARL le Montoir d'en Haut	Le Montoir d'en Haut - 22 600 Treve	350	280	Fosse béton	Non	271552	6806939	oui	oui
21	GAEC Dusseux	Trémuzon - 22 600 Loudéac	250	180	Fosse béton	Prévue	269774	6781287	oui	oui
23	GAEC Sud Armor	Le Parc Trouchaie - 22210 La Prénessaye	5 000	5 000	Lagune géomembrane	Oui	278661	6799916	oui	oui
24	Franck Nagat	La ville Morvan - 22 600 Loudéac	800	680	Fosse béton	Non	268184	6801492	oui	oui
25	Jean-Yves Robin	La Ville Hervé - 22 600 Loudéac	150	150	Poche souple	oui	267882	6802241	oui	oui
26	GAEC Le Goff	Brérec - 56 900 St Gonnerly	1 500	1 400	Fosse béton	Oui	267358	6798437	oui	oui
28	Loudéac Communauté Bretagne Centre (LCBC)	Saint Sauveur Le bas - La Barrière - 22210 Les Moulins	350	280	Cuve béton	Oui	280980	6799956	oui	oui
29		150	120	Fosse béton	non	281049	6799999	oui	oui	
30	Jean-Yves ROBIN	La Ville Hervé - 22 600 Loudéac	990	990	Poche souple	Oui	267246	6802293	oui	oui
31	EARL du Haut Breuil	Le Haut Breuil - 22 600 Loudéac	1 400	1 400	Fosse béton	oui	276538	6801246	oui	oui
32	SCEA des Champs	La Belette - 22 210 La Cheze	750	600	Lagune géomembrane	Non	278938	6796272	oui	oui
33	EARL Mazev	Tresnel - 22 210 Plumieux	8 100	7 000	Lagune géomembrane	Non	281365	6791863	oui	oui
34	EARL du Haut Breuil	Le Haut Breuil - 22 600 Loudéac	200	130	Lagune géomembrane	Non	276582	6801206	oui	oui
35	EARL de Kerloic - O. Etienne	La ville Donnio - 22 600 Loudéac	7 000	6 000	Lagune géomembrane	Non	269385	6803577	oui	oui
44	Loudéac Communauté Bretagne Centre (LCBC)	Launay - 22 210 La Preuessaye	1 000	1 000	Fosse béton	Prévu 2021	280388	6802769	oui	oui
45			1 100	1 000	Fosse béton	oui	280390	6802749	oui	oui
Sous-total disponible en 2021 – 25 stockages			48 340	42 640						
36	EARL de Kerloic - O. Etienne	La ville Donnio - 22 600 Loudéac	1 560	1 100	Fosse béton	Prévu	269372	6803560	oui	non
37	EARL de Kerloic - O. Etienne	La ville Donnio - 22 600 Loudéac	800	650	Fosse béton	Non	269329	6803495	oui	non
38	Dominique Jouan	Le Guerny - 22460 Allineuc	400	300	Fosse béton	Non	263878	6818149	oui	non
40	EARL de Kerrigochen	Kerrigochen - 22 570 St Igeaux	400	300	Fosse béton	Non	245355	6816270	oui	non
Sous-total compléments prévus déclarés – 4 stockages			3 160	2 350						
41	GAEC du Chêne Rouge - N. THEPAUT	Kerivalan - 22 570 Laniscat (bon repos sur Blavet)	750	600	Fosse béton circulaire enterrée existante	prévu	246 084	6812498	Nouveau	non
48	Sébastien JOUAN	Lenvaud - 56 150 Guenin	750	670	Fosse béton circulaire existante	non	252584	6772458	Nouveau	non
50	EARL LE PORCH - P. LUCAS	Le Porch - 22 530 St Gilles Vieux Marché	400	320	1 fosse béton	non	256938	6810620	Nouveau	non
51	Jean Christophe TACHON - - EARL Keryhouée	Keryhouée - 22 320 Saint Gilles Vieux Marché	800	670	1 fosse béton circulaire	non	256441	6812722	Nouveau	non
52	GAEC de Nonéno	Nonéno - 22 570 SAINT YGEAUX	1 000	850	Fossé béton	non	245482	6814862	Nouveau	non
53	LE MAGOUROU Frédéric	Kerhoarn - 22 570 Bon Repos sur Blavet	1 000	850	Fossé béton	non	242077	6810573	Nouveau	non
55	Maël Carhaix	D11 - Route de Paule - 22 340 MAEL CARHAIX	6 000	5 000	Lagune géomembrane	prévu	222942	6816712	Nouveau	non
56	EARL des 3 sites	Gardembourg - 22 600 La Motte	350	250	Fossé béton	non	274039	6810089	Nouveau	non
57	Moulin de la Nation	La Rocabois - 22 150 Ploec L'Hermitage	600	420	Fossé béton	non	273738	6821970	Nouveau	non
Sous-total compléments prévus nouveau – 9 stockages			11 650	9 630						
TOTAL – 38 stockages			63 150	54 620						

Le stockage sur site est limité à 2500 m³. Les stockages déportés sont alimentés par camion citerne depuis ce stockage.

La capacité totale de stockage est de 54 620 m³, correspondant à une durée de 8,1 mois, 56 % des stockages sont couverts. Les stockages non couverts sont des stockages existants utilisés auparavant pour le stockage des effluents d'élevage.

L'intérêt des stockages délocalisés est d'apporter le digestat au plus près des parcelles à épandre, dans le but de limiter les circulations des tracteurs sur les routes lors des épandages.

Une carte de localisation des stockages est présentée en page suivante.

Les caractéristiques des nouveaux stockages et l'étude de leur impact sur l'environnement sont présentés dans le document annexe « Caractéristiques des nouveaux stockages ».

Annexe 12: Caractéristiques des nouveaux stockages

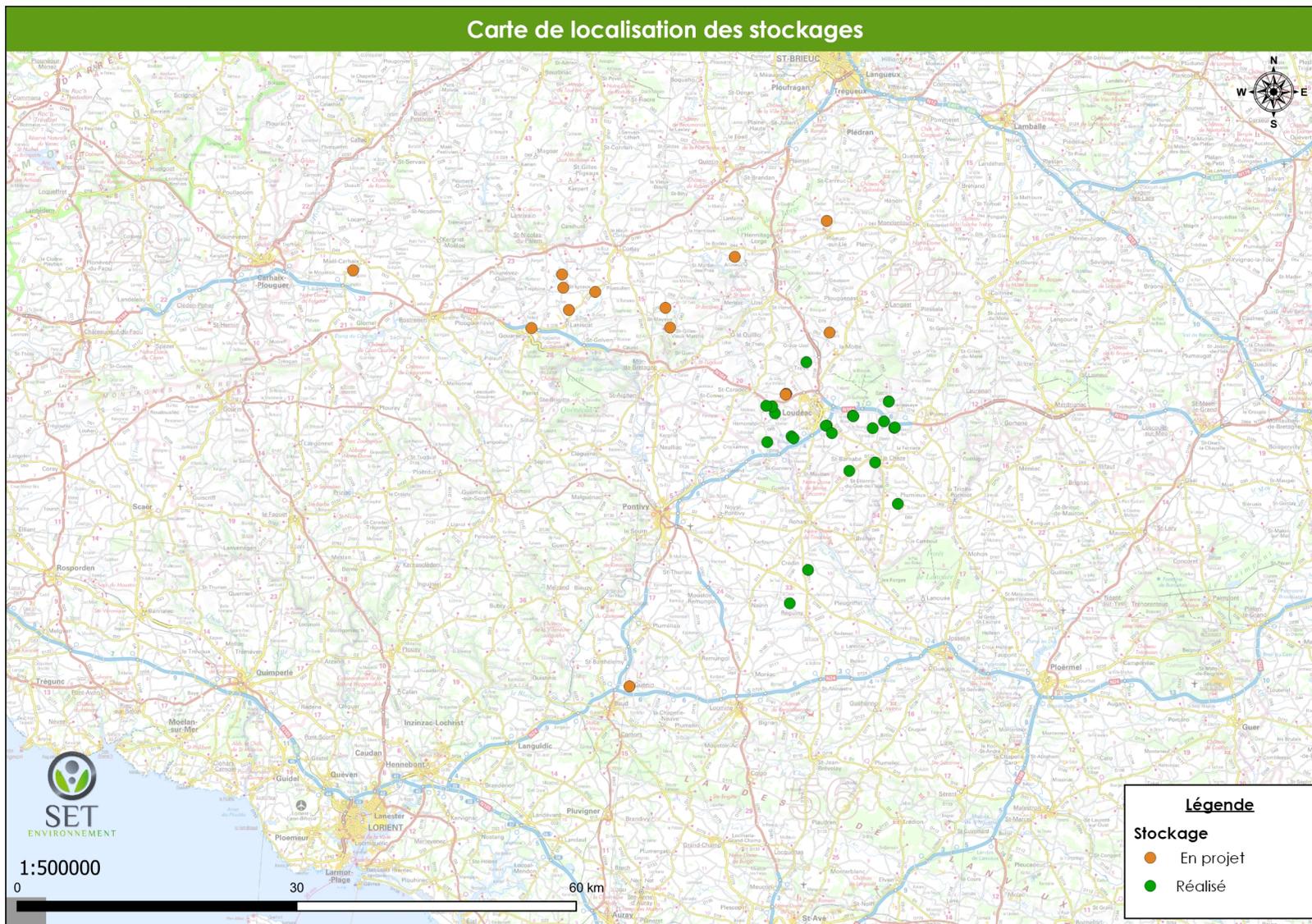


Figure 7: Carte de localisation des stockages

4 LES EXPLOITATIONS AGRICOLES

L'arrêté préfectoral de 2017 a autorisé l'épandage chez 12 agriculteurs sur une surface totale de 1786 ha. Une mise à jour du plan d'épandage a été déposée en mai 2020 portant la surface totale à 3398 ha répartis chez 37 agriculteurs (sur les mêmes communes).

Le tableau ci-dessous présente la liste des exploitations agricoles mise à jour et comprenant :

- 33 agriculteurs de l'étude de mai 2020 avec leurs surfaces mises à jour
- 29 nouveaux agriculteurs intégrés dans le cadre de la présente étude
- 4 agriculteurs ont quitté le plan d'épandage depuis mai 2020 (voir détail Tableau 8)

Tableau 7: Liste des prêteurs

Exploitation agricole	Nom	Adresse	Commune	SAU	SMD
ANTHONY LE GOFF	LE GOFF Anthony	Brérec	SAINT GONNERY	110,0	110,0
AUDREN HERVE	AUDREN Hervé	Le Haut du Bois	SAINT GILLES VIEUX MARCHE	64,5	64,5
AVIS SERGE MICHEL PIERRE	AVIS Serge	Le Moulin de Belle Isle	HEMONSTOIR	60,7	60,7
COLLET DIDIER	COLLET Didier	La Ville Merrien	TREVE	46,4	46,4
COLLET VINCENT	COLLET Vincent	Le Placis	TREVE	55,5	55,5
DAVID ARLETTE	DAVID Arlette	La Ville Trumel	LOUDEAC	52,2	52,2
EARL BLOUIN PIERRE-YVES	BLOUIN Pierre-Yves	16 Le Meur	PLEMET	95,9	95,9
EARL CHAUVEL	PINEL Ronan	La Ville au Veneur	TREVE	64,9	64,9
EARL CRESCENT	CRESCENT Sylvain	41 Collineuc	LOUDEAC	96,6	96,6
EARL DE KERRIGOCHEN	HELLARD Philippe HELLARD Marie-Lorraine	Kerrigochen	SAINT IGEAUX	88,3	84,0
EARL DE L'ISLE PLANTS	PINEL Ronan	1 rue Anne de Bretagne	SAINT CARADEC	101,9	101,9
EARL DE LA SALLE	MENGUY Hervé	La Salle	KERGRIST MOELOU	50,1	50,1
EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	LE HO Mickael	La Ville aux Feuvres	LOUDEAC	73,1	73,1
EARL DE LISPELLAN	LE GALL Nicolas	Lispeilan	PLUSSULIEN	95,1	91,8
EARL DES TROIS SITES	CAREE Gwenael CAREE Magalie	Le Haut de la Cour	LA MOTTE	127,6	127,6
EARL DU BOIS D'IVY	CORRIGNAN Eric	Le Petit Lenvaud	GUENIN	81,5	81,5
EARL DU CHATAIGNER	MARTIN Véronique	Keraudren	PLOUNEVEZ QUINTIN	125,8	125,8
EARL DU DAOULAS	MARO Yves-Olivier	Restirou	BON REPOS SUR BLAVET	95,6	95,6
EARL DU GASSET	RAULOT Dominique	Le Gasset	LA PRENNESAYE	131,8	131,8
EARL DU HAUT BREUIL	RAULO Olivier	Le Haut Breuil	LOUDEAC	37,4	37,4
EARL DU ROC	BRIAND Samuel MICHEL Gregory	Coetmeur	SAINT BARNABE	270,1	270,1
EARL DU GUILLO FREDERIC	GUILLO Frederic	Crahan	LOUDEAC	107,3	107,3
EARL KERALEG	PIRON Jildaz	Les Roches Morelles	SAINT ETIENNE DU	139,0	101,0

Exploitation agricole	Nom	Adresse	Commune	SAU	SMD
			GUE DE L'ISLE		
EARL KERYHOUEE	TACHON Jean- Christophe	Keryhouee	SAINT GILLES VIEUX MARCHE	89,3	89,3
EARL KREIZ BREIZ	MENGUY Hervé MENGUY Emilie	Sainte Christine	GLOMEL	118,3	118,34
EARL LE MONTOIR D'EN HAUT	LE PRIOL Magalie	Le Quillio	SAINT BARNABE	48,4	48,4
EARL LE PORCH	LUCAS Philippe	Le Porch	SAINT GILLES VIEUX MARCHE	113,1	113,1
EARL LENVAUD	CORRIGNAN Eric JOUAN Sebastien	Lenvaud	GUENIN	46,1	46,1
EARL LUCAS	LUCAS Philippe	10 Le Porch	SAINT GILLES VIEUX MARCHE	71,0	71,0
EARL OLIVIER BURLLOT	BURLLOT Olivier	26 Tréfourdic	PLOUNEVEZ QUINTIN	79,4	79,4
EARL TACHON	TACHON Jean- Christophe	Kermaques	PLUSSULIEN	63,4	63,4
GAEC BREIZH LAIT	JEGARD Jerome PASCO LesDavid	Guerrieux	LOUDEAC	171,4	171,4
GAEC DE BOIVELAYE	DUAULT Xavier FOULFOIN Frederic	La Brévelaye	TREVE	112,9	112,9
GAEC DE LA VILLE LEO	CAREL Ludovic CAREL Romain CAREL Marie- Antoinette	La Ville Léo	LOUDEAC	193,9	193,9
GAEC DE NONENO	COLLOBERT Anne- Marie PASCO Yannick	Noneno	SAINT IGEAUX	139,3	139,3
GAEC DU CHENE ROUGE	LE PAVEC Marie- Annie THEPAUT Nicolas	Kerivalan	BON REPOS SUR BLAVET	145,6	145,6
GAEC DU MOULIN DE LA NATION	LE NOUVEL Laurent LE NOUVEL Vincent	Le Moulin de la Nation	PLOEUC L'HERMITAGE	88,6	88,6
GAEC DU RETZ	LE POTTIER Florian LE POTTIER Frederic	Le Retz	LOUDEAC	141,1	141,1
GAEC DUSSEUX	DUSSEUX Anthony DUSSEUX Jackie	Trémuzon	LOUDEAC	102,0	102,0
GAEC GOURIO	GOURIO Lionel GOURIO Murielle	La Ville Guimard	SAINT BARNABE	122,3	122,3
GAEC LA COUR	JAN Damien JAN Marie-Elisabeth	Querrien	LA PRENESSAYE	95,0	95,0
GAEC PRIM ARMOR	ROBIN Gérard LECORGNE Mael	Le Feu du Breuil	LOUDEAC	191,4	191,4
GAEC SUD ARMOR	BINET Patrice LE FORESTIER Yoann MARTINEZ Emmanuel	Esthuer	SAINT BARNABE	140,3	140,3
GAEC TRUBUIL	TRUBUIL Yannick	Kerauter Kergreis	SAINTE TREPHEINE	120,4	120,4
GAUTIER EMMANUEL	GAUTIER Emmanuel	1 rue des Bruyères	LA PRENESSAYE	27,5	27,5
GAUTIER JEAN JOSEPH	GAUTIER Jean- Joseph	Les Camélias Launay	LA PRENESSAYE	14,5	14,5
GUILLAUME	GUILLAUME Nicolas	La Ville Carioux	LOUDEAC	69,0	44,9

Exploitation agricole	Nom	Adresse	Commune	SAU	SMD
NICOLAS					
HERVE KEVIN	HERVE Kévin	Le Goheux	SAINT CONNEC	52,1	52,1
JOUAN DOMINIQUE JEAN YVES	JOUAN Dominique	4 Le Guerny	ALLINEUC	44,1	44,1
LE VERGER ANNICK	LE VERGER Annick	Le Bas Breuil	LOUDEAC	21,5	21,5
LEAUTE GOULVEN	LEAUTE Goulven	Le Porjou	SAINT NICOLAS DU PELEM	35,1	35,1
LUCIA OLIVIER	LUCIA Olivier	Le Nesy	SAINT GONNERY	74,1	74,1
MALARD SAMUEL	MALARD Samuel	1 La Ville Perot	GUELTAS	65,2	65,2
MENEC FLORENCE	MENEC Florence	Kerlan	PLOUGUERNEVEL	29,7	29,7
MONSIEUR OLIVIER MOREL	MOREL Olivier	Le Vau Thomas	PLEMET	91,1	91,1
NAGAT FRANCK	NAGAT Franck	23 La Ville Morvan	LOUDEAC	82,3	82,3
ROBIN JEAN-YVES	ROBIN Jean-Yves	3 La Ville Hervé	LOUDEAC	78,3	78,3
ROLLAND OLIVIER	ROLLAND Olivier	55 Blanlin	SAINT BARNABE	70	63,4
ROLLAND YANN	ROLLAND Yann	Blanlin	SAINT BARNABE	58,7	58,7
SARL DES EPINETTES	JEGLOT Mickael LE GOFF Sebastien	Le Haut Caingamp	LOUDEAC	115,57	115,57
SAS GEOTOM	LE FRANC Georges MAHEO Thomas	Le Relais	SAINT BARNABE	32,9	32,9
TACHON JEAN CHRISTOPHE	TACHON Jean-Christophe	Kerrouault	SAINT MAYEUX	62,0	62,0
TOTAL				5588	5512

SAU : Surface agricole utile, SMD : Surface Mise à Disposition

	Prêteurs autorisés dans le premier plan d'épandage
	Prêteurs présents dans la mise à jour de mai 2020
	Nouveaux prêteurs

La surface agricole utile du plan d'épandage représente 5512 ha, répartis sur 62 exploitations agricoles.

Le tableau ci-dessous indique les agriculteurs ayant quitté le plan d'épandage depuis la mise à jour de mai 2020.

Tableau 8: Agriculteurs ayant quitté le plan d'épandage

Exploitation	Surface (ha)	Commentaires
EARL Des Aulnes	65,2	Exploitation reprise par Monsieur MALARD Samuel, présent dans le plan d'épandage
EARL Le Goff	237,78	Quitte le plan d'épandage
EARL Michard du Breman	29,49	Quitte le plan d'épandage
LE FLOHIC Hervé	66,2	Quitte le plan d'épandage
Total	333,47	

5 OBJET DE LA DEMANDE

L'installation était initialement soumise à Autorisation Loi sur l'eau pour la rubrique 2.1.4.0 (épandage de digestat, azote total > 10 T/an). Toutefois, la parution du décret N°2021-147 du 11 février 2021 a modifié la rubrique IOTA 2.1.4.0 (épandage). Elle exclut désormais l'épandage des effluents ou boues issus d'ICPE A ou E.

Suite à cette modification, l'installation n'est donc plus classée dans cette nomenclature.

Le flux de digestat à valoriser sur le plan d'épandage de Biodéac est de :

Tableau 9: Flux de digestat à valoriser sur le plan d'épandage

	MS	N	P2O5	K2O
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	3,12	3,90	1,90	3,10
Tonnage produit (t/an)	80 000			
Charge prévisionnelle à valoriser (kg/an)	249 600	312 000	152 000	248 000

Le plan d'épandage est situé dans un rayon de 55 km autour de l'usine. Il s'étend sur :

- 5512 ha de Surface Mise à Disposition dont 4542 ha épandables,
- 62 exploitations agricoles,
- 47 communes (34 nouvelles),
- 2 départements : Côtes d'Armor (22) et Morbihan (56)

Tableau 10: Répartition des surfaces mises à dispositions par commune

Communes	SMD (ha)
ALLINEUC (22)	39,9
BAUD (56)	6,3
BON REPOS SUR BLAVET (22)	218,1
BREHAN (56)	4,0
CORLAY (22)	10,1
GAUSSON (22)	2,3
GLOMEL (22)	114,3
GOUAREC (22)	24,6
GRACE-UZEL (22)	3,0
GUELTAS (56)	22,2
GUENIN (56)	121,3
GUERLEDAN (22)	21,4
HEMONSTOIR (22)	71,4
KERGRIST-MOELOU (22)	50,1
LA CHEZE (22)	3,6
LA MOTTE (22)	90,7
LA PRENESSAYE (22)	364,5
LANRIVAIN (22)	6,3
LE BODEO (22)	4,2
LE CAMBOUT (22)	13,9
LE MENE (22)	8,7
LOUDEAC (22)	1543,8
MERLEAC (22)	1,7
PLEMET (22)	213,1
PLOEUC L'HERMITAGE (22)	88,6
PLOUGUENAST-LANGAST (22)	35,5
PLOUGUERNEVEL (22)	75,7
PLOUNEVEZ QUINTIN (22)	276,4
PLUMIEUX (22)	71,2
PLUSSULIEN (22)	155,2
ROHAN (56)	3,2
SAINT BARNABE (22)	541,1
SAINT CARADEC (22)	20,4
SAINT CONNEC (22)	46,5
SAINT ETIENNE DU GUE DE L'ISLE (22)	16,0

Communes	SMD (ha)
SAINT GILLES VIEUX MARCHE (22)	265,3
SAINT GONNERY (56)	229,9
SAINT IGEAUX (22)	143,1
SAINT MARTIN DES PRES (22)	35,7
SAINT MAUDAN (22)	73,7
SAINT MAYEUX (22)	97,2
SAINT NICOLAS DU PELEM (22)	46,5
SAINT THELO (22)	19,3
SAINTE TREPINE (22)	51,6
TREBRIVAN (22)	2,6
TREMARGAT (22)	4,1
TREVE (22)	253,5
Total	5 512

 Communes du plan d'épandage initiale

Annexe 11: Localisation des parcelles par commune

Étude du plan d'épandage

1 IDENTIFICATION DES CONTRAINTES

L'analyse de l'état initial est présentée dans le chapitre « Facteurs susceptibles d'être affectés de façon notable par le projet, incidences notables sur l'environnement et les mesures prévues » de l'étude d'impact du présent plan d'épandage.

2 DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS

2.1 Méthode de travail

Les caractéristiques des sols ont été observées par le biais de sondages réalisés à la tarière à main, avec une densité moyenne d'une observation pour 3 ha.

La densité des observations est modulée par la complexité de l'organisation des sols. La topographie du terrain et la lecture du paysage permettent de placer les sondages de manière à avoir une bonne représentativité du sol.

2.2 Les principaux types de sols

2.2.1 Présentation

- Les sols rencontrés dans le secteur étudié sont développés :
 - Sur le schiste (N ou P ou R);
 - Sur le grès (Q) ;
 - Sur le granite (G) ;
 - Sur des limons (L)
 - Sur des colluvions (U)
 - Sur des alluvions (V)
 - Sur des roches volcanique (Y)

2.2.2 Les sols développés sur le schiste briovérien (N), le schiste dur (P) ou le schiste gréseux (R)

Ces sols sont bruns ou bruns faiblement lessivés, de texture limon moyen sableuse, développés à une profondeur inférieure à 60 cm sur une altération de type limon argilo-sableuse pouvant contenir des cailloux de schiste ou de micaschiste. Les sols sont généralement sains, on n'observe toutefois pour certains quelques taches d'hydromorphie.

On trouve également des sols plus profonds. Ceux-ci sont bruns faiblement lessivés, de texture limon moyen à limon moyen sableuse. Ils sont développés entre 70 et 120 cm, sur une altération de type limon argilo-sableuse à limon sablo-argileuse du schiste ou du micaschiste.

Ces sols composent la majeure partie du plan d'épandage.

2.2.3 Les sols développés sur le grès (Q)

Ces sols sont bruns, de texture limon moyen sableuse, développés généralement avant 60 cm de profondeur, ils peuvent toutefois atteindre par endroit des profondeurs plus importantes.

l'altération de type limon sablo-argileuse du grès. Ces sols sont généralement sains.

Les sols plus profonds présentent un horizon enrichi en argiles vers 40 - 50 cm de profondeur pouvant correspondre à l'apparition de taches d'hydromorphie.

2.2.4 Les sols développés sur le granite (G)

Ces sols sont bruns, de texture limon moyen sableuse à limon sableuse. Ils sont développés entre 50 et 90 cm de profondeur sur l'arène du granite.

Il n'est pas rare de trouver des sols bruns, faiblement lessivés. L'altération est alors généralement de type limon sablo-argileuse contenant des cailloux.

2.2.5 Les sols développés dans les limons (L)

Ces sols sont bruns, faiblement lessivés, de texture limon moyen et sont de profondeur variable de 30 cm à 120 cm.

L'horizon enrichi en argiles apparaît vers 60 cm et peut correspondre à l'apparition de taches d'hydromorphie.

Ces limons proviennent de l'altération de substrats sous-jacents ou d'un remaniement éolien de tills glaciaires.

2.2.6 Les sols développés dans les colluvions (U)

Il s'agit de sols généralement profonds (classes 3 à 5) et parfois hydromorphes (classes 0 à 5).

Les colluvions sont situées en zone de pente et en bas de pente. Elles proviennent de l'érosion et de l'accumulation de sols et substrats environnants.

2.2.7 Les sols développés dans les alluvions (V)

Il s'agit de sols situés en zone de vallées ou de marais. Ils sont généralement profonds (classes 4 et 5) et fortement hydromorphes (classes 3 à 5). Ils sont le plus souvent non-épandables.

Les alluvions proviennent du transport puis du dépôt de sédiments par le réseau hydrographique.

2.2.8 Les sols développés dans les roches volcaniques (Y)

Il s'agit de sols localisés et peu profonds qui ne dépassent pas les 50-60 cm de profondeur. Ces sols apparaissent globalement sains, il existe toutefois quelques secteurs pour lesquels des traces importantes d'hydromorphie sont observées (classe d'hydromorphie 4 à 6).

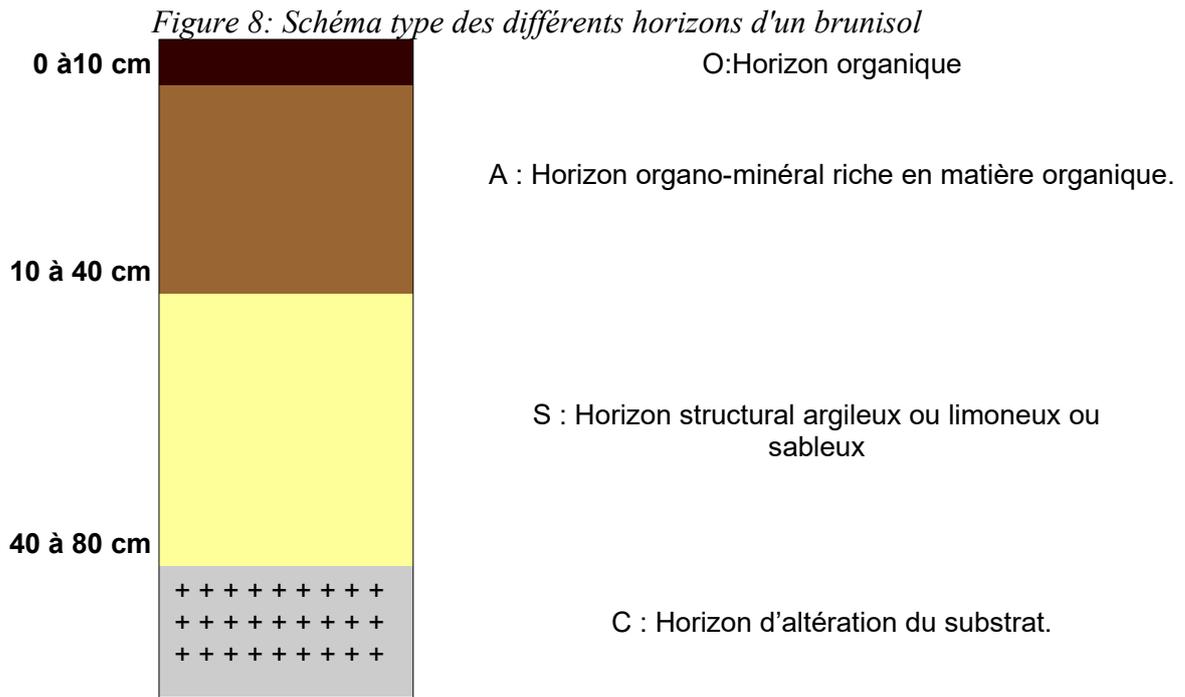
2.3 Les principales successions d'horizon des sols

2.3.1.1 Les brunisols

Les sols bruns sont les plus fréquemment rencontrés dans les régions tempérées. Ils se développent sur des substrats argileux, alluvionnaires, calcaires, schisteux, voir granitique. Ce sont les sols qui fournissent les meilleures terres agricoles. Quand ils sont fragilisés, (manque d'amendements humifères ou calciques), ils deviennent plus sensibles au lessivage et tendent vers des luvisols. Quand les agriculteurs ne pratiquent pas de rotation de cultures, cet appauvrissement est accéléré.

Ils sont définis par : Un horizon A, un horizon S et un horizon d'altération C.

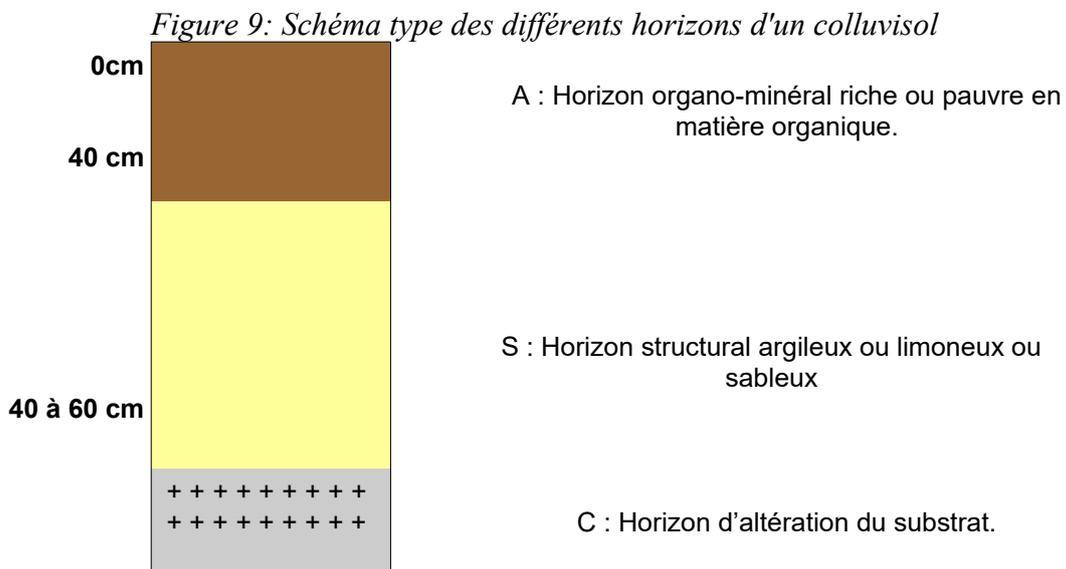
Remarque : Pour une parcelle labourée, les horizons se définissent LA, LS et C.



2.3.1.2 Les colluvisols

Les sols colluviaux sont caractéristiques de bas de pente au niveau de la rupture de pente, ils résultent de l'altération des roches en amont qui se déposent lorsque la pente diminue, ils sont assez uniformes sur l'ensemble du profil.

Ils sont définis par : Un horizon A, d'un horizon S épais.

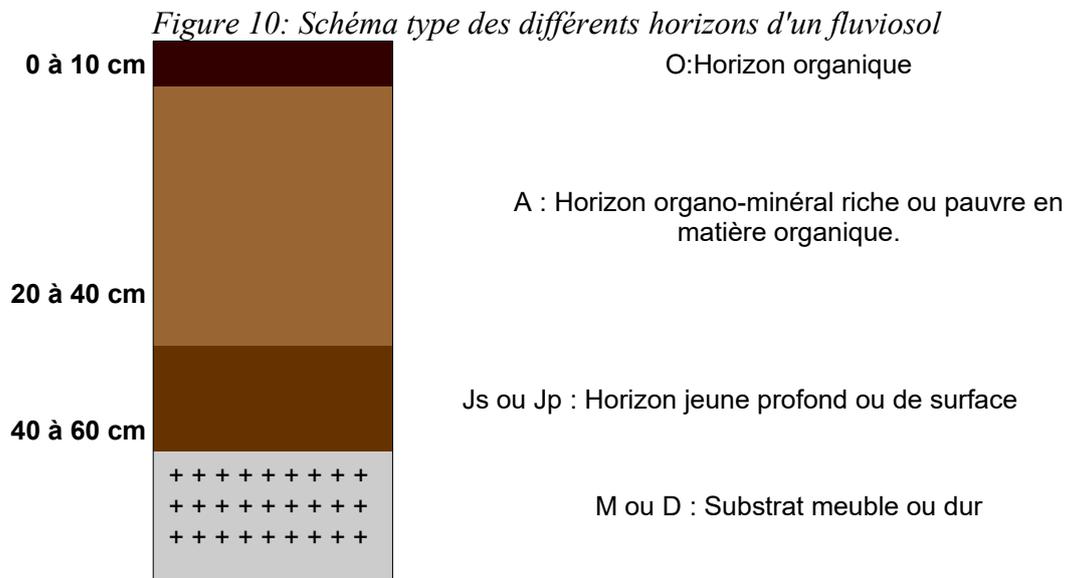


Ces sols sont également très présents, notamment en contrebas des buttes ou granitiques ou gréseuses qui parsèment la zone d'étude. Les colluvisols sont très souvent hydromorphes, parfois dès leur surface.

2.3.1.3 Les fluviolsols

Les sols fluviaux se développent sur des alluvions apportées par les cours d'eau. Ils sont caractérisés par des dépôts plus ou moins récents réalisés par les fleuves et rivières à la faveur des crues. Ces sols sont le plus souvent pourvus d'une nappe battante et présentent des traces d'hydromorphie. Ils sont généralement plats, riches en limons et bien alimentés en eau, ils sont faciles à cultiver et font de bonnes prairies.

Ils sont définis par : Un horizon A, un horizon J (jeune), un horizon G ou g (réductique ou rédoxique) et un horizon d'altération C.



2.4 Légende de la carte des sols

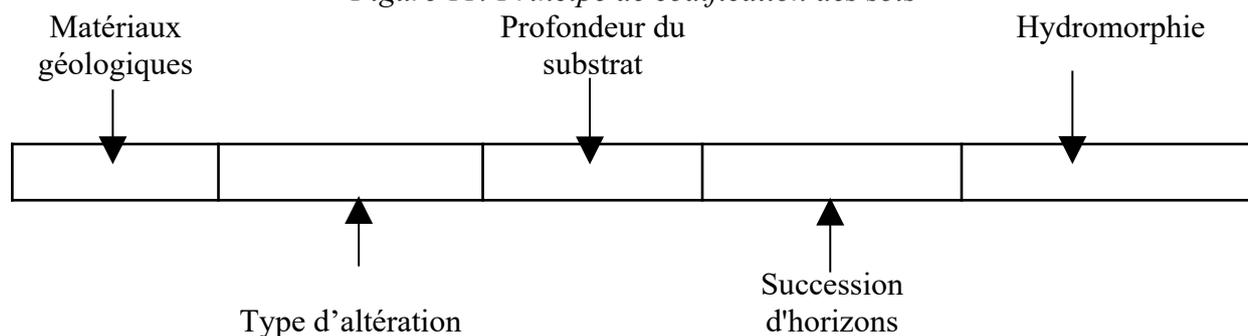
2.4.1 Présentation

Quatre critères fondamentaux ont permis de caractériser la nature des sols :

- ⇒ La nature du matériau géologique qui, avec le climat, détermine les conditions de pédogenèse, les possibilités d'enracinement en profondeur, donc l'alimentation en eau,
- ⇒ L'hydromorphie qui se définit comme un ensemble des caractères morphologiques, révélateur de l'engorgement du sol par l'eau. Elle se manifeste entre autres par des taches d'oxydo-réduction,
- ⇒ La succession verticale des différentes couches du sol ou horizons, cette succession est appelée développement de profil,
- ⇒ La profondeur du sol située au-dessus du matériau géologique.

Chacune de ces caractéristiques de sols est codifiée selon la méthode décrite ci-dessous :

Figure 11: Principe de codification des sols



2.4.2 Le matériau géologique

A Argiles, altérites épaisses	N Schiste Briovérien
B Cuirasse ferrugineuse	O Schiste moyen (type Angers)
C Calcaires	P Schiste dur (type Pont Péan)
D Dune sableuse d'origine marine	Q Grès durs
E Éboulis de pente	R Schiste gréseux
F Micaschiste	S Terrasse sableuse
G Granitoïde, Migmatite	T Terrasse caillouteuse
H Tourbe	U Matériau d'apport colluvial
I Gneiss	V Matériau d'apport alluvial
L Limon	Y Roche volcanique
M Marais (type Mont St Michel)	Z Matériau remanié par l'homme

2.4.3 Altération du substrat

g Arène granitique	t Altérite (altération argileuse)
c Cailloux et blocs	s Schistosités (plaquettes)

2.4.4 La profondeur d'apparition du substrat

0 Inférieur à 20cm	3 De 60 à 80cm
1 De 20 à 40cm	4 De 80cm à 120cm
2 De 40 à 60cm	5 Supérieur à 120cm

2.4.5 La succession type

b Brunisol, sol brun	bc Brunisol calcaire, sol brun blanchâtre
n Lithosol, sol minéral superficiel peu profond	a Arénosol, sol sableux sur une grande épaisseur
ra Rankosol, sol organique superficiel peu profond	t Histosol, sol tourbeux
l Luvisol, horizon lessivé (E) puis accumulation (BT)	r Remblais
nl Néoluvisol, sol faiblement lessivé.	re Rendosol, sol calcaire
u Colluviosol, sol d'apport colluvial	i Sol indifférencié
v Fluviosol, sol d'apport alluvial	

2.4.6 La profondeur d'apparition de l'hydromorphie

0	Sol sain, absence d'hydromorphie	4	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction (ocres) dès la surface
1	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction (ocres) à une profondeur supérieure à 70cm ou à l'interface sol/roche.	5	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction dès la surface, et présente un horizon réduit (teinte gris, bleu) en profondeur
2	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction (ocres) à une profondeur supérieure à 50cm	6	L'hydromorphie se manifeste dès les premiers centimètres de surface par un horizon réductique (teinte gris, bleu) et sols histiques
3	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 25 cm ou à l'interface sol-substrat pour des sols peu profonds		

2.5 Aptitude des sols à l'épandage

2.5.1 Rappels sur le principe de l'épuration

1/ Présentation :

Lorsque l'épandage est correctement réalisé, il permet de valoriser les éléments fertilisants contenus dans le digestat.

Les mécanismes mis en jeu dans cette épuration sont les suivants :

- 1 la filtration par le sol qui permet de retenir les matières en suspension,
- 2 la minéralisation de la matière organique,
- 3 la rétention de l'eau et des éléments minéraux en solution,
- 4 le stockage des éléments minéraux (fixation, précipitation, échange...),
- 5 l'exportation vers les plantes.

Ce sont les principaux mécanismes qui permettent l'épuration par épandage. Certains de ces mécanismes font appel à des caractéristiques intrinsèques du sol, en particulier les capacités de stockage et les capacités oxydantes.

La description du sol permet d'estimer ces paramètres et ainsi, d'apprécier l'aptitude du sol à l'épuration.

D'autre part, le rendement final de l'opération est limité aux performances exportatrices de la culture vis-à-vis des éléments les plus abondants dans les sous-produits. Ceci permet de mettre en place un système pérenne où le sol conserve toutes ses capacités initiales, sans accumulation d'un quelconque élément chimique.

2/ La fixation des éléments polluants :

Cette fixation met en jeu, selon le type d'éléments polluants, 4 propriétés du sol :

La filtration, qui concerne essentiellement les matières en suspension et les éléments bactériens.

C'est un phénomène physique réalisé dans les premiers centimètres du sol ;

L'adsorption, qui concerne les éléments colloïdaux, les virus et certains ions. C'est un phénomène chimique ;

La précipitation, qui concerne certains ions minéraux : phénomène chimique ;
La rétention d'eau, qui concerne les éléments minéraux et organiques en solution.

3/ La transformation des éléments polluants :

Cette transformation concerne en premier lieu les matières organiques. Elle met en jeu l'activité biologique du sol : dégradation de la matière organique en éléments simples par les micro-organismes essentiellement aérobies.

Il y a de même transformation de la pollution concernant les ions complexes, par des phénomènes biologiques et chimiques. La capacité des sols à épurer la matière organique est considérable lorsqu'ils sont correctement aérés (non-hydromorphes).

4/ L'élimination de la pollution :

Elle est assurée par les plantes qui utilisent par absorption racinaire les éléments minéralisés et les exportent dans leurs parties aériennes qui sont récoltées par la suite. La quasi-totalité des éléments apportés est utilisée de cette manière. Le phosphore est facilement accumulé dans le sol. Des pertes peuvent toutefois avoir lieu et sont principalement dues au ruissellement.

En revanche les nitrates sont très sensibles au lessivage. Ils peuvent être entraînés en profondeur, hors des horizons prospectés par les racines des végétaux et risquent alors de rejoindre les cours d'eau et les nappes souterraines qu'ils polluent.

2.5.2 Classement des sols

1/ Critères retenus pour la détermination de l'aptitude :

Le classement de l'aptitude des sols à l'épandage tient compte :

- Des contraintes dues aux caractéristiques intrinsèques des sols :
 - Le type de succession,
 - Les potentialités épuratoires du sol : prise en compte de l'intensité de l'hydromorphie, la profondeur, la charge en cailloux,...
- Des contraintes dues à la position topographique du sol et son environnement :
 - Risque de ruissellement, lié principalement au relief,
 - Risque de circulation latérale, proximité des zones sensibles,...

2/ Définition des classes d'aptitude :

En fonction de ces critères, nous distinguons 4 classes d'aptitude à l'épandage :

♦ **Classe 0 ou « aptitude nulle »** : il s'agit des sols superficiels (classes de profondeur 0) et/ou l'hydromorphie est marquée dès la surface : sols à engorgement presque permanent (classes d'hydromorphie 5 et 6), où les épandages sont difficiles à réaliser et où la valorisation des éléments fertilisants y est médiocre du fait d'une mauvaise minéralisation des matières organiques.

♦ **Classe 1 ou « aptitude médiocre à moyenne »** : il s'agit de sols moyennement profonds à profonds (classe de profondeur 1 et 2) pouvant présenter une trop grande perméabilité (sols très

légers) ; et/ou moyennement hydromorphes (classes d'hydromorphie 3 et 4). Dans ces sols, le risque de lessivage est important. Dans cette classe 1, l'épandage est possible hors période à risque (temps humide).

- ♦ **Classe 2 ou « bonne aptitude »** : il s'agit de sols profonds (classes de profondeur 3, 4 et 5), sains ou présentant une hydromorphie qui apparaît au-delà de 50 cm (classes d'hydromorphie 0, 1 et 2). Dans cette classe 2, l'épandage est possible toute l'année.
- ♦ **Classe E ou « Exclue » pour des raisons réglementaires.** Il s'agit des sols situés dans :
 - ♦ Les zones à forte pente (> 15%) dans les zones vulnérables (Annexe IV de l'arrêté du 23/10/2013)
 - ♦ Les zones localisées dans des périmètres de protections immédiates et rapprochés (A ou P1) des captages d'eau destinés à la consommation humaine,
 - ♦ Les zones localisées dans des périmètres de protection rapprochés (B ou P2) des captages d'eau destinés à la consommation humaine, et pour lesquels les épandages de matières organiques sont interdits,
 - ♦ Les zones localisées dans des périmètres de protection éloignés des captages d'eau destinés à la consommation humaine, et pour lesquels les épandages de matières organiques sont interdits,
 - ♦ Les zones à moins de :
 - ♦ 50 m des habitations,
 - 50 m des puits, forages, captages, prises d'eau en dehors des périmètres précités,
 - 200 m des lieux de baignade et des plages,
 - 500 m des sites d'aquaculture et des zones conchylicoles,
 - 35 m des berges des cours d'eau permanents ou intermittents et plans d'eau (200m avec présence d'une pente >7%).

Le plan d'épandage sur fond IGN présente la répartition de ces différentes classes sur les parcelles du plan d'épandage.

Annexe 3: Fichier parcellaire

Annexe 8: Cartes d'aptitudes

2.5.3 Prise en compte du risque érosif

La méthode prend 4 critères en compte et les présente de façon synthétique. La hiérarchie tient compte en premier lieu des facteurs intervenant dans l'écoulement de surface (distance et pente).

Les deux autres facteurs (longueur de la pente et protection aval) sont pris en compte dans un second temps et viennent moduler les deux premiers.

L'examen du parcellaire retient ces 4 critères :

- Distance entre le parcellaire et le réseau hydrographique. Plus la parcelle est proche du cours d'eau, plus le risque de transfert du phosphore est important.
- Importance de la pente. Plus la pente est forte, plus la proportion d'eau qui s'écoule rapidement est importante, entraînant une partie du phosphore vers le bas de parcelle.
- Longueur de pente. Elle définit l'importance de la surface qui participe au ruissellement et par conséquent des quantités de phosphore susceptibles d'être emportées.
- Éléments de protection. Prise en compte des éléments de protections continues et durables contre le ruissellement (type bande enherbée, zone boisée etc...).

Les pratiques générales des prêteurs, comme la couverture permanente des sols, le fait d'éviter la formation d'ornières et autres chemins préférentiels de circulation de l'eau sont autant de pratiques simples à mettre en place pour éviter les fuites de particules terreuses et donc de phosphore en dehors de la parcelle.

Critères tenus pour le diagnostic érosif

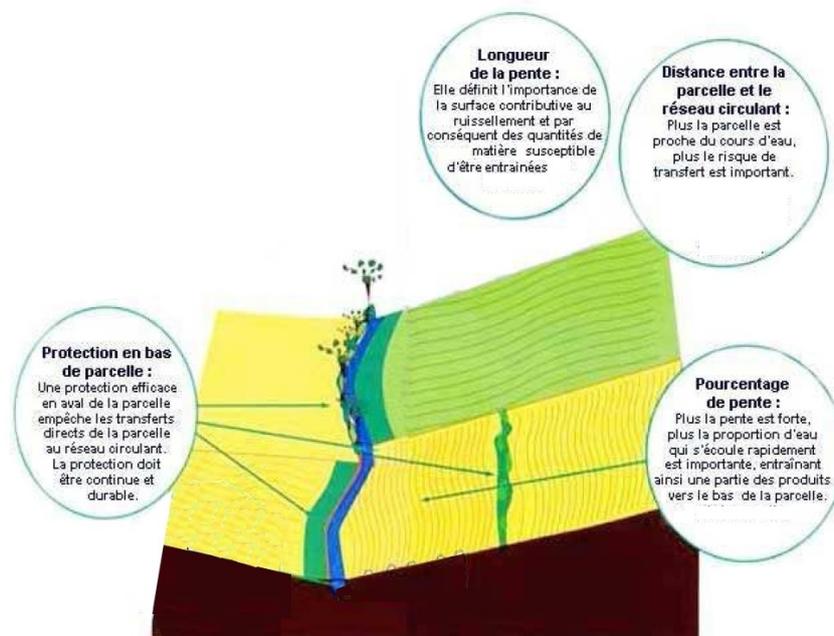


Figure 12: Schéma méthode risque érosif phosphore (source : Bretagne Eau Pure)

Annexe 6: Diagnostic érosif

2.5.4 Surface épandable

Sur l'ensemble des terrains mis à disposition, les surfaces se répartissent de la façon suivante :

Tableau 11: Répartition des surfaces par aptitude

Classe	Surface (ha)	%
Aptitude 0	240	4,4%
Aptitude 1	2281	41,4%
Aptitude 2	2261	41,0%
Exclusions réglementaires	729	13,2%
TOTAL	5512	100,0%

Sur les 5512 ha étudiés, la surface potentiellement épandable représente 4542 ha. La surface épandable est répartie en :

- 2281 sont épandables en période de déficit hydrique des sols, sous réserve du respect des prescriptions réglementaires,
- 2262 sont épandables toute l'année, sous réserve du respect des prescriptions réglementaires.

Par exploitation agricole, les surfaces étudiées se répartissent comme suit :

Tableau 12: Répartition des surfaces par exploitation agricole

Exploitations agricoles	SAU	SMD	SPE Prêtée
ANTHONY LE GOFF	110	110	85,64
AUDREN HERVE	64,5	64,5	58,13
AVIS SERGE	60,7	60,7	48,47
COLLET DIDIER	46,4	46,4	40,91
COLLET VINCENT	55,5	55,5	48,38
DAVID ARLETTE	52,2	52,2	40,44
EARL BLOUIN PIERRE-YVES	95,9	95,9	80,13
EARL CHAUVEL	64,9	64,9	44,33
EARL CRESCENT	96,6	96,6	74,83
EARL DE KERRIGOCHEN	88,3	84	73,55
EARL DE L'ISLE PLANTS	101,9	101,9	92,30
EARL DE LA SALLE	50,1	50,1	33,57
EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	73,1	73,1	64,16
EARL DE LISPELLAN	95,1	91,8	84,70
EARL DES TROIS SITES	127,6	127,6	91,62
EARL DU BOIS D'IVY	81,5	81,5	72,28
EARL DU CHATAIGNER	125,8	125,8	105,09
EARL DU DAOULAS	95,6	95,6	86,53
EARL DU GASSET	131,8	131,8	121,02
EARL DU HAUT BREUIL	37,4	37,4	35,51
EARL DU ROC	270,1	270,1	229,62
EARL GUILLO FREDERIC	107,3	107,3	67,79
EARL KERALEG	139	101	100,33
EARL KERYHOUEE	89,3	89,3	52,63
EARL KREIZ BREIZ	118,3	118,34	103,54
EARL LE MONTOIR D'EN HAUT	48,4	48,4	41,78
EARL LE PORCH	113,1	113,1	92,74
EARL LENVAUD	46,1	46,1	32,54
EARL LUCAS	71	71	52,79
EARL OLIVIER BURLOT	79,4	79,4	62,39
EARL TACHON	63,4	63,4	59,23
GAEC BREIZH LAIT	171,4	171,4	141,52
GAEC DE BOIVELAYE	112,9	112,9	96,06
GAEC DE LA VILLE LEO	193,9	193,9	157,00
GAEC DE NONENO	139,3	139,3	126,48
GAEC DU CHENE ROUGE	145,6	145,6	133,41
GAEC DU MOULIN DE LA NATION	88,6	88,6	73,20
GAEC DU RETZ	141,1	141,1	111,78
GAEC DUSSEUX	102	102	80,92
GAEC GOURIO	122,3	122,3	93,35
GAEC LA COUR	95	95	80,74
GAEC PRIM ARMOR	191,4	191,4	158,26
GAEC SUD ARMOR	140,3	140,3	109,10

GAEC TRUBUIL	120,4	120,4	111,94
GAUTIER EMMANUEL	27,5	27,5	25,43
GAUTIER JEAN JOSEPH	14,5	14,5	14,20
GUILLAUME NICOLAS	69	44,94	36,49
HERVE KEVIN	52,1	52,1	46,73
JOUAN DOMINIQUE JEAN YVES	44,1	44,1	30,90
LE VERGER ANNICK	21,5	21,5	14,89
LEAUTE GOULVEN	35,1	35,1	25,04
LUCIA OLIVIER	74,1	74,1	62,04
MALARD SAMUEL	65,2	65,2	46,66
MENEC FLORENCE	29,7	29,7	25,51
MONSIEUR OLIVIER MOREL	91,1	91,1	70,42
NAGAT FRANCK	82,3	82,3	73,49
ROBIN JEAN-YVES	78,3	78,3	56,10
ROLLAND OLIVIER	70	63,4	52,29
ROLLAND YANN	58,7	58,7	44,28
SARL DES EPINETTES	115,57	115,57	95,28
SAS GEOTOM	32,9	32,9	29,07
TACHON JEAN CHRISTOPHE	62	62	43,39
Total	5 588	5 512	4 543

Avec :

- SAU : Surface Agricole Utile de l'exploitation agricole,
- SMD : Surface Mise à Disposition,
- SPE : Surface potentiellement épandable. Elle est représentée par les surfaces d'aptitude de classe 1 et 2 à l'épandage.

Le plan d'épandage sur fond IGN et la répartition des différentes classes par parcelle (fichier parcellaire) figurent en Annexe 8: Cartes d'aptitudes et Annexe 3: Fichier parcellaire.

3 ANALYSES DES SOLS

3.1 Localisation des points de référence

Un total de 147 analyses réparties sur l'ensemble du plan d'épandage ont été analysés entre 2017 et 2021.

Les coordonnées des points de référence sont listées dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 13: Coordonnées des points de référence 2017-2019 (Lambert 93)

Référence échantillon	Exploitation	Coordonnées X	Coordonnées Y
SA10	AVIS SERGE	268488	6800405
BPY03	EARL BLOUIN PIERRE-YVES	284110	6801500
BPY12	EARL BLOUIN PIERRE-YVES	281985	6800558
BPY23	EARL BLOUIN PIERRE-YVES	280584	6802733
COD05	COLLET DIDIER	271016	6805767
COD12	COLLET DIDIER	271953	6806959
COV10	COLLET VINCENT	271651	6807786
COV05	COLLET VINCENT	272305	6807043
ADA04	DAVID ARLETTE	269087	6798946
ADA09	DAVID ARLETTE	269699	6798101
ECH06	EARL CHAUVEL	267871	6804440
ECH10	EARL CHAUVEL	273135	6799309
EIP05	EARL DE L'ISLE PLANTS	264348	6804619
EIP10	EARL DE L'ISLE PLANTS	271449	6799762
EIP19	EARL DE L'ISLE PLANTS	269915	6795415
EVF03	EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	270170	6798660
EVF13	EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	269424	6802963
EDG21b	EARL DU GASSET	279220	6800909
EDG23	EARL DU GASSET	279155	6802315
EDG03	EARL DU GASSET	280924	6802640
EHB01	EARL DU HAUT BREUIL	277410	6802096
EHB09	EARL DU HAUT BREUIL	277864	6800542
EMH05	EARL DU MONTOIR D'EN HAUT	271292	6806918
ER18	EARL DU ROC	281280	6797130
ER31	EARL DU ROC	276830	6797670
ER36	EARL DU ROC	276190	6798260
ER41	EARL DU ROC	275831	6796385
ER70	EARL DU ROC	279044	6800179
EGF01	EARL GUILLO FREDERIC	276225	6800583
EGF23	EARL GUILLO FREDERIC	277826	6802177
EGF07	EARL GUILLO FREDERIC	275444	6799519
ROO11a	ROLLAND OLIVIER	279717	6798555
ROO01	ROLLAND OLIVIER	279011	6798963
GBL01	GAEC BREIZH LAIT	269983	6799585
GBL03p	GAEC BREIZH LAIT	269999	6798899
GBL14	GAEC BREIZH LAIT	267727	6803443
GCR06	EARL CRESCENT	275793	6803668
GCR14	EARL CRESCENT	275971	6802284
GCR16	EARL CRESCENT	276689	6801091

GCR25	EARL CRESCENT	271755	6804392
GDB02	GAEC DE BOIVELAYE	266713	6806381
GDB14	GAEC DE BOIVELAYE	271806	6805084
GDB25	GAEC DE BOIVELAYE	269240	6798301
GVL02p	GAEC DE LA VILLE LEO	269652	6799316
GVL11	GAEC DE LA VILLE LEO	268915	6799325
GVL30	GAEC DE LA VILLE LEO	268408	6796053
GVL37	GAEC DE LA VILLE LEO	268291	6796362
GR02p	GAEC DU RETZ	270425	6800486
GR16	GAEC DU RETZ	271364	6801249
GR21	GAEC DU RETZ	270573	6797790
GD15	GAEC DUSSEUX	270018	6798186
GD26p	GAEC DUSSEUX	270558	6798732
GG12	GAEC GOURIO	274837	6799865
GG31	GAEC GOURIO	274649	6798870
GLC 31	GAEC LA COUR	281125	6801406
GLC 15	GAEC LA COUR	280825	6805260
GLC 12	GAEC LA COUR	280344	6804215
GPA20	GAEC PRIM ARMOR	280405	6800825
GPA18	GAEC PRIM ARMOR	278315	6800886
GPA01	GAEC PRIM ARMOR	276515	6799847
GPA34	GAEC PRIM ARMOR	271035	6795669
GPA41	GAEC PRIM ARMOR	271717	6794918
GSA04a	GAEC SUD ARMOR	279145	6799472
GSA12	GAEC SUD ARMOR	276442	6795600
GSA23p	GAEC SUD ARMOR	273410	6796134
GAE05b	GAUTIER EMMANUEL	280406	6801810
GAE15	GAUTIER EMMANUEL	281524	6803179
GUN06b	GUILLAUME NICOLAS	273301	6798195
ALG11	ANTHONY LE GOFF	269736	6801251
ALG27	ANTHONY LE GOFF	268526	6797500
LVA03	LE VERGER ANNICK	276194	6800991
LUO04	LUCIA OLIVIER	268215	6798081
LUO06	LUCIA OLIVIER	267190	6795770
EDA02	MALARD SAMUEL	267802	6795157
EDA04p	MALARD SAMUEL	265412	6794927
MO02	MONSIEUR OLIVIER MOREL	282486	6798629
MO015	MONSIEUR OLIVIER MOREL	286051	6798926
NF07	NAGAT FRANCK	268040	6800900
NF16	NAGAT FRANCK	271987	6798201
NF02b	NAGAT FRANCK	264831	6799233
JYR06	ROBIN JEAN-YVES	269382	6805630
JYR15	ROBIN JEAN-YVES	270868	6801829
JYR24	ROBIN JEAN-YVES	268019	6802599
ROY02	ROLLAND YANN	279168	6797895
ROY14	ROLLAND YANN	276156	6798014
EDE04	SARL DES EPINETTES	273964	6802923
EHC08	SARL DES EPINETTES	274371	6799266

Tableau 14: Coordonnées des point de référence 2020 (Lambert 93)

Référence échantillon	Exploitation	Coordonnées X	Coordonnées Y
AUH02	AUDREN HERVE	256994	6811760
AUH06	AUDREN HERVE	256018	6812100
COD09	COLLET DIDIER	266639	6811696
EDK01	EARL DE KERRIGOCHEN	250131	6817488
EDK17	EARL DE KERRIGOCHEN	246438	6815984
EKE06	EARL DE KERYHOUEE	257503	6814547
EKE10	EARL DE KERYHOUEE	257728	6812730
EIP07	EARL DE L ISLE PLANTS	262012	6806647
EDS01	EARL DE LA SALLE	230936	6821673
ELI01	EARL DE LISPELLAN	251278	6814699
ELI04	EARL DE LISPELLAN	249269	6813896
ELI10	EARL DE LISPELLAN	250089	6816834
CHO07	EARL DES TROIS SITES	273604	6808546
ETS18	EARL DES TROIS SITES	273082	6812175
EBI18	EARL DU BOIS D IVY	253475	6771828
EBI19	EARL DU BOIS D IVY	252026	6771972
EDC01	EARL DU CHATAIGNER	234968	6816668
EDC07	EARL DU CHATAIGNER	234397	6817422
EDD05	EARL DU DAOULAS	243952	6810720
EDD14	EARL DU DAOULAS	246502	6807838
EDG31C	EARL DU GASSET	284841	6802376
KER05	EARL KERALEG	280233	6788920
KER106	EARL KERALEG	279797	6789535
KER20	EARL KERALEG	281129	6791108
EKB04	EARL KREIZ BREIZ	228344	6809366
EKB07	EARL KREIZ BREIZ	236251	6822088
EKB17	EARL KREIZ BREIZ	227666	6806702
ELP06	EARL LE PORCH	257664	6809385
ELP14	EARL LE PORCH	257997	6811346
ELP15	EARL LE PORCH	256944	6810814
ELE05	EARL LENVAUD	252236	6772573
ELU05	EARL LUCAS	252434	6811539
ELU14	EARL LUCAS	259559	6815623
EOB02	EARL OLIVIER BURLOT	241647	6817467
EOB13	EARL OLIVIER BURLOT	241099	6818415
ETA03	EARL TACHON	248776	6814556
ETA07	EARL TACHON	249183	6815164
GMN26	GAEC DU MOULIN DE LA NATION	274239	6818697
GDN01	GAEC DE NONENO	246678	6809954
GDN06	GAEC DE NONENO	238895	6822208
GDN15	GAEC DE NONENO	245717	6814769
GDN18	GAEC DE NONENO	220634	6818724
GDC02	GAEC DU CHENE ROUGE	245849	6812961
GDC08	GAEC DU CHENE ROUGE	243612	6808329
GDC11	GAEC DU CHENE ROUGE	242296	6811557
GDC23	GAEC DU CHENE ROUGE	236331	6813020
GMN19	GAEC DU MOULIN DE LA NATION	273792	6822265
GPA26	GAEC PRIM ARMOR	292340	6813310

Référence échantillon	Exploitation	Coordonnées X	Coordonnées Y
GTR01	GAEC TRUBUIL	239470	6814705
GTR06	GAEC TRUBUIL	241323	6812934
GTR08	GAEC TRUBUIL	240052	6812039
GJJ01	GAUTHIER JEAN JOSEPH	280314	6802188
LEA07	LEAUTE GOULVEN	244167	6818158
HEK03	HERVE KEVIN	262375	6802831
HEK07	HERVE KEVIN	260869	6802469
JOD04	JOUAN DOMINIQUE	263984	6818364
JOD10	JOUAN DOMINIQUE	260788	6817994
MEF07	MENEC FLORENCE	238865	6812120
SGE01	SAS GEOTOM	276368	6797015
TJC08	TACHON JEAN CHRISTOPHE	256322	6813343
TJC01	TACHON JEAN CHRISTOPHE	256971	6813891

3.2 Résultats des analyses

1/Texture :

La plupart des échantillons de sol présentent une texture limoneuse.

2/ Paramètres agronomiques :

Les sols ont une teneur en P2O5 moyenne de 0,31 g/kg, une médiane de 0,19 g/kg avec un minimum de 0,038 g/kg et un maximum de 2,03. Elles sont donc globalement plutôt bien pourvues en phosphore.

Les sols ont une teneur moyenne en potasse de 0,27 g/kg et une médiane de 0,24 g/kg.

3/ le pH :

Le pH des échantillons varie entre 7,2 et 5,02, avec une moyenne à 6,19.

Certaines parcelles ont un pH inférieur à 6. Trois conditions doivent être réunies pour qu'elles demeurent épandables :

- Le pH doit être supérieur à 5,
- Le produit épandu doit permettre de remonter la valeur du pH,
- Le flux en éléments traces métalliques doit être conforme au tableau 3 de l'annexe VIIa de l'arrêté du 2 février 1998.

Le digestat épandu a un pH basique, compris entre 7,5 et 8,6. Le digestat permettra donc de remonter le pH des parcelles épandues. De plus, toutes les parcelles ont un pH supérieur à 5, et le flux en éléments traces métalliques doit être conforme à l'annexe VIIa de l'arrêté du 2 février 1998 (comme présenté dans le tableau de calcul des flux cumulés en ETM sur 10 ans)

Par conséquent, toutes les parcelles ont un pH compatible avec l'épandage du digestat.

4/ Éléments traces métalliques :

Le tableau suivant récapitule les valeurs moyennes en maximales en ETM des différents sols analysés.

Tableau 15: Valeurs moyennes analyses de sol

	Valeur moyenne	Valeur maximale	Arrêté du 02/02/98 (mg/t MS)
Cadmium	0,28	0,67	2
Chrome	43,9	92,45	150
Cuivre	24,6	60,17	100
Mercure	0,03	0,05	1
Nickel	20,54	39,59	50
Plomb	23,28	40,23	100
Zinc	80,77	141,94	300

Toutes les analyses montrent que la teneur en ETM des sols est nettement inférieure aux limites réglementaires.

Annexe 7: Analyses des sols

4 BILAN DE FERTILISATION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

4.1 Enquête agronomique

Une enquête a été réalisée sur chaque exploitation agricole du plan d'épandage. L'enquête a permis de recenser :

- Assolement moyen sur l'exploitation,
- Rendement moyen observé sur les trois dernières années,
- Devenir des résidus de culture,
- Pratiques culturales : semis, fertilisation minérale, traitement, récolte,...
- Élevage,
- Appartenance à d'autres plans d'épandage.

À partir des informations collectées, un bilan de fertilisation a été réalisé selon la méthode élaborée par le CORPEN (Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates des activités agricoles). Il permet de connaître le besoin en fertilisation des exploitations agricoles. Les bilans de fertilisation par exploitation agricole figurent en annexes.

Les agriculteurs ont été questionnés sur les rendements moyens de leurs cultures. Elles ont été complétées lors de l'enquête agricole menée pour la présente étude préalable à l'épandage. Ce sont ces valeurs qui sont présentées dans les bilans CORPEN des prêteurs.

Annexe 9: Bilans de fertilisation

4.2 Calcul des exportations des sols

Les besoins en fertilisation des cultures sont calculés selon la méthode élaborée par le CORPEN. Les quantités d'éléments minéraux exportés par les cultures sont appréciées à partir de la surface, du rendement et de l'exportation unitaire de chaque culture.

L'assolement moyen observé sur les exploitations agricoles est :

Tableau 16: Assolement moyen sur les exploitations agricoles

Culture	SMD développée (ha)*	%
Blé (G)	66	1,10 %
Blé (G+P)	1453	24,41 %
Orge (G)	32	0,54 %
Orge (G+P)	326	5,47 %
Avoine (G+P)	46	0,77 %
Triticale (G+P)	83	1,39 %
Colza (G)	197	3,31 %
Colza (G+P)	143	2,40 %
Choux Kale (/t)	4	0,07 %
Maïs grain (G)	253	4,24 %
Maïs grain (G+P)	96	1,60 %
Seigle (G+P)	1	0,01 %
Lin	4	0,06 %
Mélange céréaliier (G+P)	4	0,06 %
Pois protéagineux (G+P)	2	0,03 %
Lupin	9	0,15 %

Culture	SMD développée (ha)*	%
Sarrasin	8	0,13 %
Maïs ensilage (/tMS)	914	15,35 %
Betterave fourragère (/tMS)	9	0,15 %
Prairie pâturée rotation rapide	644	10,82 %
Prairie pâturée rotation lente / mixte	194	3,27 %
Prairie permanente fauchée	74	1,24 %
Prairie permanente pâturée	45	0,75 %
Prairie permanente fauche-pâturage	47	0,78 %
Prairie RGA fauchée	96	1,62 %
Prairie RGA pâturée	46	0,78 %
Prairie RGA fauche-pâturage	172	2,88 %
Prairie fauche intensive	6	0,10 %
Prairie légumineuse fauchée	6	0,10 %
Prairie luzerne fauche-pâturage	8	0,13 %
Prairie luzerne fauche	21	0,35 %
Autre prairie fauchée	16	0,27 %
Prairie pâturée non épandable	5	0,09 %
Prairie fauchée non épandable	3	0,04 %
Fétuque	4	0,07 %
Méteil	3	0,05 %
Dérobée RGI pâturé	40	0,67 %
Dérobée RGI fauché	302	5,08 %
Dérobée autre fauchée	18	0,29 %
Seigle (dérobé)	9	0,15 %
Epinards (dérobé)	46	0,77 %
Epinards	12	0,20 %
Féverole	67	1,12 %
Haricots verts	52	0,87 %
Haricots mangetout	8	0,13 %
Flageolet	50	0,84 %
Pois conserve	91	1,52 %
Pomme de terre de consommation	61	1,03 %
Céleri rave	6	0,10 %
Pomme de terre plants	78	1,31 %
RGA porte-graine	15	0,25 %
Fétuque porte-graine	7	1,24 %
Parcours	10	0,17 %
Autres utilisations	20	0,34 %
Jachères	27	0,46 %
TOTAL SMD Développée	5953,5	100,0%

* La SMD développée prend en compte l'ensemble des cultures (y compris les cultures dérobées) ce qui explique la différence avec la SMD réelle

Les cultures présentes sur les surfaces mises à disposition par les exploitations agricoles ont un besoin en fertilisation de :

Tableau 17: Exportation sur la SPE pr ete

Exploitations agricoles	N (kg/an)	P₂O₅ (kg/an)	K₂O (kg/an)
ANTHONY LE GOFF	21935	8832	20948
AUDREN HERVE	10955	3948	12433
AVIS SERGE	10336	4424	8975
COLLET DIDIER	5962	2933	5662
COLLET VINCENT	7047	3467	6696
DAVID ARLETTE	5056	1827	5139
EARL BLOUIN PIERRE-YVES	16298	6478	15557
EARL CHAUVEL	6091	2854	3075
EARL CRESCENT	15123	5870	15213
EARL DE KERRIGOCHEN	11886	4589	12932
EARL DE LA SALLE	5779	2729	6754
EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	9967	4452	6422
EARL DE L'ISLE PLANTS	11965	5331	7445
EARL DE LISPELLAN	16184	6487	16048
EARL DES TROIS SITES	12764	5444	9201
EARL DU BOIS D'IVY	14259	6017	13483
EARL DU CHATAIGNER	17672	7640	11075
EARL DU DAOULAS	17066	7001	15615
EARL DU GASSET	27884	10608	27073
EARL DU HAUT BREUIL	5255	2374	2981
EARL DU ROC	51252	19651	46320
EARL GUILLO FREDERIC	16892	5887	15176
EARL KERALEG	24663	9782	18907
EARL KERYHOUEE	9956	3797	10796
EARL KREIZ BREIZ	17162	7669	19401
EARL LE MONTOIR D'EN HAUT	6831	3147	4388
EARL LE PORCH	15520	6103	14210
EARL LENVAUD	6707	2614	6593
EARL LUCAS	6963	3509	7045
EARL OLIVIER BURLOT	11343	4377	11426
EARL TACHON	12542	5140	11670
GAEC BREIZH LAIT	36156	13805	32720
GAEC DE BOIVELAYE	27413	9578	19515
GAEC DE LA VILLE LEO	39642	15133	37818
GAEC DE NONENO	22866	9560	25740
GAEC DU CHENE ROUGE	22235	9826	18864
GAEC DU MOULIN DE LA NATION	14095	5623	15034
GAEC DU RETZ	22034	8676	21020
GAEC DUSSEUX	20170	7357	19733
GAEC GOURIO	19190	7027	14935
GAEC LA COUR	15531	6281	14649
GAEC PRIM ARMOR	31952	12764	29289
GAEC SUD ARMOR	23493	9279	23283
GAEC TRUBUIL	24405	9377	21550
GAUTIER EMMANUEL	4062	1741	2892
GAUTIER JEAN-JOSEPH	1775	426	1420
GUILLAUME NICOLAS	8832	3086	9903

Exploitations agricoles	N (kg/an)	P₂O₅ (kg/an)	K₂O (kg/an)
HERVE KEVIN	10898	4174	5723
JOUAN DOMINIQUE	5180	1964	4516
LE VERGER ANNICK	2011	881	1506
LEAUTE GOULVEN	4332	1647	4108
LUCIA OLIVIER	14439	5453	15178
MALARD SAMUEL	8054	2914	6385
MENEC FLORENCE	3607	1570	2455
MOREL OLIVIER	14316	5754	13921
NAGAT FRANCK	13585	5671	11618
ROBIN JEAN-YVES	9951	4555	10141
ROLLAND OLIVIER	14632	4827	15329
ROLLAND YANN	10872	3456	11231
SARL DES EPINETTES	14984	6593	9560
SAS GEOTOM	6180	2643	5538
TACHON JEAN-CHRISTOPHE	8364	2938	7807
Total	904 571	359 560	822 040

4.3 Calcul des apports aux sols issus des élevages et autres plans d'épandage

Les apports aux sols sont les apports de matières organiques produits par les élevages des exploitations agricoles, ou importés dans le cadre d'un plan d'épandage pour d'autres élevages.

La charge en éléments fertilisants contenue dans les matières organiques apportées sur les surfaces des exploitations agricoles est :

Tableau 18: Apports issus des élevages sur la SPE prêté

Exploitations agricoles	N (kg/an)	P₂O₅ (kg/an)	K₂O (kg/an)
ANTHONY LE GOFF	2533	1061	3687
AUDREN HERVE	4504	1844	5876
AVIS SERGE	4543	1709	5307
COLLET DIDIER	4317	2594	2787
COLLET VINCENT	5167	3105	3336
DAVID ARLETTE	0	0	0
EARL BLOUIN PIERRE-YVES	11467	6057	11152
EARL CHAUVEL	5115	2854	2703
EARL CRESCENT	13059	5054	14391
EARL DE KERRIGOCHEN	6453	3327	4357
EARL DE LA SALLE	0	0	0
EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	0	0	0
EARL DE L'ISLE PLANTS	7795	4603	5596
EARL DE LISPELLAN	5126	2156	7764
EARL DES TROIS SITES	4637	3753	4308
EARL DU BOIS DIVY	6160	5452	5203
EARL DU CHATAIGNER	0	0	0
EARL DU DAOULAS	8754	2725	8780
EARL DU GASSET	13714	6550	18034
EARL DU HAUT BREUIL	0	0	0
EARL DU ROC	17530	8735	20933
EARL GUILLO FREDERIC	12222	5686	13918

Exploitations agricoles	N (kg/an)	P₂O₅ (kg/an)	K₂O (kg/an)
EARL KERALEG	13200	7108	9477
EARL KERYHOUEE	847	485	1407
EARL KREIZ BREIZ	0	0	0
EARL LE MONTOIR D'EN HAUT	0	0	0
EARL LE PORCH	1269	592	1971
EARL LENVAUD	1838	2051	1957
EARL LUCAS	933	471	1471
EARL OLIVIER BURLOT	5315	2380	6894
EARL TACHON	0	0	0
GAEC BREIZH LAIT	19718	5604	13231
GAEC DE BOIVELAYE	5691	2879	5190
GAEC DE LA VILLE LEO	19150	9094	26720
GAEC DE NONENO	0	0	0
GAEC DU CHENE ROUGE	4718	1623	3820
GAEC DU MOULIN DE LA NATION	10226	4196	13702
GAEC DU RETZ	16733	6737	16809
GAEC DUSSEUX	9685	4748	10718
GAEC GOURIO	10341	3630	11877
GAEC LA COUR	9517	3982	11976
GAEC PRIM ARMOR	19978	8722	23865
GAEC SUD ARMOR	4069	1727	5598
GAEC TRUBUIL	11690	4802	15575
GAUTIER EMMANUEL	0	0	0
GAUTIER JEAN-JOSEPH	0	0	0
GUILLAUME NICOLAS	3051	1731	4619
HERVE KEVIN	0	0	0
JOUAN DOMINIQUE	3054	1701	2322
LE VERGER ANNICK	0	0	0
LEAUTE GOULVEN	0	0	0
LUCIA OLIVIER	10369	4064	12376
MALARD SAMUEL	97	56	162
MENEC FLORENCE	0	0	0
MOREL OLIVIER	11212	4865	11277
NAGAT FRANCK	5492	3098	5360
ROBIN JEAN-YVES	105	65	201
ROLLAND OLIVIER	6099	3155	7679
ROLLAND YANN	7092	3390	10167
SARL DES EPINETTES	0	0	0
SAS GEOTOM	1440	840	1200
TACHON JEAN-CHRISTOPHE	3769	2434	5701
Total	349 794	163 495	381 454

Ces matières organiques sont épandues sur la surface potentiellement épandable de l'exploitation agricole concernée.

4.4 Capacité de valorisation du plan d'épandage

La capacité de valorisation du plan d'épandage correspond à la différence : exportations des cultures de la SPE – apports des élevages et autres plans d'épandage sur la surface épandable.

La capacité de la surface épandable par prêteur est donnée au tableau suivant :

Tableau 19: Bilan des exploitations sur la SPE prêtée

Exploitations agricoles	N (kg/an)	P ₂ O ₅ (kg/an)	K ₂ O (kg/an)
ANTHONY LE GOFF	19401	7770	17261
AUDREN HERVE	6450	2104	6556
AVIS SERGE	5793	2715	3668
COLLET DIDIER	1645	338	2875
COLLET VINCENT	1880	362	3360
DAVID ARLETTE	5056	1827	5139
EARL BLOUIN PIERRE-YVES	4831	421	4405
EARL CHAUVEL	975	0	372
EARL CRESCENT	2064	816	822
EARL DE KERRIGOCHEN	5433	1261	8576
EARL DE LA SALLE	5779	2729	6754
EARL DE LA VILLE AUX FEUVRES	9967	4452	6422
EARL DE L'ISLE PLANTS	4170	728	1849
EARL DE LISPELLAN	11059	4331	8283
EARL DES TROIS SITES	8127	1691	4893
EARL DU BOIS D'IVY	8099	565	8280
EARL DU CHATAIGNER	17672	7640	11075
EARL DU DAOULAS	8312	4277	6834
EARL DU GASSET	14170	4058	9038
EARL DU HAUT BREUIL	5255	2374	2981
EARL DU ROC	33722	10916	25386
EARL GUILLO FREDERIC	4671	201	1258
EARL KERALEG	11463	2675	9430
EARL KERYHOUEE	9110	3311	9389
EARL KREIZ BREIZ	17162	7669	19401
EARL LE MONTOIR D'EN HAUT	6831	3147	4388
EARL LE PORCH	14251	5511	12239
EARL LENVAUD	4869	563	4636
EARL LUCAS	6030	3038	5574
EARL OLIVIER BURLOT	6028	1997	4532
EARL TACHON	12542	5140	11670
GAEC BREIZH LAIT	16438	8201	19489
GAEC DE BOIVELAYE	21722	6699	14324
GAEC DE LA VILLE LEO	20491	6039	11098
GAEC DE NONENO	22866	9560	25740
GAEC DU CHENE ROUGE	17518	8203	15044
GAEC DU MOULIN DE LA NATION	3869	1427	1331
GAEC DU RETZ	5301	1939	4211
GAEC DUSSEUX	10485	2609	9014
GAEC GOURIO	8849	3397	3059
GAEC LA COUR	6014	2298	2673
GAEC PRIM ARMOR	11975	4042	5424
GAEC SUD ARMOR	19424	7552	17684
GAEC TRUBUIL	12715	4575	5975
GAUTIER EMMANUEL	4062	1741	2892
GAUTIER JEAN-JOSEPH	1775	426	1420
GUILLAUME NICOLAS	5781	1355	5283

Exploitations agricoles	N (kg/an)	P ₂ O ₅ (kg/an)	K ₂ O (kg/an)
HERVE KEVIN	10898	4174	5723
JOUAN DOMINIQUE	2126	263	2194
LE VERGER ANNICK	2011	881	1506
LEAUTE GOULVEN	4332	1647	4108
LUCIA OLIVIER	4071	1389	2803
MALARD SAMUEL	7957	2858	6223
MENEC FLORENCE	3607	1570	2455
MOREL OLIVIER	3104	889	2644
NAGAT FRANCK	8094	2573	6257
ROBIN JEAN-YVES	9847	4490	9940
ROLLAND OLIVIER	8533	1673	7651
ROLLAND YANN	3780	67	1064
SARL DES EPINETTES	14984	6593	9560
SAS GEOTOM	4740	1803	4338
TACHON JEAN-CHRISTOPHE	4595	504	2106
Total	554 781	196 064	440 579

Le plan d'épandage a un besoin complémentaire annuel en azote de 554 781 d'azote.

4.5 Bilan global du plan d'épandage

Le tableau suivant met en adéquation la capacité de valorisation des surfaces mises à disposition à la charge de digestat à traiter :

Tableau 20: Bilan global du plan d'épandage

	N (kg/an)	P ₂ O ₅ (kg/an)	K ₂ O (kg/an)
Exportation des cultures sur la SPE prêté (kg/an)	904 571	359 560	822 040
Apports organiques issus d'élevage sur la SPE (kg/an)	349 794	163495	381 454
Flux à valoriser en digestat phase liquide (kg/an)	312 000	152 000	248 000
Solde avant apport d'engrais minéraux (kg/an)	242 777	44 065	192 586
Couverture des besoins (%)	73%	88%	77%
Pression sur la SAU (kg/ha/an)	118	56	112
Pression sur la SPE (kg/ha/an)	143	68	136

La pression en éléments fertilisants sur le plan d'épandage restent en deçà des limites réglementaires.

Les apports de matières organique couvriront au maximum :

- ✓ 73% des besoins en azote de la SPE,
- ✓ 88% des besoins en acide phosphorique de la SPE,
- ✓ 77% des besoins en potasse de la SPE.

5 FLUX PRÉVISIONNELS SUR 10 ANS

5.1 Matières sèches

Le tableau suivant présente le calcul du flux cumulé de matières sèches, sur une durée de dix ans, apporté par le digestat sur le plan d'épandage (4542 ha épandables).

Tableau 21: Calcul du flux décennal en matière sèche

	Valeurs
Teneur moyenne du digestat en MS (kg/t)	31
Quantité annuelle produite de produit brut (t)	80000
Flux annuel de MS (t)	2480
Flux total sur 10 ans (t)	24800
Flux par m ² sur 10 ans (kg MS/m ²)	0,55
Flux limite réglementaire (kg MS/m ²)	3

Les flux cumulés en matières sèches sont très inférieurs aux valeurs-limites réglementaires.

5.2 Éléments traces métalliques

La composition en éléments traces métalliques est donnée au tableau suivant.

Tableau 22: Composition moyenne du digestat en ETM

	Moyenne (mg/t MS)
Cadmium	0,89
Chrome	17,4
Cuivre	195
Mercure	0,38
Nickel	9,38
Plomb	37
Zinc	757
Sélénium	2,29
Cr + Cu + Ni + Zn	971

Le tableau suivant présente le calcul du flux cumulé d'éléments traces métalliques, sur une durée de dix ans, apporté par le digestat sur le plan d'épandage (4542 ha épandables).

Les flux limite pris en compte sont ceux fixés par le tableau 3 de l'annexe VIIa de l'arrêté du 2/2/98 applicables pour les pâturages ou les sols de pH < 6. Ces seuils sont les plus restrictifs (ceux applicables sur les cultures autres que pâturage ou sols de pH >6 étant moins élevés (tableau 1a de l'annexe VIIa)).

Tableau 23: Calcul du flux décennal en ETM

	Composition (g/t MS)	Flux sur 10 ans (g)	Flux sur 10 ans (g/m ²)	Flux limite sur 10 ans (g/m ²)
Cadmium	0,0010	0,13	0,00000	0,015
Chrome	0,0070	0,91	0,00000	1,2
Cuivre	0,0300	3,9	0,00000	1,2
Mercure	0,0070	0,91	0,00000	0,01
Nickel	0,0040	0,52	0,00000	0,3
Plomb	0,0020	0,26	0,00000	0,9
Zinc	0,0380	4,94	0,00000	3
Sélénium (pour le pâturage uniquement)	0,0060	0,78	0,00000	0,12

	Composition (g/t MS)	Flux sur 10 ans (g)	Flux sur 10 ans (g/m²)	Flux limite sur 10 ans (g/m²)
Cr + Cu + Ni + Zn	0,0050	0,65	0,00000	4

Les flux cumulés en éléments traces métalliques sont très inférieurs aux valeurs limites réglementaires.

5.3 Composés traces organiques

De même, le tableau suivant présente le calcul du flux cumulé de composés traces organiques, sur une durée de dix ans, apporté par le digestat sur le plan d'épandage (4542 ha épandables).

Les flux limite pris en compte sont ceux fixés par le tableau 1b de l'annexe VIIa de l'arrêté du 2/2/98 applicables pour les épandages sur pâturages. Ces seuils sont les plus restrictifs (ceux applicables sur les cultures autres que pâturage étant moins élevés).

Tableau 24: Calcul du flux décennal en CTO

	Composition (g/t MS)	Flux sur 10 ans (g)	Flux sur 10 ans (g/m²)	Flux limite sur 10 ans (g/m²)
Somme de 7 PCB	0,0000	0,55	0,00000	1,2
Fluoranthène	0,0001	1,24	0,00000	6
Benzo(b)fluoranthène	0,0001	1,24	0,00000	4
Benzo(a)pyrène	0,0001	1,24	0,00000	2

Les flux cumulés en composés traces organiques sont très inférieurs aux valeurs limites réglementaires.

6 JUSTIFICATION DES DOSES ET DES FRÉQUENCES D'APPORT

6.1 Rotations culturales

Les assolements moyens de l'ensemble des exploitations ont été recensés au paragraphe 3.2. Ils ont permis de définir les principales rotations culturales sur le périmètre d'épandage :

- Céréales/Colza
- Blé/Maïs ensilage
- Orge/Maïs ensilage
- Colza/Maïs ensilage
- Maïs grain/Céréales
- Maïs ensilage/Céréales
- Prairie temporaire/Maïs ensilage
- Prairie/Prairie

6.2 Fertilisation conseillée

6.2.1 Principes

La fertilisation azotée de la culture est calculée selon la méthode du bilan prévisionnel. La quantité d'azote minéral apportée sur chaque parcelle est basée sur l'équilibre entre :

- les besoins des cultures en azote,
- les fournitures azotées par le sol, les apports d'azote organique ou minéral.

Le calcul conduit, pour chaque parcelle, à une dose annuelle d'engrais à apporter.

La fertilisation phospho-potassique est raisonnée à partir de quatre critères

- Le besoin des plantes,
- La teneur du sol : on différencie deux seuils de teneur :
 - **teneur «impasse»** : teneur au-dessus de laquelle l'impasse est possible sous certaines conditions,
 - **teneur «renforcée»** : teneur au-dessous de laquelle il est nécessaire d'apporter une fumure supérieure aux exportations.
- Le passé de fertilisation : toute impasse supérieure à deux ans est déconseillée,
- La gestion des résidus : la restitution des résidus du précédent permet une réduction de la fumure potassique

Les rendements moyens correspondent, pour une culture, aux rendements moyens obtenus sur le périmètre d'épandage. La dose apportée est calculée pour un objectif de rendement, qui correspond à production estimée si la culture est fertilisée correctement et si les conditions météorologiques sont favorables. Généralement, cet objectif est donc supérieur au rendement moyen.

Les rendements présentés dans la simulation d'épandage correspondent à des valeurs générales. Dans la pratique, la dose sera précisée pour chaque prêtreur lors des prévisionnels d'épandage annuels. Ces doses seront ajustées à l'année en fonction des rendements réellement obtenus et des stocks de fertilisants dans le sol. Ces ajustements se feront grâce au suivi agronomique des épandages.

6.3 Doses maximales par culture

6.3.1 Rotations culturales

Les objectifs de rendement moyen par culture, utilisés pour le calcul de dose, ont été définis par l'arrêté régional du GREN (Groupe Régional d'Expertise Nitrates) Bretagne 2017 définissant le

référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Bretagne.

6.3.2 Dose blé précédé d'un maïs

Tableau 25: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Blé (N) / Maïs grain (N-1)

Paramètre		Besoin/fourniture
Rendement moyen		80 q/ha
Besoins totaux	1 Besoins alimentaires de la culture	243
	2 Reliquat après la récolte	30
SOUS-TOTAL (A)		273
Azote fourni par le sol	3 Reliquat sortie hiver	50
	4 Contribution des retournements de prairies	0
	5 Contribution des apports organiques	15
	6 Contribution des résidus du précédent	0
	7 Contribution de l'humus du sol et du système de culture	65
SOUS-TOTAL (B)		130
DOSE D'ENGRAIS À APPORTER (C= A - B)		143

Tableau 26: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Blé (N) / Maïs grain (N-1)

Paramètre	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Besoin de la culture (kg/ha)	143	88	136
Valeur fertilisante du digestat (kg/m ³)	3,9	1,9	3,1
Disponibilité des éléments (%)	0,6	0,7	1,0
Volume couvrant les besoins de la culture (m ³ /ha)	61	66	44
Dose conseillée (m ³ /ha)	44		
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	103	58	136
Fertilisation complémentaire à prévoir (kg/ha)	40	30	0

Une dose de 44 t/ha est nécessaire pour combler les besoins en potasse de la culture. A cette dose, un complément en fertilisation devra être apporté. Il est nécessaire de prévoir :

- N = 40 kg/ha
- P₂O₅ = 30 kg/ha
- K₂O = 0 kg/ha

6.3.3 Dose orge précédé d'un maïs

Tableau 27: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Orge (N) / Maïs grain (N-1)

Paramètre		Besoin/fourniture
Rendement moyen		75 q/ha
Besoins totaux	1 Besoins alimentaires de la culture	187,5
	2 Reliquat après la récolte	30
SOUS-TOTAL (A)		217,5
Azote fourni par le sol	3 Reliquat sortie hiver	50
	4 Contribution des retournements de prairies	0
	5 Contribution des apports organiques	15
	6 Contribution des résidus du précédent	0
	7 Contribution de l'humus du sol et du système de culture	65
SOUS-TOTAL (B)		130
DOSE D'ENGRAIS À APPORTER (C= A - B)		88

Tableau 28: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Orge (N) / Maïs grain (N-1)

Paramètre	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Besoin de la culture (kg/ha)	88	75	143
Valeur fertilisante du digestat (kg/m ³)	3,9	1,9	3,1
Disponibilité des éléments (%)	0,6	0,7	1,0
Volume couvrant les besoins de la culture (m ³ /ha)	37	56	46
Dose conseillée (m ³ /ha)	37		
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	88	50	116
Fertilisation complémentaire à prévoir (kg/ha)	0	25	27

Une dose de 37 t/ha est nécessaire pour combler les besoins en azote de la culture. A cette dose, un complément en fertilisation devra être apporté. Il est nécessaire de prévoir :

- N = 0 kg/ha
- P₂O₅ = 25 kg/ha
- K₂O = kg/ha

6.3.4 Dose colza précédé d'un maïs

Tableau 29: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Colza (N) / Maïs (N-1)

Paramètre		Besoin/fourniture
Rendement moyen		35 q/ha
Besoins totaux	1 Besoins alimentaires de la culture	227,5
	2 Reliquat après la récolte	30
SOUS-TOTAL (A)		257,5
Azote fourni par le sol	4 Reliquat sortie hiver	40
	5 Contribution des retournements de prairies	0
	6 Contribution des apports organiques	15
	7 Contribution des résidus du précédent	0
8 Contribution de l'humus du sol et du système de culture	60	
SOUS-TOTAL (B)		115
DOSE D'ENGRAIS À APPORTER (C= A - B)*		143

* Cette dose est plafonnée à 65 uN si l'apport est réalisé à l'automne.

Tableau 30: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Colza (N) / Maïs (N-1)

Paramètre	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Besoin de la culture (kg/ha)	143	88	350
Valeur fertilisante de digestat (kg/m ³)	3,9	1,9	3,1
Disponibilité des éléments (%)	0,65	0,7	1,0
Volume couvrant les besoins de la culture (m ³ /ha)	56	66	113
Dose conseillée (m ³ /ha)	56		
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	143	75	174
Fertilisation complémentaire à prévoir (kg/ha)	0	13	176

Une dose de 56 t/ha est nécessaire pour combler les besoins en azote de la culture. A cette dose, un complément en fertilisation devra être apporté. Il est nécessaire de prévoir :

- N = 0 kg/ha
- P₂O₅ = 13 kg/ha
- K₂O = 176 kg/ha

Si l'apport est réalisé à l'automne la dose se limitera à 25 t/ha.

6.3.5 Dose maïs grain précédé d'une céréale

Tableau 31: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Maïs grain (N) / Céréales (N-1)

Paramètre		Besoin/fourniture
Rendement moyen		85 t/ha
Besoins totaux	1 Besoins alimentaires de la culture	196
	2 Reliquat après la récolte	30
SOUS-TOTAL (A)		226
Azote fourni par le sol	4 Reliquat sortie hiver	15
	5 Contribution des retournements de prairies	0
	6 Contribution des apports organiques	20
	7 Contribution des résidus du précédent	0
SOUS-TOTAL (B)		80
DOSE D'ENGRAIS À APPORTER (C= A - B)*		111

Tableau 32: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Maïs grain (N) / Céréales (N-1)

Paramètre	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Besoin de la culture (kg/ha)	111	77	196
Valeur fertilisante de digestat (kg/m ³)	3,9	1,9	3,1
Disponibilité des éléments (%)	0,7	0,7	1,0
Volume couvrant les besoins de la culture (m ³ /ha)	41	58	63
Dose conseillée (m ³ /ha)	41		
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	111	54	126
Fertilisation complémentaire à prévoir (kg/ha)	0	23	70

Une dose de 41 t/ha est nécessaire pour combler les besoins en azote de la culture.

A cette dose, un complément en fertilisation devra être apporté. Il est nécessaire de prévoir :

- N = 0 kg/ha
- P₂O₅ = 23 kg/ha
- K₂O = 70 kg/ha

6.3.6 Dose maïs ensilage précédé d'une céréale

Tableau 33: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour la succession Maïs (N) / céréales (N-1)

Paramètre		Besoin/fourniture
Rendement moyen		14 t/ha
Besoins totaux	1 Besoins alimentaires de la culture	182
	2 Reliquat après la récolte	30
SOUS-TOTAL (A)		212
Azote fourni par le sol	4 Reliquat sortie hiver	10
	5 Contribution des retournements de prairies	0
	6 Contribution des apports organiques	15
	7 Contribution des résidus du précédent	20
SOUS-TOTAL (B)		80
DOSE D'ENGRAIS À APPORTER (C= A - B)*		125
		87

Tableau 34: Calcul du volume de digestat à épandre pour la succession Maïs (N) / céréales (N-1)

Paramètre	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Besoin de la culture (kg/ha)	87	77	175
Valeur fertilisante de digestat (kg/m ³)	3,9	1,9	3,1
Disponibilité des éléments (%)	0,7	0,7	1,0
Volume couvrant les besoins de la culture (m ³ /ha)	32	58	56
Dose conseillée (m ³ /ha)	32		

Paramètre	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	87	42	99
Fertilisation complémentaire à prévoir (kg/ha)	0	35	76

Un volume de 32 t/ha est nécessaire pour combler les besoins en azote de la culture.

A cette dose, un complément en fertilisation devra être apporté. Il est nécessaire de prévoir :

- N = 0 kg/ha
- P₂O₅ = 35 kg/ha
- K₂O = 76 kg/ha

6.3.7 Calcul de dose « prairies »

Tableau 35: Calcul de la dose prévisionnelle d'azote pour les prairies

CULTURE	Prairie
RENDEMENT MOYEN	8 t MS/ha
BESOINS TOTAUX	240
AZOTE FOURNI PAR LE SOL	100
COEFFICIENT APPARENT d'UTILISATION (CAU)	0,7
DOSE D'ENGRAIS A APPORTER $D = ((A - B)/C)$	200

Calcul du volume de digestat à épandre

Tableau 36: Calcul du volume de digestat à épandre pour les prairies

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Besoin de la culture (kg/ha)	200	64	240
Valeur fertilisante de digestat (kg/m ³)	3,9	1,9	3,1
Disponibilité des éléments (%)	0,65	0,7	1,0
Volume couvrant les besoins de la culture (m ³ /ha)	79	48	744
Dose conseillée (m ³ /ha)	48		
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	122	64	149
Fertilisation complémentaire à prévoir (kg/ha)	78	0	91

Un volume de 48 t/ha est nécessaire pour combler les besoins en phosphore de la culture.

A cette dose, un complément en fertilisation devra être apporté. Il est nécessaire de prévoir :

- N = 78 kg/ha
- P₂O₅ = 0 kg/ha
- K₂O = 91 kg/ha

6.3.8 Calcul de dose « cultures légumières »

L'azote efficace à apporter sur les cultures légumières dépend du précédent cultural. Les apports de digestat seront réalisées à la mise en place de la culture. Les valeurs indiquées ci-dessous sont issues des données du GREN Bretagne 2017 pour un précédent cultural moyennement riche :

Tableau 37: Calcul de dose pour les cultures légumières

Culture légumière	Azote efficace à apporter à la mise en place (kg N/ha)	Coefficient équivalent engrais du digestat	Dose à apporter (m ³)
Haricot vert	50 - 80	0,6	21
Pomme de terre consommation	100 - 130	0,65	39

6.3.9 Récapitulatif des doses à apporter par culture

Tableau 38: Récapitulatif des doses à apporter par culture

	Dose conseillée (t/ha)
Blé (maïs ensilage N-1)	44
Orge (maïs ensilage N-1)	37
Colza (maïs ensilage N-1)	56
Colza (maïs ensilage N-1) automne	25
Maïs grain (céréales N-1)	41
Maïs ensilage (céréales N-1)	32
Prairie	48
Haricot Vert	21
Pomme de terre	39

En sortie hiver, l'accès aux parcelles est limité par les conditions météorologiques. La période d'épandage sera restreinte par celles-ci. Le matériel d'épandage sera adapté pour répondre à cette exigence.

Le tableau suivant présente une simulation de l'épandage des digestats sur les principales cultures du plan d'épandage.

6.4 Planning prévisionnel d'épandage

Tableau 39: Epannage du digestat liquide

Cultures	Dose (m3/ha)	SPE disponible (ha)	SPE épancée (ha)	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Digestat produit	-	-	-	6667	6667	6667	6667	6667	6667	6667	6667	6667	6667	6667	6667	80000
Blé	44	1284,6	797,79		10000	25000										35000
Orge	37	301,4	80,23			3000										3000
Colza	25	287,2	200,00									5000				5000
Maïs grain	41	305,6	196,76				8000									8000
Maïs ensilage	32	754	502,07				16000									16000
Prairie temporaire	48	969	270,16									13000				13000
Haricot Vert	21	46,8	0,00													0
Pomme de terre	39	122,7	0,00													0
Autres cultures	0	833,6	0,00													0
Total	-	4904,9	2047,0	0	10000	28000	24000	0	0	0	0	18000	0	0	0	80000
Stock digestat	-	-	-	42 000	38 667	17 333	0	6 667	13 333	20 000	26 667	15 333	22 000	28 667	35 333	42 000

*La SPE disponible peut-être supérieure à la SPE prêtée en raison de la prise en compte des cultures dérobées.

La simulation montre que les surfaces disponibles permettent de valoriser le volume de digestat produit en utilisant 42 % des surfaces disponibles.

Le plan d'épandage est suffisamment dimensionné. Il permet la valorisation du volume de digestat produit avec une marge de sécurité.

7 MODALITÉS TECHNIQUES DE RÉALISATION DE L'ÉPANDAGE

7.1 Période d'interdiction d'épandage

Le digestat correspondent à un fertilisant de type II (C/N<8).

Le tableau ci-dessous présente les périodes d'interdiction d'épandage prévues par le 6ème programme d'action régional approuvé le 3 août 2018, applicable dans les zones vulnérables en Bretagne.

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Octobre	Nov	Décembre
Grandes cultures													
Sols non cultivés, CIPAN, légumineuses *	Type I, II et III												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza, cultures dérobées et prairies de moins de six mois)	Type I												
	Type II												
	Type III												
Colza d'hiver implanté à l'automne	Type I												
	Type II												
	Type III												
Cultures dérobées et prairies de moins de six mois implantées à l'automne ou en fin d'été	Type I												
	Type II									(3)			
	Type III												
Cultures implantées au printemps (autres que maïs) y compris les prairies implantées depuis moins de six mois	Type I												
	Type II (1)												
	Type III												
Maïs	Type I												
	Type II Zone I** (1)												
	Type II Zone II**												
	Type III												
Prairies													
Prairies implantées depuis plus de six mois dont prairies permanentes, luzerne	Type I (2)												
	Type II (2)												
	Type III												
Autres cultures													
Autres cultures (cultures pérennes -vergers, vignes, cultures légumières, et cultures porte-graines)	Type I												
	Type II												
	Type III												

Figure 13: Périodes d'interdiction d'épandage (Type II)

*Pour les légumineuses, dans les conditions fixées par l'arrêté établissant le référentiel régional de la mise en œuvre de la fertilisation azotée pour la région Bretagne.

Z I (zone I) et Z II (zone II) : La fin de la période d'interdiction d'épandage des effluents de type II est fixée au 15 mars inclus. Se reporter à l'article 3.1.1 de l'arrêté pour la gestion des situations exceptionnelles.

(1) Les effluents peu chargés issus d'un traitement d'effluents bruts (contenant moins de 0,5 kg d'azote par m³) peuvent être épandus sur culture de printemps jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace par ha.

(2) L'épandage d'effluents peu chargés issus d'un traitement d'effluents bruts (contenant moins de 0,5 kg d'azote par m³) est autorisé dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha durant les périodes d'interdiction fixées pour ces types de cultures, et dans le respect des autres règles d'épandage en vigueur.

(3) L'épandage d'effluents peu chargés issus d'un traitement d'effluents bruts (contenant moins de 0,5 kg d'azote par m³) est autorisé du 1^{er} au 30 septembre dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha.

7.2 Distance d'épandage par rapport aux habitations

Les distances d'épandage par rapport aux habitations sont définies dans l'arrêté du 02/02/1998 et dans le programme d'actions départemental.

Tableau 40: Distance d'épandage par rapport aux habitations

	Distance
Effluent odorant	100 m
Effluent non odorant	50 m

Le digestat est un effluent considéré comme non odorant. Une distance d'épandage de 50 m par rapport aux habitations a été prise en considération.

7.3 Conditions particulières d'épandage

Les conditions particulières d'épandage sont données par le programme d'action en vigueur dans chaque département.

Tableau 41: Distances d'épandage par rapport aux eaux de surface et zones sensibles

Zone sensible	distance
Eaux de surface	>35 m
Forages, puits	>50m
Pentes	<7% (épandage autorisé à plus de 200m des cours d'au)
Sol gelé	Limite travaille du sol
Sol enneigé	Interdit

7.4 Matériel utilisé

7.4.1 Epandage

Le matériel d'épandage utilisé sera de type tonne à lisier et / ou automoteur de type Terragator.



Illustration 1: Tonne à lisiers avec rampe pendillard



Illustration 2: Epandage sans tonne

Le matériel utilisé devra limiter l'impact des épandages sur le sol et les cultures. Il permettra une répartition homogène du digestat sur le sol, ainsi qu'une limitation de la dissipation dans l'air de l'azote et du phosphore.

Chaque tonne à lisier peut épandre en moyenne 700 m³/j. Ainsi, la durée d'épandage annuelle cumulée s'étendra sur 114 jours environ.

Cette opération sera réalisée par des entreprises agricoles spécialisées.

7.4.2 Transfert stockage - parcelle

Les stockages étant situés à proximité des parcelles d'épandage, le transfert du digestat vers la parcelle sera réalisé directement par les tonnes à lisiers.

7.4.3 Enfouissement du digestat

Le digestat est une matière organique stabilisée. Il n'est pas ou très peu odorant.

Les épandages seront réalisés avec une rampe pendillard. Le digestat est apporté au pied de la culture, limitant ainsi les dégagements d'odeurs.

Certaines ETA proposent également un enfouisseur pour les parcelles en prairie.



Illustration 3: Culture d'orge après épandage

Le digestat est un produit liquide qui pénètre rapidement dans le sol.

La photo précédente montre une culture d'orge prise quelques minutes après un épandage de digestat. Le digestat ne stagne pas et ne laisse pas de dépôts organiques à la surface du sol.

8 MODALITÉS DE SURVEILLANCE DES ÉPANDAGES

Le projet est une opération réglementée. Il est notamment régi par l'arrêté du 10/11/09 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation. L'article 48 de cet arrêté du 10 novembre 2009 précise que pour les ICPE relevant de la rubrique 2781-1 et 2781-2, le plan d'épandage doit respecter les conditions visées à la section IV « Épandage » de l'arrêté du 2/2/98 modifié.

L'épandage bénéficie d'un cadre réglementaire qui impose :

- Une étude préalable. Cette étude doit préciser les caractéristiques du produit épandu, analyser les contraintes liées aux milieux récepteurs, caractériser les sols et les systèmes de cultures et définir les conditions d'épandage permettant d'assurer l'adéquation entre les caractéristiques des produits épandus et les systèmes agropédologiques récepteurs. Les parcelles réceptrices doivent être identifiées de manière prévisionnelle, en accord avec l'exploitant agricole récepteur ;
- Un programme prévisionnel annuel d'épandage. Ce document précise les parcelles réceptrices pour la campagne suivante et leurs caractéristiques ainsi que les préconisations précises sur leur intégration dans les plans de fumure ;
- Un bilan annuel du programme d'épandage qui rend compte des épandages réalisés et qui présente les bases sur lesquelles a été établi le conseil pour la prise en compte des produits épandus dans le programme de fertilisation ;
- Le producteur doit assurer une autosurveillance sur la qualité des produits épandus, sur la qualité des sols épandus et sur les traitements des produits mis en œuvre. Les paramètres à surveiller sont précisés dans l'arrêté.

L'épandage doit respecter les règles définies par les articles 36 à 42 de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 et les articles 48 et 48-1 de l'arrêté du 10 novembre 2009.

9 FILIÈRES ALTERNATIVES

L'article 38 de l'arrêté du 2 février 1998 indique qu'une filière alternative d'élimination ou de valorisation des déchets solides ou pâteux doit être prévue.

Le digestat liquide est considéré comme un déchet liquide, il n'est donc pas nécessaire de prévoir une filière alternative. Toutefois, en cas d'impossibilité d'épandage plusieurs alternatives peuvent être envisagées :

- Recirculation du digestat dans le process,
- Incinération
- Filtration membranaire
- Traitement biologique par boues activées
- Evapo-concentrateur
- Stripping de l'azote

Compatibilité du projet avec les plans et programmes

10 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES EN VIGUEUR

10.1 S.A.G.E

10.1.1 Le SAGE Blavet

Le SAGE Blavet a été approuvé par arrêté préfectoral le 15/04/14.

Le périmètre du SAGE Blavet correspond au bassin versant du fleuve « Blavet ». Ce bassin versant est situé au centre de la Bretagne, à cheval sur les départements des Côtes d'Armor et du Morbihan et s'étend sur 2 140 km². Il concerne 239 000 habitants répartis sur 105 communes.

Les principaux enjeux du SAGE Blavet sont :

- Co-construction d'un développement durable pour une gestion équilibrée de la ressource en eau,
- Restauration de la qualité de l'eau,
- Protection et restauration des milieux aquatiques,
- Gestion quantitative optimale de la ressource

10.1.2 Le SAGE Vilaine

La révision du SAGE, approuvé par arrêté préfectoral le 02/07/2015.

Le SAGE Vilaine s'étend sur 10 995 km². Le SAGE est à cheval sur deux régions (Bretagne et Pays de la Loire) et 6 départements (Ille et Vilaine (42%), Morbihan (28%), Loire Atlantique (19%), Côtes d'Armor (9%), Mayenne (1,5%), Maine et Loire (0,5%)), le Bassin de la Vilaine regroupe 535 communes et concerne 1,26 millions d'habitants.

Les principaux enjeux du SAGE Vilaine sont :

- Restaurer le bon fonctionnement du bassin versant,
- Préserver la qualité de la ressource en eau,
- Préserver les milieux estuariens,
- Assurer une alimentation en eau potable durable et protéger les captages AEP,
- Prévenir contre le risque d'inondations,
- Gouvernance.

10.1.3 Le SAGE du Scorff

Défini par Arrêté préfectoral du 08 mars 2007, le périmètre du SAGE Scorff s'étend sur 585 km². Le SAGE comprend 30 communes dont 1 dans les Côtes d'Armor, 3 dans le Finistère et 26 dans le Morbihan pour 172 760 habitants. Ce périmètre abrite un réseau hydrographique dense de 770 km de cours d'eau et 10 masses d'eau.

Les enjeux du SAGE Scorff sont :

- Assurer une gouvernance efficace sur le territoire,
- Atteindre le bon état sur l'ensemble des masses d'eau (eaux superficielles, estuariennes, marines, souterraines),
- Préserver la qualité et la fonctionnalité des milieux aquatiques,
- Assurer une gestion quantitative optimale de la ressource en eau.

10.1.4 Le SAGE Aulne :

Le périmètre du SAGE Aulne a été défini par arrêté préfectoral le 27 juillet 2000 puis modifié par divers arrêtés dont le dernier date du 09 novembre 2011. Le SAGE de l'Aulne est approuvé depuis le 01 décembre 2014. Sa superficie couvre un territoire de 1 892 km² et regroupe 90 communes soit 61 communes dans le Finistère, 26 communes dans les Côtes d'Armor et 3 communes dans le Morbihan. Il s'agit du 3^e bassin hydrographique de Bretagne et concerne 76 000 habitants.

Les 6 enjeux du SAGE sont :

- Maintien de l'équilibre de la rade de Brest et protection des usages littoraux,
- Restauration de la qualité de l'eau,
- Maintien des débits d'étiage (sécheresse) pour garantir la qualité des milieux et les prélèvements dédiés à la production d'eau potable,
- Protection contre les inondations,
- Préservation du potentiel biologique et rétablissement de la libre circulation des espèces migratrices,
- Gouvernance et organisation de la maîtrise d'ouvrage.

10.1.5 Le SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausais :

L'arrêté du 03 novembre 1998 établit le périmètre du SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausais et le SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 05 avril 2004. Ce territoire de 1 330 km² correspond au bassin versant de la Rance, du Frémur et des petits côtiers entre la Pointe du Grouin et la Pointe du Chevet. Il s'étale sur 106 communes dont 56 communes dans les Côtes d'Armor et 50 communes en Ille-et-Vilaine pour 188 500 habitants.

Les principaux enjeux auxquels répond le SAGE sont :

- La Qualité de l'eau,
- La préservation des milieux humides et des espèces,
- Les activités socio-économiques,
- La ressource quantitative de l'eau.

10.2 SDAGE

La loi sur l'eau de janvier 1992 a organisé la gestion de la protection des milieux aquatiques à deux niveaux :

D'une part, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E), établi par le comité de bassin pour les très grands bassins hydrographiques, qui fixe les objectifs à atteindre, notamment par le moyen des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E).

D'autre part, des S.A.G.E, compatibles avec les recommandations et dispositions du S.D.A.G.E, qui peuvent être élaborés à l'échelon local d'un bassin hydrographique ou d'un ensemble aquifère.

Le SDAGE de Loire-Bretagne avait été révisé puis adopté par le Comité de Bassin Loire-Bretagne fin 2009 par un arrêté du Préfet coordinateur de bassin, remplaçant ainsi le SDAGE de 1996. Cette révision faisait suite à la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 ainsi qu'à la Directive Cadre sur l'Eau, transposée en France en 2004 et visant un bon état écologique des eaux d'ici 2015.

Le SDAGE détermine donc les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour atteindre cet état et indique les orientations et dispositions à prendre pour y parvenir.

Le plan d'épandage est concerné par :

- x Le SDAGE 2016-2021 a été adopté par le comité de bassin le 4 novembre 2015. Ce dernier est entré en vigueur pour une durée de 6 ans. Le SDAGE prend en compte plusieurs enjeux majeurs du bassin :
 - la prévention et la gestion des pollutions accidentelles et des inondations,
 - la gestion et la protection des milieux aquatiques (zones humides, granulats),
 - la gestion qualitative de la ressource en eau (captages, rejet d'eau pluviale),
 - la gestion qualitative de la ressource (débit, prélèvement).
- x Du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.). Le périmètre d'épandage s'étend sur cinq SAGE : le SAGE Blavet, le SAGE Scorff, le SAGE Aulne, le SAGE Vilaine et le SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausais.

Dispositions du SDAGE Loire Bretagne applicables

Disposition du SDAGE applicable au projet	Commentaire
2 Réduire la pollution par les nitrates	Respect des plafonds des programmes d'actions directive nitrate en vigueur. Le traitement des déjections permet d'obtenir des produits mieux assimilés par les plantes et plus adaptés aux cultures que les effluents d'élevage bruts. La réalisation d'un suivi agronomique des épandages permet de s'assurer d'une meilleure répartition des déjections (ou produits issus de) ainsi que de s'assurer de l'équilibre de la fertilisation azotée sur le plan d'épandage. <u>Le projet améliore la disposition 2 par une meilleure gestion de la fertilisation.</u>
3A Poursuivre la réduction des rejets directs de phosphore	Aucun rejet direct du phosphore n'est réalisé. Le phosphore sera valorisé par épandage conformément aux règles de l'équilibre de fertilisation (selon besoins de chaque culture), et par la production de matières fertilisantes exportées. <u>Le projet améliore la disposition 3 A de réduction des rejets du phosphore.</u>
3B Prévenir les apports de phosphore diffus	L'épandage de digestats dans les règles de l'équilibre de fertilisation sur les éléments N, P et K permet de réduire des impacts locaux liés à l'épandage de matières brutes riches en phosphore. <u>Le projet répond favorablement aux dispositions 3B</u>
3D Améliorer les transferts des effluents collectés à la station d'épuration et maîtriser les rejets d'eaux pluviales	Non concerné
5A Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances (substances dangereuses)	Non concerné
5B Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives (substances dangereuses)	Non concerné
5C Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations (substances dangereuses)	Non concerné
8A Préserver les zones humides	Les zones humides sont exclues des épandages
8B Recréer des zones humides disparues, restaurer les zones humides dégradées pour contribuer à l'atteinte du bon état	Le projet ne détruit ni ne dégrade de zones humides.
10B Limiter ou supprimer certains rejets en mer	Non concerné
12D Réduire la vulnérabilité dans les zones inondables	Les zones inondables ne sont pas épandables en période d'excédent hydrique

Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Le projet est donc compatible avec les préconisations du SDAGE Loire-Bretagne et par extension, avec les recommandations des SAGE en vigueur sur le territoire.

Il respecte le milieu naturel et les aquifères présents en tenant compte de la qualité des sols en place, en limitant les risques de lessivage des nitrates par des apports de doses raisonnées et des périodes d'apport choisies.

Le suivi agronomique mis en place permet de suivre le respect de la bonne pratique de l'épandage afin de préserver le milieu naturel.

10.3 Schéma régional climat air énergie (SRCAE)

Ce schéma vise à définir des objectifs et des orientations régionales aux horizons 2020 et 2050 en matière de :

- ➔ Amélioration de la qualité de l'air,
- ➔ Maîtrise de la demande énergétique,
- ➔ Développement des énergies renouvelables,
- ➔ Réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- ➔ Adaptation au changement climatique.

Le projet de la Société SAS BIODEAC est un projet d'énergie renouvelable, permettant la réduction d'émissions de gaz à effet de serre d'origine fossile. Il est donc parfaitement compatible avec le SRCAE de la région Bretagne.

10.4 Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Bretagne (SRCE) a été adopté le 2 novembre 2015 par arrêté préfectoral.

Le schéma régional de cohérence écologique est l'outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue (TVB) régionale. Cette politique a pour ambition de concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires. Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue), pour :

- favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats,
- préserver les services rendus par la biodiversité,
- préparer l'adaptation au changement climatique.

Le projet de plan d'épandage de la SAS BIODEAC ne participe pas à la fragmentation des habitats ni à la dégradation des services rendus par la biodiversité. Il prépare à l'adaptation au changement climatique en produisant une énergie renouvelable et en maîtrisant les pollutions. Il est en accord avec le SRCE Bretagne.

10.5 Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) de Bretagne

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de Bretagne a été adopté le 23 mars 2020.

La loi Notre d'août 2015 a confié aux Régions la compétence de planification de la prévention des déchets, avec la mission de bâtir un Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)

incluant notamment un schéma régional en faveur de l'économie circulaire. Le PRPGD répond, à l'échelle du territoire régional, aux exigences réglementaires européennes et nationales sur la prévention et la gestion des déchets.

Le plan vise à produire moins de déchets, à mieux trier et à valoriser les déchets produits, dans l'objectif d'atteindre le « zéro enfouissement » d'ici 2030 et le « zéro déchet » d'ici 2040, conformément au 24ème objectif de la BreizhCOP adopté par la Région Bretagne en décembre 2018.

Objectifs bretons	Objectifs réglementaires	Objectifs régionaux complémentaires	Observations
Augmentation de la quantité de déchets valorisés sous forme de matière, notamment organique	55 % en masse des DNDNI en 2020, 65 % en masse en 2025	Respect de l'objectif national	L'utilisation du digestat en tant que fertilisant organique participe à augmenter la quantité de déchets valorisés.

Le projet de valorisation des digestats liquides en agriculture de la SAS BIODEAC participe aux objectifs du PRPGD Bretagne.

10.6 Programmes d'Actions Directive Nitrates

10.6.1 *Programme d'actions national*

L'Arrêté du 11/10/16 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole fixe également des dates d'interdiction de l'épandage. Cet arrêté a été consolidé le 26/12/2018.

Il rentre en application au 13 octobre 2016. La principale différence apportée par ce programme d'action par rapport aux programmes départementaux actuellement en application sur la zone concerne la date d'épandage sur culture de printemps autres que le colza. L'épandage sera interdit à partir du 1er octobre. Pour les zones vulnérables, la date de stockage de dépôt au champ du tas de fumier non susceptible d'écoulement doit être indiqué dans le cahier d'enregistrement des pratiques.

Ce programme d'action sera complété par de nouveaux programmes départementaux.

10.6.2 *Programme d'actions régional*

Le 6ème programme d'action à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole est défini dans l'Arrêté du 03/08/2018.

Les prescriptions du programme d'action sont :

- x Tenir à jour un cahier de fertilisation,
- x Respecter les dates et distances d'épandage,
- x Respecter les plafonds d'azote organique à l'hectare (170 kg N/ha),
- x Établir un plan prévisionnel d'épandage,
- x Avoir les capacités d'épandage suffisantes en fonction des besoins agronomiques, et respecter les conditions des stockages au champ des fumiers non susceptibles d'écoulement
- x Réaliser une fumure équilibrée selon les besoins des cultures.
- x Pour les élevages laitiers calculer l'indicateur « Journée de Présence au Pâturage » (JPP) pour mieux maîtriser le risque de lessivage d'azote.

10.6.2.1 Zones Vulnérables (ZV)

Les zones vulnérables sont des territoires où les valeurs-limites européennes de concentration en nitrates dans les eaux superficielles destinées à l'alimentation en eau potable sont dépassées (> 50mg/l) ou menacent de l'être.

Les départements des Côtes d'Armor (22) et du Morbihan (56) sont classés en zone vulnérable. Le 6ème programme d'action mis en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole, est défini dans l'Arrêté du 03/08/2018.

10.6.2.2 Zones d'Actions Renforcées (ZAR)

Les zones d'actions renforcées correspondent :

- Aux zones de captage de l'eau destinée à la consommation humaine dont la teneur en nitrates est supérieure à 50 milligrammes par litre,
- Aux bassins connaissant d'importantes marées vertes sur les plages,
- Aux zones d'excédent structurels (ZES),
- Aux zones d'actions complémentaires (ZAC).

Les communes suivantes du plan d'épandage sont situées en ZAR :

- | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| - Allineuc | - Lanrivain | - Saint-Caradec |
| - Baud | - Le Bodeo | - Saint-Connec |
| - Brehan | - Le Cambout | - Saint-Etienne-du-Gué-de-l'Isle |
| - Collinée (devenu Le Méné) | - Loudéac | - Saint-Gilles-Vieux-Marché |
| - Corlay | - Merléac | - Saint-Gonnery |
| - Croixanvec | - Plémet | - Saint-Guen (devenu Guerlédan) |
| - Gausson | - Ploeuc-sur-Lie (devenu Ploeuc- | - Saint-Martin-des-Prés |
| - Grâce-Uzel | l'Hermitage) | - Saint-Maudan |
| - Gueltas | - Plouguenast (devenu | - Saint-Mayeux |
| - Guénin | Plouguenast Langast) | - Saint-Nicolas-du-Pélem |
| - Hémonstoir | - Plumieux | - Saint-Thélo |
| - La Chèze | - Plussulien | - Sainte-Tréphine |
| - La Motte | - Rohan | - Trébrivan |
| - La Prénessaye | - Saint-Barnabé | - Trévé |

Les prescriptions liées à cette zone sont :

- Maintien d'une bande enherbée de 10 mètres le long des cours d'eau,
- Limitation du solde du bilan azoté calculé à l'échelle de l'exploitation (solde BGA < 50kg/ SAU),
- Pour les cantons initialement situés en ZES, transfert ou traitement des déjections en excédent (seuil à 20 000 uN/an),
- Pour les bassins connaissant d'importantes marées vertes, en cas d'échecs des actions volontaires, au regard des objectifs fixés dans les chartes de territoire, des dispositions réglementaires particulières seront prises, sur les bassins concernés, notamment sur la réduction de la valeur de la balance globale azotée.

10.7 Plan algues vertes

Un premier plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes de 2010-2015, a été établi par l'État le 5 février 2010, en raison des phénomènes de prolifération d'algues vertes observés dans 8 baies situées à l'aval de 23 bassins versants bretons (cf schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire Bretagne). Celui-ci a été prolongé par un second plan de lutte contre les algues vertes 2017-2021 (PLAVL 2) ayant pour but d'entrer dans une phase de réalisation des engagements et de renforcer le déploiement des actions sur le terrain.

Aucune parcelle du plan d'épandage n'est située dans un bassin versant algues vertes.