Pièce jointe n°18-a :

Plan d'épandage des digestats

SEDE

DOSSIER DE PLAN D'EPANDAGE

VALORISATION AGRICOLE DES DIGESTATS DE L'UNITE DE METHANISATION DE LA

SAS MEETHA – HOCHEPIE – SOUDAN (44)

SEDE VEOLIA

Réf. : 00 265 19.EP.FLE – novembre 2019

SOMMAIRE

LES DIGESTATS 1
1 - MODE D'OBTENTION 1
2 - BILAN QUANTITATIF 1
3 - BILAN QUALITATIF 3
4 - LES FLUX TOTAUX EN ELEMENTS FERTILISANTS 12
LE MILIEU NATUREL 13
1 - LOCALISATION DU PERIMETRE 13
2 - CLIMATOLOGIE 13
3 - TOPOGRAPHIE 15
4 - HYDROLOGIE 15
5 - ESPACES PROTEGES 18
6 - COMPATIBILITE DU PROJET D'EPANDAGE AVEC LES S.A.G.E. 19
7 - CONCLUSION – PRINCIPALES CONTRAINTES LIEES AU MILEU 21
L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE 22
1 - CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS DU PERIMETRE D'EPANDAGE 22
2 - BILAN DE FERTILISATION DES EXPLOITATIONS 27
3 - DIMENSIONNEMENT DU PERIMETRE 34
ETUDE DES SOLS ET APTITUDES A L'EPANDAGE 36
1 - DESCRIPTION DES SOLS 36
2 - APTITUDE DES SOLS AUX EPANDAGES 37
3 - RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS 38
MODALITES AGRONOMIQUES DE L'EPANDAGE 40
1 - VALEUR AGRONOMIQUE DES DIGESTATS 40
2 - POSSIBILITES D'EPANDAGE 40
3 – ORGANISATION DE LA FILIERE 43
4 - SUIVI ET AUTO-SURVEILLANCE DES EPANDAGES 44
CONCLUSION DE L'ETUDE PREALABLE 47

LES DIGESTATS

1 - MODE D'OBTENTION

1.1 LE DIGESTAT LIQUIDE

Il s'agit de la fraction liquide obtenue par séparation de phase du digestat brut qui résulte de la fermentation des déchets par méthanisation dans le digesteur et post digesteur.

1.2 LE DIGESTAT SOLIDE

Il s'agit de la fraction solide provenant de la séparation de phase du digestat brut.

Le digestat solide fera l'objet d'un compostage au fil de l'eau sur la plateforme attenante à l'unité de méthanisation de la SAS MEETHA. Le digestat sera composté en mélange avec des broyats végétaux en vue d'être normalisé. Le digestat est donc stocké sur le site sous forme de mélange en phase de compostage, ce procédé nécessitant au minimum 4 mois.

2 - BILAN QUANTITATIF

2.1 BILAN QUANTITATIF

L'ensemble du digestat brut produit annuellement représente un volume global produit de 16 000 m3 pour 79 335 kg d'azote et 54 816 kg de phosphore après séparation de phase les flux se répartissent de la façon suivant entre digestat liquide et solide :

	Digestat liquide	Digestat solide	Total
Volume/tonnage	13 700 m3	2 300 t	16 000 m3
Azote (kg)	61 625	17 710	79 335
Phosphore (P2O5) (kg)	38 046	16 790	54816

L'ensemble du digestat solide produit est valorisé en compostage au fil de l'eau sur la plate-forme de la SAS MEETHA.

Quantité annuelle de digestat liquide à épandre :

La quantité de digestat liquide estimée à épandre annuellement dans le cadre du présent plan d'épandage est d'environ 13 700 m^3. Le digestat liquide a une siccité moyenne d'environ 5,4 % de MS ainsi la quantité de digestat à épandre par an est estimée à environ 740 t de MS par an.

Le digestat liquide sera pompé et épandu avec des tonnes à lisier équipées de pendillards.

3 - BILAN QUALITATIF

Les caractéristiques du digestat sont estimées à partir des résultats d'analyses effectuées par le laboratoire AUREA sur la base d'échantillons prélevés par SEDE Environnement **en 2018 et 2019.**

COMPOSITION DU DIGESTAT LIQUIDE				
DATE ANALYSE	**Moyenne 2018-2019**	**Valeur sur brut**	**Arrêté du 12/08/2010 modifié : valeur limite**	
M.S (%)	5,40	**5,4**	-	
C/N	3,8		-	
pH eau	8,7		-	
Paramètres agronomiques	**sur la MS en %**	**Sur le brut en Kg/m^3**		
Mat. Org.	63,30	**34,2**	-	
N-NTK	8,33	**4,5**	-	
P2O5	5,14	**2,8**	-	
K2O	11,90	**6,4**	-	
MgO	1,33	**0,7**	-	
CaO	5,43	**2,9**	-	
N-NH4	3,59	**1,9**	-	
Na2O	0,24	**0,1**	-	
SO3	2,25	**1,2**	-	
Eléments traces métalliques	**sur la MS**	**-**	**valeur limite sur MS**	**en % de la valeur limite**
Cd mg/kg	0,37	-	**3**	12
Cr mg/kg	8,30	-	**120**	7
Cu mg/kg	91	-	**600**	15
Hg mg/kg	0,16	-	**2**	8
Ni mg/kg	7,70	-	**60**	13
Pb mg/kg	3,00	-	**180**	2
Se mg/kg	1,90	-	**12**	16
As mg/kg	1,90		**18**	11
Zn mg/kg	387	-	**1500**	26
Cr+Cu+Ni+Zn mg/kg	494	-		
Composés traces organiques	**sur la MS**		**Cas général**	**Prairie**
Somme des 7 PCB	0,063		**0,8**	**0,8**
Fluoranthène (mg/kg MS)	0,045		**5**	**4**
Benzo(b) fluoranthène (mg/kg MS)	0,045		**2,5**	**2,5**
Benzo(a) pyrène (mg/kg MS)	0,045		**2**	**1,5**

Tableau n° 1 : Synthèse des analyses effectuées sur le digestat liquide

3.1 LES ELEMENTS ET COMPOSES TRACES

Le recyclage agricole de sous-produits est soumis au respect de l'arrêté du **12/08/2010 modifié** qui définit, entre autres, les teneurs limites en Eléments Traces Métalliques et Composés Traces Organiques.

3.1.1 Les Eléments Traces Métalliques

Les valeurs mesurées sur le digestat concernent les valeurs en Eléments Traces Métalliques (E.T.M.). Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Eléments Traces Métalliques	**Teneur moyenne digestat liquide** ***(en mg/kg MS)***	**Arrêté du 12/08/2010 modifié** ***(en mg/kg MS)***	**Pourcentage du seuil règlementaire** (en %)
Cd	0,37	10	4
Cr	8,30	1 000	1
Cu	90,70	1 000	9
Hg	0,16	10	2
Ni	7,70	200	4
Pb	3,00	800	0
Zn	387,00	3 000	13
Cr+Cu+Ni+Zn	494,00	4 000	12

Tableau n° 2 : Mesure en Eléments Traces Métalliques effectuée sur le digestat liquide

L'élément majeur est le zinc pour le digestat liquide.

L'arrêté du **12/08/2010 modifié** fixe également une quantité maximum épandable d'éléments traces métalliques (/ha/10 ans) et peuvent déterminer une dose épandable selon la concentration de ces éléments.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs limites et les flux maximums à ne pas dépasser pour chaque élément trace.

Eléments Traces Métalliques	**Teneur moyenne digestat liquide**	**Arrêté du 12/08/2010 modifié**			**Quantité de digestat liquide épandable en tonnes de MS/Ha/10 ans**	
	Teneur en mg/kg MS	**Valeur limite *mg/kg MS***	**Flux maximum *pH > 6 (kg/ha/10 ans)***	**Flux maximum *pH<6 (kg/ha/10 ans)***	***pH > 6 en t MS***	***pH < 6 ou épandage sur prairie***
Cd	0,4	10,0	0,10	0,10	270	270
Cr	8,3	1 000,0	15,00	12,00	1807	1446
Cu	90,7	1 000,0	15,00	12,00	165	132
Hg	0,2	10,0	0,15	0,12	938	750
Ni	7,7	200,0	3,00	3,00	390	390
Pb	3,0	800	15,00	9,00	5000	3000
Se	1,9			1,20		632
Zn	387,0	3 000	45,00	30,00	116	**78**
Cr+Cu+Ni+Zn	494,0	4 000	60,00	40,00	121	81

Tableau n° 3 : Flux maxima autorisés en éléments traces métalliques pour le digestat liquide

La quantité maximale épandable de digestat liquide imposée par les teneurs en Eléments Traces Métalliques est de 78 tonnes MS/ha/10 ans ce qui correspondrait à un épandage de 144 m3/ha/an sur 10 ans ce qui est nettement supérieure aux doses préconisées pouvant aller de 16 à 30 m3/ha suivant les périodes d'épandage avec une siccité du digestat de 5,4%.
Ainsi les Eléments Traces Métalliques ne constituent donc pas un facteur limitant les épandages pour le digestat produit par la SAS MEETHA.

Ces analyses indiquent que le digestat est conformes aux valeurs seuils en E.T.M. imposées par la réglementation. Le digestat produit par la SAS MEETHA est donc recyclable en agriculture.

3.1.2 Les composés traces organiques ou micro-polluants

Ce sont les substances issues de l'industrie du pétrole ou du charbon. Il s'agit de produits tels que les solvants, les lubrifiants, les hydrocarbures, les plastiques, les résines, mais aussi les produits phytosanitaires et autres pesticides. Les produits les plus surveillés actuellement sont les PCB, hydrocarbures polycycliques aromatiques chlorés, utilisés comme réfrigérants dans les moteurs, et les HPA, hydrocarbures polycycliques aromatiques, qui sont des produits de dégradation de la combustion du pétrole et du charbon.

Des analyses ont été effectuées sur le digestat de la SAS MEETHA concernant les teneurs en Composés Traces Organiques (C.T.O.). Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Eléments Traces Organiques	**Teneur moyenne digestat liquide** ***(en mg/kg MS)***	**Arrêté du 12/08/2010 modifié** ***(en mg/kg MS)***	**Pourcentage du seuil règlementaire** ***%***
Total des 7 principaux PCB (*)	0,063	0,8	8
Fluoranthène	0,045	5,0	1
Benzo (a) pyrène	0,045	2,5	2
Benzo(b) fluoranthène	0,045	2,0	2

(*)PolyClorure Biphényl (P.C.B. mesurés : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 149, 180)

Tableau n° 4 : Mesure en Composés Traces Organiques effectuée sur le digestat liquide

Le tableau ci-dessous détermine les doses maximales autorisées déterminées par les flux maxima cumulés des composés traces organiques apportés par le digestat en 10 ans.

Eléments Traces Organiques	**Teneur moyenne digestat liquide** ***(en mg/kg MS)***	**Arrêté du 12/08/2010 modifié**			**Quantité de digestat liquide épandable en tonnes de MS/Ha/10 ans**	
		Valeur limite ***mg/kg MS***	**Flux maximum** ***pH > 6*** ***(kg/ha/10 ans)***	**Flux maximum** ***pH < 6*** ***(kg/ha/10 ans)***	***pH > 6*** ***en t MS***	***pH < 6*** ***ou*** ***épandage*** ***sur prairie***
Total des 7 principaux PCB (*)	0,063	0,8	12	12	190	**190**
Fluoranthène	0,045	5,0	75	60	1667	1333
Benzo(b) fluoranthène	0,045	0,1	40	40	889	889
Benzo (a) pyrène	0,045	2,0	30	20	667	444

(*) PCB 28, 52, 101, 118, 138, 149, 180

Tableau n° 5 : Flux maxima autorisés en micro-polluants organiques pour le digestat liquide

La quantité maximale épandable imposée par les teneurs en micro-polluants organiques est pour le digestat liquide de 190 tonnes MS/10 ans/ha, soit beaucoup plus que les doses préconisées.
Les Composés Traces Organiques ne constituent pas un facteur limitant pour l'épandage.

Les analyses indiquent que le digestat est conforme aux valeurs seuils en C.T.O. imposées par la réglementation. Le digestat produit par la SAS MEETHA est donc recyclable en agriculture.

3.1.3 Les microorganismes

	Digestat liquide		
Date	16/01/2019	03/09/2019	07/01/2020
Salmonelles NPP / 10 g MS	< 3	< 3	< 3
Entérovirus NPPUC / 10 g MS	0	0	0
Œufs d'helminthes viables / 10 g MS		0	0
Coliformes thermotolérants / g MB		<1	<1

Tableau n° 6 : Analyses des micro-organismes des digestats

3.2 LA VALEUR AGRONOMIQUE DES DIGESTATS

Le tableau ci-dessous présente les compositions des digestats.

ELEMENTS	Teneurs sur le sec	Teneurs sur le brut
	% de MS	Kg/m^3
Matière sèche (MS)	5	54
pH	9	
C/N	4	
Matière Organique (MO)	63	34
Azote (NTK)	8,3	4,5
Phosphore (P2O5)	5,1	2,8
Potasse (K2O)	11,9	6,4

Tableau n° 7 : Composition du digestat liquide à 5,4 % de MS

Au regard de la valeur du rapport C/N < 8, le digestat liquide est classé comme fertilisant de type 2 en application de la Directive Nitrates.

La matière sèche du digestat liquide est composée essentiellement par de la matière organique, de l'azote, du phosphore et de la potasse.

La valeur agronomique du digestat et les possibilités réelles de recyclage résultent de ses caractéristiques propres (matière organique, éléments fertilisants, oligo-éléments) face aux besoins de l'agriculteur pour les éléments apportés.

L'épandage des digestats ne pourra qu'être bénéfique sur les sols acides du secteur d'épandage.

La SAS MEETHA souhaite déroger au seuil de pH de 8,5 pour le digestat avec pH maxi à 9 (cf cas de dérogation de l'annexe 2 de l'arrêté du 12 août 2010). En effet sur le périmètre d'épandage les pH des sols sont acides (pH compris entre 5.1 et 7.2). Sur les 39 parcelles analysées 36 % présentent des pH inférieurs à 6 et 92 % des parcelles présentent des pH inférieur à 7. L'apport de digestat permettra de contribuer à remonter le pH du sol à une valeur supérieure ou égale à 6.

L'intérêt de ce dernier sera d'autant plus important que le produit pourra se substituer en partie et à un **moindre coût** aux engrais minéraux et amendements pratiqués habituellement.

La pérennité du recyclage agricole sera obtenue par l'application de ce principe et par une mise en œuvre de qualité.

Le digestat constitue donc un bon engrais organique qui justifie leur recyclage en agriculture.

3.2.1 La matière organique

La teneur en Matière Organique (M.O.) du digestat est fonction de son mode d'obtention et de conditionnement.

La Matière Organique est composée essentiellement de protéines et de polysaccarides. Elle est donc de nature totalement différente de celle contenue dans les amendements organiques traditionnels fermiers qui contiennent des matériaux lignocellulosiques.

La valeur humique d'un amendement traduit son aptitude à former de la matière organique stable (humus) dans le sol.

Le tableau suivant reprend les valeurs du coefficient d'humification (K) pour différents amendements organiques.

Le coefficient d'humidification traduit la capacité à la Matière Organique à se transformer en humus stable.

Produit	K	
	1[(i)]	2[(ii)]
Fumier décomposé	0,5	0,49 à 0,57
Fumier pailleux	0,25	-
Compost urbain	0,25	-

Tableau n° 8 : Coefficient isohumique

(i) Rémy et Martin Laflèche
(ii) Linières et Juste

Nous constatons qu'un fumier frais va former, à terme, 25 % de matière organique ou humus stable c'est le coefficient pris en compte pour le digestat.

Nota important *: En fonction des conditions expérimentales et notamment des méthodes utilisées, du type de digestats, de sols et des conditions bio-climatiques, les résultats obtenus sont sensiblement différents.*

3.2.2 Les éléments majeurs N.P.K.

✓ L'azote (NTK)

L'azote est le constituant essentiel des protéines, c'est donc un élément fondamental pour les êtres vivants et en particulier pour les végétaux.

La matière sèche du digestat liquide contient environ **8,3 % d'azote** sur la M.S.

Environ la moitié de cet azote est sous forme ammoniacale, et est donc rapidement disponible pour les cultures.

En revanche, l'autre partie de l'azote est sous forme organique. Il nécessite une minéralisation de la matière organique pour être mis à disposition des plantes.

Dans le cas du digestat liquide de la SAS MEETHA, le coefficient de minéralisation de l'azote retenu est de **70 %** issu de l'arrêté GREN du 08/08/2019 pour la région des Pays de la Loire**.**

✓ Le phosphore (P_2O_5)

Le phosphore est indispensable à la croissance des végétaux. Il contribue directement au développement racinaire et stimule l'alimentation. Il augmente la précocité et favorise la fécondation.

Le digestat liquide en contiennent en moyenne respectivement **5,1 %** sur la M.S.

Cependant, la plus grande partie du phosphore est liée au calcium, au fer et à l'aluminium, une très faible proportion existant sous forme organique.

Ainsi, l'efficience du phosphore contenu dans le digestat peut être estimée à environ **60 %** par rapport au phosphate mono-calcique (disponible à 100 %).

✓ Le potassium (K_2O)

Le potassium, bien qu'il n'entre pas dans la composition des glucides, lipides et protéines, est un élément essentiel dans l'alimentation des végétaux.

Il stimule la photosynthèse ainsi qu'un grand nombre de réactions biologiques et favorise la constitution de réserves énergétiques.

Il est présent en quantité dans la matière sèche du digestat liquide (environ **11,9 %**).

Cependant, la totalité du potassium est très facilement disponible pour les plantes (coefficient de disponibilité de **100 %**).

3.2.3 Les autres éléments fertilisants des digestats

✓ Le magnésium (MgO)

Le magnésium est un des constituants de la chlorophylle dont il est le seul élément métallique. Il participe également à la synthèse des protéines cellulaires et favorise la migration du phosphore.

Cet élément est également très peu présent dans le digestat liquide.

1,3 % de la M.S. sont sous forme MgO.

✓ Le calcium

Le calcium présente le double intérêt de constituer à la fois un aliment pour les êtres vivants, en particulier pour les végétaux, et un amendement pour le sol.

En tant qu'aliment, il intervient constamment dans les différentes phases de la vie des plantes (de la germination à la maturité des graines) en garantissant notamment la résistance des végétaux. Chez les animaux, associé avec le phosphore, il constitue l'essentiel de la charpente osseuse.

En tant qu'amendement calcique, il améliore l'ensemble des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols. Régulateur du pH, il va améliorer la structure des sols en redonnant de la souplesse aux terres lourdes difficiles à travailler et sujettes au tassement. Activateur de l'activité microbienne, et donc de la minéralisation des réserves organiques, il contribue à l'augmentation des rendements.

La matière sèche du digestat liquide en contient **5,4 %** sur la M.S.

3.3 VALEUR FERTILISANTE DES DIGESTATS

Le tableau ci-dessous résume la valeur fertilisante du digestat. Ce sont les teneurs en éléments disponibles qui serviront de base à la définition des doses d'épandage adaptées à chaque parcelle (historique, sensibilité particulière, ...) et à chaque culture envisagée (nature, rendement, ...).

Teneur en kg/m^3	**Coefficient de disponibilité**	**Eléments totaux kg/m^3**	**Eléments disponibles kg/m^3**
Matière Organique (MO)	0,25	34,2	8,5
Azote (NTK)	0,70	4,5	3,1
Phosphore (P2O5)	0,60	2,8	1,7
Potasse (K2O)	1,00	6,4	6,4

Tableau n° 9 : Valeur fertilisante du digestat liquide à 5,4 % de MS

Le digestat constitue un fertilisant azoté, phosphaté et potassique.

Les doses d'épandage devront être raisonnées en fonction du niveau souhaité de fumures phosphatées d'entretien et de correction ainsi que des fertilisations azotées à réaliser.

4 - LES FLUX TOTAUX EN ELEMENTS FERTILISANTS

La connaissance des flux totaux d'éléments fertilisants amenés par le digestat est nécessaire pour le dimensionnement du périmètre d'épandage à constituer.

Ainsi, compte tenu des productions de matière sèche et de la composition de celle-ci, les flux d'éléments fertilisants majeurs s'établissent comme suit.

			Digestat liquide
Quantité à épandre			
en Tonnes de M.S.			740
en t ou m^3			13 700
Matière Organique		Kg/an	468 293
Azote Total (NTK)		**Kg/an**	**61 625**
Azote disponible	70 %	Kg/an	43 138
Phosphore Total (P_2O_5)		**Kg/an**	**38 026**
Phosphore disponible	60%	Kg/an	22 815
Potasse (K_2O)		Kg/an	88 036

Tableau n° 10 : Flux d'éléments fertilisants

La surface agricole nécessaire doit être corrélée à deux éléments présentés dans l'étude préalable. Le premier de ces éléments figure dans cette partie : il s'agit du flux d'éléments fertilisants produit par le digestat.

Le deuxième élément sera présenté dans la partie « Modalité agronomique des épandages ».

La production de digestat liquide à épandre est de 740 tonnes de MS par an, ce qui engendrera une quantité annuelle d'éléments fertilisants :

- ✓ de 61 625 kg d'azote total avec une action fertilisante immédiate la 1ère année pour 43 138 kg (soit 70%) et un reliquat les années suivantes d'environ 18 487 kg.

- ✓ de 38 026 kg de phosphore avec une action fertilisante immédiate la 1ère année pour 22 815 kg (soit 60%) et un reliquat l'année suivante d'environ 40% soit 15 211 kg.

LE MILIEU NATUREL

1 - LOCALISATION DU PERIMETRE

Le périmètre d'épandage est situé sur les communes de Châteaubriant, Erbray, Grand Auverné, Juigné les Moutiers, Louisfert, Moisdon la Rivière, Petit-Auverné, Rougé, Saint Julien de Vouvantes, Soudan et Villepôt, département de la Loire Atlantique.

2 - CLIMATOLOGIE

L'étude du climat local est réalisée dans l'étude préalable. Les graphiques correspondants y sont présentés.

Les données climatiques exploitées sont celles de la station de Nantes.

2.1 PLUVIOMETRIE

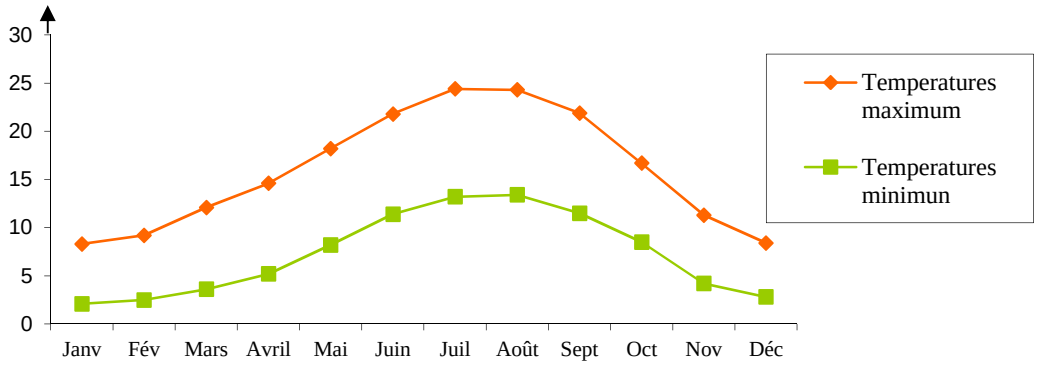
La pluviométrie moyenne annuelle est de **779 mm,** répartie régulièrement tout au long de l'année.

	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	TOTAL
T°	4,2	4,3	7,3	9,8	13,8	16,2	19	18,7	14,9	11,7	6,8	4,4	10,9
ETP	11,8	15,4	42,6	69,7	131,5	115,4	130	110,7	66,8	33,5	18,2	8,9	754,5
P	90,9	72,7	68,4	57,5	65,7	42,9	51,2	44,8	54,3	68,7	82,4	79,3	778,8
P-ETP	79,1	57,3	25,8	-12,2	-65,8	-72,5	-78,8	-65,9	-12,5	35,2	64,2	70,4	24,3

Au cours de l'année « moyenne », les précipitations des mois d'octobre à mars sont importantes, elles représentent 462 mm, soit 59% des précipitations annuelles. Les quatre mois d'été de juin à septembre représentent seulement 193 mm soit 25% des précipitations annuelles.

2.2 TEMPERATURES

Le graphique ci-dessous reprend les valeurs mensuelles minimales et maximales

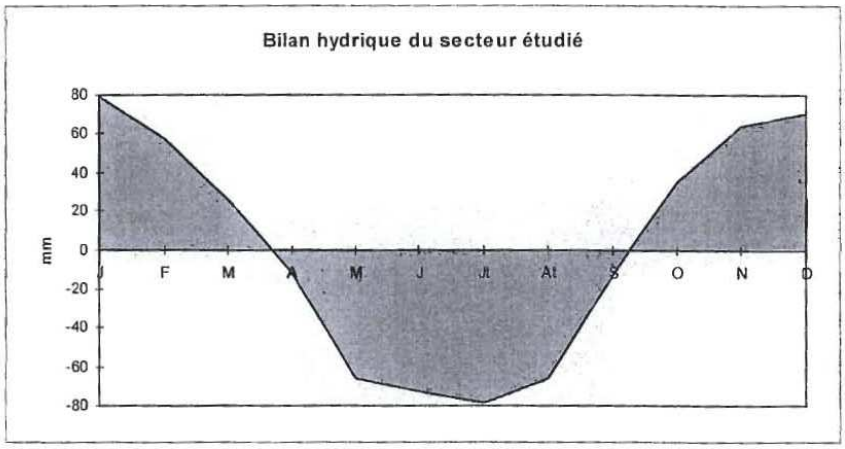


Graphique n° 1 : Températures moyennes mensuelles

Le périmètre d'épandage est situé dans la zone de climat continental avec des influences à la fois continentales et océaniques.

La température moyenne est douce (10,9°C), les températures minimales moyennes sont parfois voisines de 4°C en hiver alors qu'en été les températures maximales moyennes avoisinent les 20°C.

En utilisant, les valeurs des R.F.U. (Réserve en eau Facilement Utilisable) calculées, et en les corrélant avec les données (P. et E.T.P.), nous pouvons déterminer les périodes les plus favorables à la valorisation du digestat sur les sols agricoles de la région.



Graphique n° 2 : Bilan hydrique

Au cours de l'année « moyenne », les précipitations des mois d'octobre à mars sont importantes, elles représentent 351 mm, soit 57% des précipitations annuelles. Les quatre mois d'été de juin à septembre représentent seulement 178 mm, soit 29% des précipitations annuelles.

Le niveau de l'E.T.P. moyenne mensuelle est assez faible (environ 61 mm). On observe un déficit hydrique d'**avril** à **septembre**. Les températures étant assez élevées, l'évaporation est très importante et épuise fréquemment les réserves en eau.

L'épandage du digestat se fera de préférence pendant la période de déficit hydrique.

3 - TOPOGRAPHIE

Les parcelles destinées à la valorisation du digestat se situent sur les communes de Châteaubriant, Erbray, Grand Auverné, Juigné les Moutiers, Louisfert, Moisdon la Rivière, Petit-Auverné, Rougé, Saint Julien de Vouvantes, Soudan et Villepôt, dans le département de la Loire Atlantique.

La prospection agricole s'est effectuée sur la commune du site et les communes proches.

Sur la zone d'étude du périmètre d'épandage, les terrains sont légèrement vallonnés. L'altitude oscille entre 54 et 103 mètres et les pentes sont peu accentuées dans l'ensemble.

4 - HYDROLOGIE

4.1 EAU DE SURFACE

Au niveau de Soudan, l'hydrographie se caractérise par un réseau hydrographique marqué essentiellement par la présence de la rivière la Chère sur la commune.

La zone étudiée est également sillonnée par les cours d'eau suivants :

- Ruisseau de l'Aujuais
- Ruisseau Le Clos
- Ruisseau de la Planche des Roches
- Ruisseau du Jarrier aux Moines
- Ruisseau du Naguais
- Ruisseau du Pont Pirraud
- Ruisseau de la Guinais
- Ruisseau de la Croiserie
- Rivière la Brutz
- Ruisseau de la Brosse
- Ruisseau de la Pie Hoin
- Rivière la Verzée.

Ces différents cours d'eau, ainsi que les mares rencontrées dans la zone d'étude, bénéficieront des mesures de protection fixées par l'arrêté du 12 août 2010 modifié à savoir une distance d'interdiction d'épandage à moins de 35 mètres des berges.

Par ailleurs, une grande attention devra être apportée dans l'établissement des doses d'épandage adaptées aux besoins des cultures et des sols et dans la définition des périodes d'épandage.

L'enfouissement rapide du digestat après épandage permettra également de limiter le risque de ruissellement.

4.2 PROTECTION DES NAPPES

4.2.1 Processus des pollutions agricoles

La pollution des eaux de la nappe résulte de phénomènes d'infiltration d'eau contaminée.

Après avoir traversé les sols, l'eau pluviale se charge en éléments dissout (nitrate, etc...). Elle s'infiltre au travers de fissures selon deux processus :

- d'une manière diffuse au travers des porosités et microfissures naturelles des limons puis des roches aquifères.
- de manière rapide par des voies de circulation préférentielles de l'eau dans la roche grâce à des réseaux de fissures importantes.

Ces voies de circulation sont fréquentes dans les vallées sèches, zones naturelles de fissuration et préférentielles lors de fortes pluies provoquant des ruissellements.

La pollution par les nitrates découle directement des pratiques agricoles et plus spécifiquement du bilan de fertilisation azotée.

La sensibilité d'une nappe à la pollution sera d'autant plus importante que l'épaisseur des sols est faible, que le toit de la nappe est à faible profondeur, que les réseaux de fissures sont développés.

Le rythme de pollution sera donc directement conditionné par le régime hydrique annuel, la configuration hydrogéologique, les résultats du bilan agronomique de fertilisation.

Les apports en nitrate sont diffus lorsque la pluviométrie annuelle est faible. En revanche, les flux polluants sont localisés et importants lorsque les phénomènes d'infiltration rapide se déclenchent suite à une pluviométrie abondante.

L'ensemble des informations concernant la protection de ces ressources en eau est présentée dans le Dossier Cartographique – « *Cartographie 5* ».

4.2.2 Localisation des captages d'alimentation d'eau potable et des périmètres de protection

Les informations communiquées par l'Agence Régionale de Santé de la Loire Atlantique nous ont permis de localiser les principaux périmètres de protection de captage d'Alimentation en Eau Potable dans les secteurs retenus pour l'épandage.

Les différents périmètres de protection recensés à proximité de la zone d'étude ont été repérés.

Le captage le plus proche est situé à 6 km des parcelles d'épandage. Il s'agit du captage du Teillay situé en Ile et Vilaine. Certaines parcelles sont situées dans le périmètre éloigné de ce même captage.

4.2.3 Mesures de protection

Les principales mesures de protection à prendre en compte ont pour but d'éviter la circulation rapide des éléments fertilisants vers les réserves en eau des surfaces souterraines.

- Les épandages des produits seront raisonnés en tenant compte des règles agronomiques avec le souci d'atteindre un bilan équilibré entre les apports et les besoins des plantes.
- **Aucun épandage de digestat liquide ne sera effectué sur :**
  - **Le périmètre de protection immédiate,**
  - **Le périmètre de protection rapprochée.**

Bien que l'arrêté de déclaration d'utilité publique du captage du Teillay n'indique aucune prescription particulière relative à l'épandage de fertilisant dans le périmètre éloigné, par précaution les digestats ne seront pas épandus sur les parcelles situées dans le périmètre éloigné du captage du Teillay situé en Ille et Vilaine.

Les références des parcelles concernées sont les suivantes : MES 21,29; LAN 11,31,32; MSB 1,2,5,10,12,14,15,16,17. Ces parcelles ont fait l'objet d'une étude. Elles ont été classé apte à l'épandage, figurent sur les cartes et listing parcellaire mais ne feront l'objet d'aucun épandage de digestat. La surface apte de ses parcelles représente 75,6 hectares soit 4,6 % de la surface apte d'épandage. Malgré ce retrait la surface résiduelle d'épandage permet de recycler avec sécurité l'ensemble du digestat produit par la SAS MEETHA.

5 - ESPACES PROTEGES

Après consultation des services de la DREAL, la liste des aires protégées de la zone étudiée a pu être dressée. Ainsi, ont pu être localisées les zones suivantes :

Zone	Type	N° Régional	Nom de la zone
ZNIEFF	1	00001062	Etang de la Combetière
ZNIEFF	1	10580001	Etang de la Blissière et du Haut Breil et leurs abords
ZNIEFF	1	00001037	Pelouses, landes et coteaux entre Moisdon la Rivière et l'étang de la Forge
ZNIEFF	1	00001108	Vallon du ruisseau du Petit-Don à la Salmonais
ZNIEFF	1	00001163	Cours d'eau de la Brutz et abords
ZNIEFF	1	00001074	Etang de Deil
ZNIEFF	2	10580000	Forêt de Juigné. Etangs et bois attenants.
ZNIEFF	2	20460000	Forêt de Chanveaux
ZNIEFF	2	10460000	Forêt pavée et étang
ZNIEFF	2		Bois de la Foi

Tableau n° 11 : Synthèse des ZNIEFF de type 1 et 2 recensées sur la zone d'étude

Zone	Type	N° Régional	Nom de la zone	Distance
NATURA 2000	ZPS	-	aucune	
NATURA 2000	ZSC	FR5200628	Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière	13 km

Tableau n° 12 : Synthèse des zones NATURA 2000 recensées sur la zone d'étude

Zone	Type	N° Régional	Nom de la zone
ZHIN	-	-	aucune

Tableau n° 13 : Synthèse des ZHIN recensées sur la zone d'étude

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique : Z.N.I.E.F.F.
Site d'Importance Communautaire : SIC.
Zone de Protection Spéciale : Z.P.S.
Zone Spéciale de Conservation : Z.S.C.
Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales : D.D.A.S.S.
Direction Régionale de l'Environnement : D.I.R.E.N.
Zones Humides d'Importance Nationale ZHIN

Les zones du plan d'épandage situées sur le périmètre NATURA 2000 ainsi que les surfaces en zone inondable ont été classées en aptitude 0 et ne pourront être épandues.

Aucune parcelle du plan d'épandage n'est située dans une zone protégée (ZICO, ZNIEFF du type 1, ZNIEFF du type 2, NATURA 2000).

6 - COMPATIBILITE DU PROJET D'EPANDAGE AVEC LES S.A.G.E.

Le ***Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)*** définit les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau dans le bassin **Loire-Bretagne**. Il a l'ambition de concilier l'exercice des différents usages de l'eau avec la protection des milieux aquatiques.

Le **SDAGE** définit le cadre des futurs ***schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)*** et identifie en particulier les secteurs prioritaires.

Adopté par le Comité de bassin le 4 novembre 2015, il intervient dans la hiérarchie des textes juridiques à un niveau inférieur aux conventions internationales, aux lois et à leurs décrets d'application.

La loi du 3 janvier 1992 énonce que « toutes les décisions administratives dans le domaine de l'eau sont compatibles ou rendues compatibles avec le SDAGE » et que « toutes les autres décisions administratives prennent en compte le SDAGE ».

Le SDAGE 2016-2021 comporte 14 chapitres qui définissent les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique pour la gestion de l'eau.

Entre autre :

- ✓ la réduction de la pollution par les nitrates, les pesticides
- ✓ la réduction de la pollution organique
- ✓ la maîtrise des prélèvements d'eau
- ✓ la préservation des zones humides et la biodiversité aquatique.

Chaque chapitre comprend plusieurs orientations qui donnent la direction dans laquelle il faut agir pour atteindre les objectifs.

Chaque orientation comprend une ou plusieurs dispositions qui constituent des textes très précis sur les actions à mener, les règles, qui ont une valeur juridique.

L'épandage du digestat de la SAS MEETHA respectera les objectifs du SDAGE :

- par le recyclage du digestat en agriculture à des doses agronomiques en substitution d'engrais minéraux permettant d'éviter une pollution par les nitrates.

L'activité projetée « l'épandage sur des sols agricoles » du digestat produit par la SAS MEETHA concerne les communes de Châteaubriant, Erbray, Grand Auverné, Juigné les Moutiers, Louisfert, Moisdon la Rivière, Petit-Auverné, Rougé, Saint Julien de Vouvantes, Soudan et Villepôt impliquées dans le périmètre des SAGE :

- **OUDON**

Le SAGE OUDON a été approuvé par arrêté préfectoral le 08/01/2014. Le périmètre du SAGE OUDON est composé d'un bassin versant de 1 487 km^2. Les cours d'eau principaux sont le Chérau, l'Hière, l'Uzure, la Mée, l'Araize, le Misegrain, la Sazée, la Verzée.

Les enjeux retenus sont :

- Approvisionnement en eau potable, dont les plans qualitatifs et quantitatifs sont intimement liés au niveau du captage prioritaire « Grenelle » de la ville de Segré
- Continuité écologique, pour laquelle la Directive Cadre sur l'Eau a reporté à 2021 et 2027 les échéances des masses d'eau du bassin
- Gestion de périodes d'étiages sévères
- Achèvement du programme de prévention des inondations.

- **VILAINE**

Le SAGE VILAINE a été approuvé par arrêté préfectoral le 05/07/2015. Le périmètre du SAGE VILAINE est composé d'un bassin versant de 10 995 km^2.

Les enjeux retenus sont :

- Qualité de la ressource
- Alimentation en Eau Potable
- Dépollution
- Inondations
- Milieu estuarien
- Zones humides.

Les actions portent sur les orientations de gestion, les aménagements, la réglementation, la communication ou la connaissance du bassin.

L'activité d'épandage du digestat produit par la SAS MEETHA est compatible avec les grands enjeux du SDAGE et les objectifs fixés par les S.A.G.E. : Il est préconisé de mettre en place un suivi centralisé des épandages, par l'administration, au niveau départemental.
La maîtrise des épandages repose sur une gestion fine des surfaces épandables notamment à travers les doses d'apport calculées au plus proche des besoins des cultures et dans le strict respect des

différents périmètres de protection. La filière de valorisation agricole mise en place par la SAS MEETHA permet de garantir les objectifs environnementaux de sauvegarde, de préservation et de protection des milieux aquatiques.
De plus, la filière de valorisation agricole du digestat sert de base à l'acquisition de données sur la fertilisation, et la cartographie des surfaces agricoles départementales renforçant ainsi la concertation avec l'agriculture.

7 - CONCLUSION – PRINCIPALES CONTRAINTES LIEES AU MILEU

L'étude préalable du milieu a mis en évidence certaines contraintes pour l'épandage du digestat :

Les contraintes pédo-climatiques et hydro-géologiques : imposent essentiellement le respect des périodes d'épandage et des doses d'apport afin d'éviter la pollution des cours d'eau et de la nappe par lessivage et ruissellement des nitrates.

La pratique d'une fertilisation raisonnée tenant compte des apports fertilisants par les différents produits est alors indispensable. Elle sera garantie dans le cadre du **Suivi et Auto-Surveillance des épandages.**

Le respect des distances et des doses d'épandage du digestat liquide de la SAS MEETHA garantiront le parfait respect environnemental.

L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE

Pour déterminer les possibilités de recyclage par épandage, la connaissance précise de l'environnement agricole est indispensable.

En effet, un des principes de base de l'**Epandage Agricole Contrôlé** repose sur la conciliation de l'intérêt de la SAS MEETHA avec celui des agriculteurs – utilisateurs du digestat liquide.

Il est donc important d'apprécier ou de susciter les motivations des exploitants (besoins en matière organique, en éléments fertilisants, économie potentielle, etc...).

La prise en compte des caractéristiques de chaque exploitation (rotations, assolements, fertilisations, pratiques culturales, cheptel, etc...) permet de définir un potentiel d'utilisation des différents produits proposés et d'ajuster le dimensionnement du périmètre.

Vint trois agriculteurs se sont déclarés intéressés par le digestat liquide et se sont engagés à mettre à disposition une partie de leur Surface Agricole Utile (SAU). Ces agriculteurs ont signé un engagement (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 1*») afin d'être intégrés au périmètre d'épandage du digestat liquide de la SAS MEETHA.

1 - CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS DU PERIMETRE D'EPANDAGE

Les exploitations concernées ont mis à disposition une superficie totale de 1867 hectares.

Les coordonnées des agriculteurs concernés sont présentées dans le tableau page suivante. Une référence de 3 lettres a été attribuée par exploitation.

RAISON SOCIALE	NOM PRENOM	Adresse	Commune du siège de l'exploitation	Réf SEDE	SAU (ha)	Surface proposée au PE étudiée (ha)	Surface épandable (ha)
BARON Gwenael	BARON Gwenael	Le Moulin deViolette	LE PETIT AUVERNE	BAR	90	56,0	46.7
EARL DE LA MESLAIS	GITEAU Nicolas	La Meslais	SOUDAN	GIT	108	54,9	52.2
EARL DE L'ETANG DE LA SELLE	PAILUSSON Jean Luc	La Selle	SAINT JULIEN DE VOUVANTES	PAI	149	44,1	42.8
EARL DES GATINELLES	COCHET VINCENT	La Rabouesliniere	ERBRAY	COC	144	143,7	129.2
EARL DES MOULINS	HALLET Pauline	La Couasdière	SAINT JULIEN DE VOUVANTES	HAL	147	133,7	109.5
EARL DU RABATOUAIS	BOUCHET Philippe	La Rabatouais	MOISDON LA RIVIERE	BOU	147	90,7	85.1
EARL LA FERME DU CHÂTEAU	CALOT Mickael	La Grande Garenne	SOUDAN	CAL	85	75,4	63.7
EARL LES PRES VERTS	TESSIER Mathieu	La Moussais	ERBRAY	EPV	233	65,9	58.0
EARL MSB	MOREAU Steve	22 bis rue Saint Charles	VILLEPOT	MSB	147	134,9	117.3
FROGER Jean-Luc	FROGER	Pavillons	JUIGNE DES MOUTIERS	FRO	34	14,2	12.4
GAEC DE LA COUR	LEBRETON Thierry	La Cour Jaunais	SOUDAN	LEB	195	191.3	170.6
GAEC DE LA RACOUDELAIS	GAUTRON ANTONIN	La Racoudelais	SAINT JULIEN DE VOUVANTES	GAU	113	113,1	94.5
GAEC DES HAUTES RIVES	MESLET Dominique	Les Rivières	CHATEAUBRIANT	MES	160	47,0	41.0
GAEC DES LANDES CHEVREUIL	HUNEAU	Boufféré	MOISDON LA RIVIERE	HUN	275	56,7	44.4
GAEC DES LISSES	GILET BRUNO	La Bazbotière	ERBRAY	GIL	225	220,3	190.4
GAEC DES RIVES DU DON	CADOT Grégoire	La Coutançaie	SAINT JULIEN DE VOUVANTES	GRD	230	89.1	78.1
GAEC DES RIVES DU PONT PIRAUD	VALENTIN	Cellereux	ROUGE	VAL	167	45,3	38.5
GAEC DES TAMARIS	RAGUIN Norbert	Buffrais	CHATEAUBRIANT	RAG	158	81,7	72.8
GAEC LEPICIER CERISIER	LEPICIER CERISIER	La Baguais	CHATEAUBRIANT	LEC	186	19,0	15.9
GUYOT Nadine	GUYOT Nadine	Le Drouillay	ERBRAY	GUY	43	43,3	40.8
Samuel LANGOUET	Samuel LANGOUET	La baguais	CHATEAUBRIANT	LAN	108	104,1	89.0
SARL AGRICOLE 2000	BONNET Donatien	Le Grand Chemin	MOISDON LA RIVIERE	BON	22	22,4	19.9
SCEA DE LA PENTECOTE	HOUSSAIS Cedric	La Pentecote	CHATEAUBRIANT	HOU	103	20,7	16.7
23 exploitations agricoles					**3268**	**1867.5**	**1629.6**

Tableau n° 15 : Coordonnées des agriculteurs

1.1 CHEPTEL DES EXPLOITATIONS

Le tableau suivant présente le cheptel présent sur les exploitations agricoles.

RAISON SOCIALE	Réf SEDE	Vaches allaitante présentes	Vaches laitières présentes	Génisses présentes	Bovins viandes présents	Taurillons (0-2 ans) présents	Autre cheptel présent
BARON Gwenael	BAR	85		64	31		
EARL DE LA MESLAIS	GIT		51	60	2		
EARL DE L'ETANG DE LA SELLE	PAI						
EARL DES GATINELLES	COC		49	50	4		
EARL DES MOULINS	HAL						
EARL DU RABATOUAIS	BOU		135	200			
EARL LA FERME DU CHÂTEAU	CAL	10	75	81	14		
EARL LES PRES VERTS	EPV	4	100				
EARL MSB	MSB			67	48		654 places de porcs engrais bi-phase
FROGER Jean-Luc	FRO						
GAEC DE LA COUR	LEB		85	71	170		
GAEC DE LA RACOUDELAIS	GAU		80	75			
GAEC DES HAUTES RIVES	MES		100	95	21		
GAEC DES LANDES CHEVREUIL	HUN		128	86	66		
GAEC DES LISSES	GIL		120	112			
GAEC DES RIVES DU DON	GRD		78	70			15000 animaux équivalents volailles
GAEC DES RIVES DU PONT PIRAUD	VAL	18	115	130			
GAEC DES TAMARIS	RAG		65	51			
GAEC LEPICIER CERISIER	LEC	55	78	120	35		
GUYOT Nadine	GUY	30		30			
Samuel LANGOUET	LAN		49	60	20		
SARL AGRICOLE 2000	BON						
SCEA DE LA PENTECOTE	HOU		49	33	6		
Total		**202**	**1221**	**1452**	**417**		

Tableau n° 16 : Cheptel des exploitations agricoles du périmètre

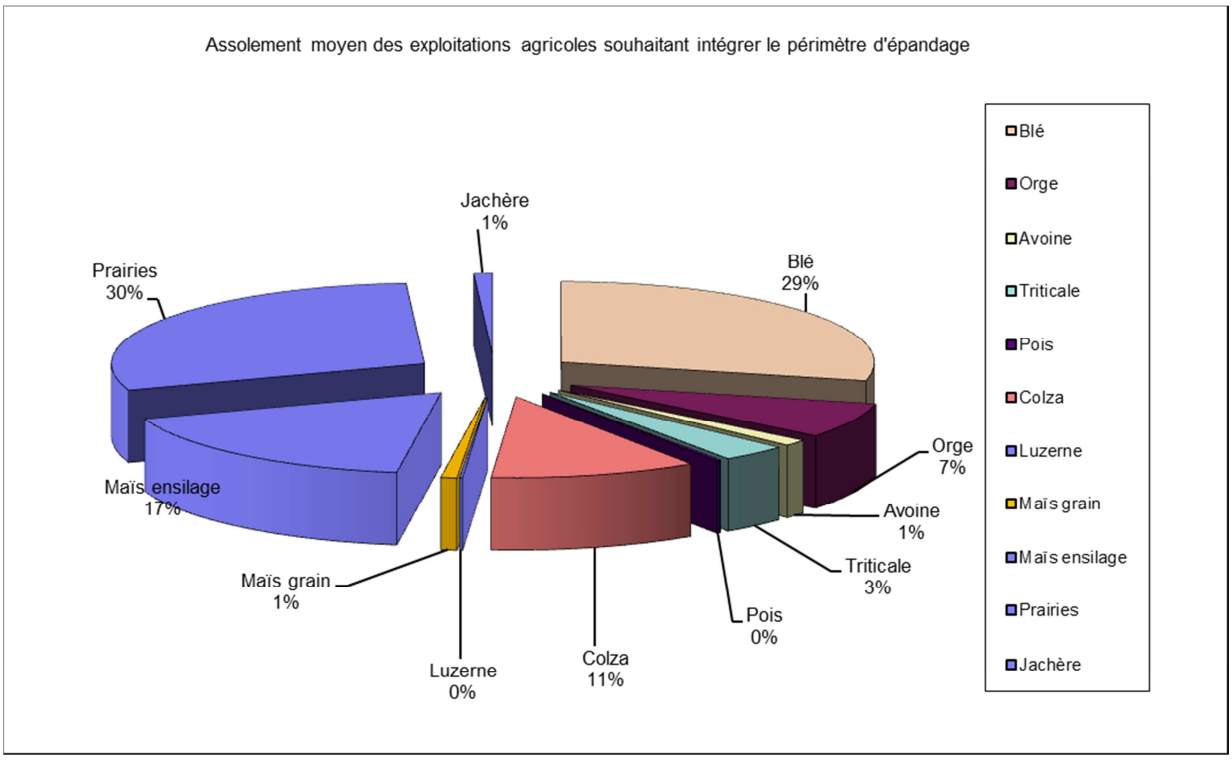
Dix neuf exploitations agricoles concernées par le périmètre d'épandage sont tournées vers l'élevage (allaitant et laitier).

1.2 L'ASSOLEMENT DE L'EXPLOITATION SUR LA SAU

Le tableau et le graphique ci-après présentent l'assolement des exploitations en hectare et en pourcentage sur la Surface Agricole Utile.

Cultures	Surfaces (ha)	% de la SAU
Blé	938	29%
Orge	231	7%
Avoine	40	1%
Triticale	111	3%
Pois	7	0,2%
Colza	348	11%
Luzerne	5	0,2%
Maïs grain	27	1%
Maïs ensilage	569	17%
Prairies	961	30%
Jachère	31	0,5%
Total	**3268**	**100%**

Tableau n° 17 : Synthèse des cultures pratiquées sur les exploitations du plan d'épandage



Graphique n° 5 : Proportion des différentes cultures pratiquées par les exploitations agricoles concernées par le périmètre d'épandage

Dix neuf exploitations sur les vingt-trois concernées par le périmètre d'épandage sont à vocation principale d'élevage et de polyculture (cf. graphique ci-dessus).

Quatre exploitations ont pour vocation la production de cultures céréalières.

Les céréales représentent 41 % de l'assolement avec principalement du blé, de l'orge, de l'avoine et du triticale.

Le colza représente 11 % de l'assolement.

Les cultures fourragères (maïs ensilage et prairies) destinées à l'alimentation des troupeaux bovins représentent environ 47 % des surfaces.

Les rotations culturales sont de type maïs-blé-RGI et maïs-blé-colza.

Les cultures pratiquées, les rendements moyens par culture et par exploitation sont présentés dans le Dossier d'Annexes – « *annexe 2* », bilan de fertilisation, « fiche surface, cultures et exportation ».

1.3 LES AMENDEMENTS

1.3.1 Les amendements organiques

Sur les exploitations avec élevage, les fumiers générés par le cheptel ou les fertilisants organiques importés sont employés en mars- avril avant les cultures de printemps ou sur des cultures de céréales et dans une moindre mesure d'août à septembre avant le colza, l'implantation des prairies ou sur des prairies en place.

Samuel LANGOUET importe du fumier et du lisier de bovins.
Le GAEC LEPICIER CERISIER, Le GAEC DES TAMARIS et le GAEC DES HAUTES RIVES importent des boues urbaines de la ville de Châteaubriant.
Le GAEC LANDES DE CHEVREUIL et L'EARL DU RABATOUAIS importent du digestat de la société VALDIS. Ces deux exploitations ont retiré une partie de leurs terres du périmètre d'épandage du digestat de la société VALDIS qui ont été intégré dans le périmètre d'épandage de la SAS MEETHA. Nous ne disposons pas des copies de leurs conventions d'épandage.
L'EARL DE L'ETANG DE LA SELLE importe du digestat de la société METHA BIO ENERGIE.
L'EARL DES PRES VERTS importe des composts non normés et du lixiviat provenant de la SAS MEETHA .Les parcelles mises à disposition sont distinctes de celle du périmètre d'épandage des digestats.
Les exploitations GAEC DES RIVES DU DON, GAEC DE LA RACOUDELAIS, EARL DU RABATOUAIS, EARL FERME DU CHATEAU, GAEC DE LA COUR, EARL DE LA

MESLAIS, LANGOUET SAMUEL, GAEC DES HAUTES RIVES, GAEC DES TAMARIS apportent une partie des déjections animales produites par leurs exploitations à la SAS MEETHA pour la méthanisation.
Les exportations et importations de matières organiques figurent dans les bilans de fertilisation des exploitants agricoles en annexe 2 de la PJ 18-1.

1.3.2 Les amendements calcaires

Les amendements calcaires sont utilisés en raison de la présence des substrats argilo sablo-limoneux sur la zone du périmètre d'étude que génère des sols à tendance acide.

2 - BILAN DE FERTILISATION DES EXPLOITATIONS

Les bilans agronomiques de fertilisation permettent de juger le potentiel de recyclage du digestat. Ils ont été établis pour chaque exploitation (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 2* »). Ils résultent de la confrontation de deux flux :

- la production d'éléments fertilisants par les déjections animales,
- les exportations d'éléments fertilisants par les plantes cultivées.

La différence entre ces deux valeurs dégage la situation de l'exploitation.

2.1 PRODUCTION D'ELEMENTS FERTILISANTS

La production d'éléments fertilisants a été calculée selon la méthode définie par le CORPEN dans une documentation intitulée "*Bilan global annuel à l'exploitation de l'azote du phosphore et du potassium* ".

Les nouvelles valeurs de production d'azotes définies par le CORPEN ont été intégrées et prises en compte dans cette étude.

La production totale de fertilisants est calculée pour chaque espèce, en particulier les déjections bovines lors du pâturage sont comptabilisées (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 2* »).

2.2 EXPORTATION PAR LES CULTURES

Les exportations par les cultures ont été calculées en fonction de l'assolement. La quantité d'éléments fertilisants exportée est définie en fonction du type de cultures et des rendements obtenus par les agriculteurs (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 2*»).

2.3 BILAN DE FERTILISATION

2.3.1 Bilan général des exploitations (SAU)

La comparaison des productions d'éléments fertilisants d'origine animale et des capacités d'exportation dégage la situation de chaque exploitation.

Exportation - Production = BILAN ou ***besoins globaux en fertilisants externes***.

Les valeurs négatives des colonnes "bilan" correspondraient à des exploitations excédentaires en déjections animales.

Les 23 exploitations sont déficitaires, c'est à dire que les engrais de ferme ne couvrent pas les besoins des cultures. Ces exploitations peuvent donc utiliser d'autres engrais externes (digestat liquide, engrais du commerce, …).

Les bilans de fertilisation sont établis pour chaque exploitation agricole (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 2* »). Ils sont calculés sur les surfaces agricoles utiles (SAU) des exploitations (cf. **tableau n° 17** page suivante).

Le bilan global de l'ensemble des exploitations sur la SAU après prise en compte des apports extérieurs est :

- Déficitaire de **337 352 kg** pour l'azote soit **103 kg/ha/an**.
- Déficitaire de **134 287 kg** pour le phosphore soit **41 kg/ha/an**.

On note des exportations importantes pour EARL LA FERME DU CHATEAU liées à son effectif bovin important par rapport à sa surface fourragère.

RAISON SOCIALE	Réf SEDE	SAU en ha	Fertilisation organique animal sur l'exploitation (kg/an)		Exportation cultures (kg/an)		Bilan sur la SAU (kg/an)	
			N	P2O5	N	P2O5	N	P2O5
BARON Gwenael	BAR	90	8991	4493	17500	5140	-8509	-647
EARL DE LA MESLAIS	GIT	108	7293	1807	18925	7456	-11631	-5649
EARL DE L'ETANG DE LA SELLE	PAI	149	10000	3200	25335	11316	-15335	-8116
EARL DES GATINELLES	COC	144	7660	2662	24592	9174	-16932	-6512
EARL DES MOULINS	HAL	147	0	0	20856	9135	-20856	-9135
EARL DU RABATOUAIS	BOU	147	15405	4630	27193	11911	-11788	-7281
EARL LA FERME DU CHÂTEAU	CAL	85	11114	4551	18672	7206	-7558	-2655
EARL LES PRES VERTS	EPV	233	11372	3956	31 200	12 564	-19 828	-8 608
EARL MSB	MSB	147	7522	4746	23723	9533	-16201	-4787
FROGER Jean-Luc	FRO	34	0	0	4432	1884	-4432	-1884
GAEC DE LA COUR	LEB	195	11726	1875	37303	15101	-25578	-13226
GAEC DE LA RACOUDELAIS	GAU	113	7989	2632	21949	8608	-13960	-5976
GAEC DES HAUTES RIVES	MES	160	16472	9091	30926	11912	-14454	-2821
GAEC DES LANDES CHEVREUIL	HUN	275	20808	8797	53130	21450	-32323	-12653
GAEC DES LISSES	GIL	225	18026	6253	37302	14814	-19277	-8579
GAEC DES RIVES DU DON	GRD	230	10417	2383	36100	14330	-25683	-11947
GAEC DES RIVES DU PONT PIRAUD	VAL	167	18984	7072	34720	13131	-15736	-6059
GAEC DES TAMARIS	RAG	158	12761	6598	25255	10279	-12495	-3681
GAEC LEPICIER CERISIER	LEC	186	20123	10052	36040	12940	-15917	-2888
GUYOT Nadine	GUY	43	3053	1545	7233	2310	-4180	-765
Samuel LANGOUET	LAN	108	10383	3654	18959	7378	-8576	-3724
SARL AGRICOLE 2000	BON	22	0	0	3672	1715	-3672	-1715
SCEA DE LA PENTECOTE	HOU	103	6067	2544	18497	7523	-12431	-4979
TOTAL		**3268**	**236136**	**92523**	**573514**	**226810**	**-337352**	**-134287**
en kg/ha			**72**	**28**	**175**	**69**	**-103**	**-41**

Tableau n° 18 : Bilan des exploitations agricoles du périmètre d'épandage après apport par le digestat

Bilan de l'azote (kg/an)

Nom	SAU (ha)	Fertilisation organique animal sur l'exploitation (kg de N/an)	RATIO 170 (kg/ha/an)	Flux disponible pour l'apport de digestat sur les surfaces mises à disposition (kg d'azote/an)	N minéral (kg d'azote/an)	RATIO N TOTAL après apport par le digestat (kg d'azote total/ha/an)
BARON Gwenael	90	8991	100	990	6700	185
EARL DE LA MESLAIS	108	7293	68	2249	6988	153
EARL DE L'ETANG DE LA SELLE	149	10000	67	2249	13065	170
EARL DES GATINELLES	144	7660	53	4048	11725	163
EARL DES MOULINS	147	0	0	5848	12870	127
EARL DU RABATOUAIS	147	15405	105	5263	4355	170
EARL LA FERME DU CHÂTEAU	85	11114	131	2924	3477	207
EARL LES PRES VERTS	233	11372	49	2699	15500	136
EARL MSB	147	7522	51	3149	13021	161
FROGER Jean-Luc	34	0	0	630	3786	130
GAEC DE LA COUR	195	11726	60	4273	20100	185
GAEC DE LA RACOUDELAIS	113	7989	71	6297	7240	190
GAEC DES HAUTES RIVES	160	16472	103	2249	11018	186
GAEC DES LANDES CHEVREUIL	275	20808	76	3149	29145	193
GAEC DES LISSES	225	18026	80	6747	12580	166
GAEC DES RIVES DU DON	230	10417	45	4048	18425	143
GAEC DES RIVES DU PONT PIRAUD	167	18984	114	4048	9610	196
GAEC DES TAMARIS	158	12761	81	3599	8877	160
GAEC LEPICIER CERISIER	186	20123	108	1349	13785	190
GUYOT Nadine	43	3053	70	1215	2948	167
Samuel LANGOUET	108	10383	96	3149	5360	175
SARL AGRICOLE 2000	22	0	0	1349	2345	165
SCEA DE LA PENTECOTE	103	6067	59	1349	11076	179
TOTAL	**3268**	**236166**	**68**	**72871**	**243996**	**169**

Tableau n° 19.1 : Bilan de fertilisation azoté CORPEN des exploitations du périmètre d'épandage après apport par le digestat

Bilan du phosphore (kg/an)

Nom	SAU (ha)	Fertilisation organique animal sur l'exploitation (kg de phosphore P2O5/an)	P2O5 mineral (kg de phosphore/an)	Flux de phosphore disponible pour l'apport de digestat sur les surfaces mises à disposition (kg de phosphore/an)	RATIO P2O5 total/SAU après apport par le digestat (kg de phosphore total/ha/an)
BARON Gwenael	90	4493	0	611	57
EARL DE LA MESLAIS	108	1807	736	1388	36
EARL DE L'ETANG DE LA SELLE	149	3200	0	1388	31
EARL DES GATINELLES	144	2662	0	2498	36
EARL DES MOULINS	147	0	0	3608	25
EARL DU RABATOUAIS	147	4630	0	3247	53
EARL LA FERME DU CHÂTEAU	85	4551	0	1804	75
EARL LES PRES VERTS	233	3956	0	1665	13
EARL MSB	147	4746	0	1943	46
FROGER Jean-Luc	34	0	0	389	11
GAEC DE LA COUR	195	1875	0	2637	23
GAEC DE LA RACOUDELAIS	113	2632	1380	3886	70
GAEC DES HAUTES RIVES	160	9091	1110	1388	72
GAEC DES LANDES CHEVREUIL	275	8797	0	1943	39
GAEC DES LISSES	225	6235	2300	4163	56
GAEC DES RIVES DU DON	230	2383	4500	2498	39
GAEC DES RIVES DU PONT PIRAUD	167	7072	2300	2498	71
GAEC DES TAMARIS	158	6598	0	2220	56
GAEC LEPICIER CERISIER	186	10052	1840	833	68
GUYOT Nadine	43	1545	0	749	53
Samuel LANGOUET	108	3654	0	1943	52
SARL AGRICOLE 2000	22	0	0	833	37
SCEA DE LA PENTECOTE	103	2544	828	833	41
TOTAL	**3268**	**92523**	**14994**	**44965**	**46**

Tableau n° 19.2 : Bilan de fertilisation phosphaté CORPEN des exploitations du périmètre d'épandage

3 - DIMENSIONNEMENT DU PERIMETRE

3.1 RAPPEL DES FLUX POLLUANTS A RECYCLER

Etant donnée l'estimation du volume de digestat et la composition de celui-ci, les flux totaux d'éléments fertilisants à recycler s'élèvent à :

			Digestat liquide
Quantité à épandre			
en Tonnes de M.S.			740
en t ou m^3			13 700
Matière Organique		Kg/an	468 293
Azote Total (NTK)	70%	**Kg/an**	**61 625**
Azote disponible		Kg/an	43 138
Phosphore Total (P_2O_5)		**Kg/an**	**38 026**
Phosphore disponible	60%	Kg/an	22 815
Potasse (K_2O)		Kg/an	88 036

Tableau n° 20 : Rappel des flux à recycler en agriculture

3.2 CAPACITE DE RECYCLAGE DU PERIMETRE D'EPANDAGE PROPOSE

Le périmètre d'épandage proposé couvre une superficie de 1867 hectares étudiés répartis chez 23 agriculteurs.

L'étude des terrains (cf. chapitre suivant « Etude des sols ») a mis en évidence les surfaces inaptes à l'épandage.

Ainsi, sur les 1867 ha étudiés, 1630 hectares sont aptes à l'épandage du digestat (aptitude 1 et aptitude 2) en considérant une distance réglementaire de 50 mètres par rapport aux habitations dans le respect de l'arrêté du 12/08/2010 modifié.

Les doses apportées sur les parcelles sont calculées en fonction de la valeur du digestat et des besoins de la culture en place et du respect de l'arrêté du 16/07/2018 pour un fertilisant azoté à C/N inférieur à 8 comme le digestat.

Le plan d'épandage peut valoriser au total 13 700 m^3 de digestat liquide à 5,4 % de MS soit :

- 61 625 kg d'azote (NTK),
- 38 026 kg de phosphore (P_2O_5).

La dose moyenne d'épandage sur le périmètre est estimée à 24 m3/ha. Le besoin moyen de surface d'épandage annuelle est de 570 hectares. Ainsi le temps de retour sur les parcelles est d'environ 1630 ha/570 ha = 2,9 ans.

Le périmètre d'épandage retenu (1630 ha) permet donc bien de recycler la production attendue de digestat liquide de la SAS MEETHA (tableau n° 20).

En conclusion, le périmètre d'épandage permet le recyclage agricole du digestat de la SAS MEETHA sans atteinte à l'environnement et en respectant les pratiques agricoles de fertilisation des agriculteurs.

ETUDE DES SOLS ET APTITUDES A L'EPANDAGE

1 - DESCRIPTION DES SOLS

L'étude des sols a été réalisée par sondages à la tarière sur une profondeur allant jusqu'à 1,20 m.

SEDE Environnement a réalisé une étude des sols sur les communes concernées par le plan d'épandage de la SAS MEETHA.

La densité des sondages est au minimum de 1 par 5 ha pour les surfaces étudiées.

Les critères observés sur chaque sondage sont les suivants :

- ✓ Profondeur des différents horizons et du sol,
- ✓ Hydromorphie (profondeur d'apparition et intensité),
- ✓ Roche-mère et substrat avec nature de l'altération,
- ✓ Texture des différents horizons,
- ✓ Succession des horizons (type de sol),
- ✓ Charge et nature des cailloux,
- ✓ Autres critères (teneur en matière organique en surface, grisons, concrétions,…).

1.1 DESCRIPTION DES SOLS SUR LA ZONE D'ETUDE

Le substrat est constitué essentiellement de schistes et de grès. Certains sols sont sur siltites. Les sols rencontrés sur le périmètre sont bruns, moyennement profonds (classe 2 à 3), faiblement lessivés et présentent une faible hydromorphie.

2 - APTITUDE DES SOLS AUX EPANDAGES

L'épuration du digestat par épandage sur les terres agricoles fait appel au système sol/plantes.

La microflore et la faune du sol vont minéraliser la matière organique. Les solutés issus de cette minéralisation seront stockés dans la porosité du sol avant d'être utilisés par les végétaux pour leur développement puis exportés hors de la parcelle au moment de la récolte.

Pour que ce système fonctionne, plusieurs éléments doivent cependant être réunis :

- ✓ L'épandage doit être réalisé avec pour objectif de fertiliser une récolte. On évitera donc de pratiquer des apports de digestat sur sol nu à l'automne si aucune culture n'est envisagée avant le printemps. On évitera aussi d'épandre le digestat sur les jachères ou les prairies en voie d'abandon si aucune exportation des récoltes n'est prévue.

- ✓ L'épandage doit être réalisé sur des sols bien à même de décomposer la matière organique. Dans les sols très hydromorphes, la présence de tâches d'oxydoréduction près de la surface du sol indique des problèmes aigus d'asphyxie qui seront encore aggravés par la consommation d'oxygène consécutive à la décomposition d'un apport de matière organique fraîche. Les sols en classes 5 d'hydromorphie doivent donc être exclus, sauf s'ils sont drainés.

- ✓ Les sols profonds de plus de 60 cm et sains ou peu hydromorphes (classes 1 – 2 – 3) présentent dans l'ensemble une très bonne aptitude à valoriser les effluents organiques. Ils sont peu sensibles aux risques de lessivage. Les épandages sont possibles toute l'année en dehors de périodes d'interdiction réglementaire. Cependant, ces sols de texture riche en limon et les sols colluvionnés présentent des structures fragiles. Il est important de ne réaliser les épandages qu'en condition de sols ressuyés.

3 - RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS

3.1 LES PARAMETRES AGRONOMIQUES

46 parcelles ont été sélectionnées chez les agriculteurs du périmètre d'épandage afin d'apprécier la qualité des sols (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 3*»). Le tableau page suivante présente la synthèse des résultats des analyses agronomiques.

Commentaires :

- Les teneurs en **matière organique** sont satisfaisantes dans l'ensemble.
- Les pH des sols sont compris entre 5,1 et 7,2.

  Pour 18 parcelles sur les 46 analysées le pH est compris entre 5 et 6.

  Selon le point 2 de l'annexe I de l'arrêté du 12 août 2010 "Les matières dont le pH avant épandage est inférieur à 6 ne doivent pas être épandues sur des sols, sauf lorsque les trois conditions suivantes sont simultanément remplies :

  - le pH des sols - le pH du sol est supérieur à 5 ;

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

  - le flux cumulé maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs du tableau 3 de l'annexe I de l'arrêté du 12/08/2010 modifié ".

  Dans le cas du dossier

  - Le pH des sols de l'ensemble des parcelles analysées est supérieur à 5

  - la nature des digestats épandus peut contribuer à remonter le pH du sol à une valeur supérieure ou égale à 6 (pH du digestat >8)

  - le flux cumulé maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs du tableau 3 de l'annexe I de l'arrêté du 12/08/2010 modifié.

  Conformément à l'arrêté du 12/08/2010 modifié, les parcelles pourront être épandues avec le digestat.
- Les rapports **C/N** sont satisfaisants et témoignent d'une bonne activité biologique des sols, idéale pour permettre une bonne épuration.

En ce qui concerne les réserves en éléments majeurs, elles dépendent des pratiques de fertilisation et de l'orientation technico-économique de l'exploitation : La teneur en **anhydride phosphorique échangeable est faible** pour une parcelle. Les teneurs en potasse sont toutes satisfaisantes. Aucun blocage particulier n'est à craindre par manque ou excès d'éléments fertilisants.

3.2 LES ELEMENTS TRACES

Le tableau page suivante reprend les résultats des analyses des éléments traces métalliques. **46 points** de référence ont été analysés sur les parcelles introduites dans le périmètre d'épandage.

Les teneurs relevées pour les 7 Eléments Traces Métalliques (E.T.M.) concernés par l'arrêté du 12/08/2010 modifié sont toutes conformes et inférieures aux seuils de l'arrêté.

Conformément aux prescriptions réglementaires, 48 points de référence sont actifs sur les 1630 ha du périmètre d'épandage (1 analyse pour 34 hectares épandables). Les points de référence devront faire l'objet d'un suivi conformément à l'arrêté du 12/08/2010 modifié:

- après l'ultime épandage sur la parcelle de référence en cas d'exclusion de celle-ci du périmètre d'épandage,
- au minimum tous les dix ans.

Les parcelles analysées ont montré des teneurs en Eléments Traces Métalliques conformes aux prescriptions réglementaires de l'arrêté du 12 août 2010 modifié. Ces points de référence feront l'objet d'un suivi réglementaire.

MODALITES AGRONOMIQUES DE L'EPANDAGE

1 - VALEUR AGRONOMIQUE DES DIGESTATS

Les tableaux ci-dessous rappellent la valeur du digestat liquide à différentes doses d'épandage envisageables. Ces doses sont simplement indicatives et elles sont adaptées à chaque parcelle selon les cultures post-épandage et la période d'épandage.

APPORT (en Kg/ha)	Kg/m^3	16 m^3/ha	30 m^3/ha
Matière Organique	34,18	547	1025
N total	4,5	72	135
N Disponible	3,1	50	94
P2O5 total	2,8	44	83
P2O5 disponible	1,7	27	50
K2O	6,4	103	193

Tableau n° 14 : Valeur agronomique du digestat liquide à 5,4 % de MS

Les doses d'épandage sont calculées en tenant compte des éléments totaux apportés.

2 - POSSIBILITES D'EPANDAGE

Pour le digestat, les épandages se feront en mars avant des cultures de printemps (maïs, tournesol) et sur céréales ou en août avant implantation de ray-grass, de colza, sur prairies.

Le 6ème programme d'action régional de la Directive Nitrate de juillet 2018 fixe entre autres les périodes où l'épandage des fertilisants contenant de l'azote est interdit en fonction de la culture en place ou à suivre et du rapport C/N (carbone/azote) du fertilisant.

L'épandage est interdit sur les parcelles retirées de la production (gel PAC sauf jachères industrielles). L'épandage est également interdit sur les terrains détrempés, inondés, sur les sols couverts de neige, et les sols pris en masse par le gel.

L'arrêté national du 10/11/09 définit entre autre les périodes d'interdiction d'épandage du digestat avant certaines cultures.

L'épandage est interdit :

- ✓ 18 mois avant la récolte sur les terrains destinés à la culture maraîchère ou fruitière.
- ✓ 6 semaines avant la remise à l'herbe des animaux ou de la récolte des cultures fourragères.

Pour les fertilisants azotés au rapport C/N inférieur à 8 (tels que le digestat liquide), les périodes d'interdiction d'épandage sont les suivantes (**tableau n° 15**).

Fertilisant de type 2 – C/N <8	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**Jt**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Sols non cultives												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été												
Implantation de prairies à l'automne												
Colza implanté à l'automne								Max 100uN total et 50uN efficace				
Cultures dérobées suivies d'une culture de printemps							Max 70 kg d'azote efficace et sous conditions ★					
CIPAN suivies d'un maïs							Max 60 kg d'azote total et conditions ★+ ★★					
CIPAN suivies d'une culture de printemps							Max 60 kg d'azote total et conditions★+ ★★					
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une dérobée												
Prairies de plus de 6 mois												

★Les épandages avant CIPAN et dérobées sont possibles à partir de 15 jours avant l'implantation et jusqu'à 20 jours avant la récolte de la dérobée.

★★ La CIPAN doit être implantée avant le 15 septembre, être d'une croissance rapide et être maintenue en place au moins 3 mois. Si apports de fertilisant organique, un calcul du reliquat post-récolte est obligatoire, il doit être inférieur à 60 kg d'azote par hectare.

1 : Epandage autorisé sauf avant maïs

Période ou l'épandage est interdit

Période ou l'épandage est autorisé avec restrictions

Période ou l'épandage est autorisé

Tableau n° 15 : Périodes d'interdiction d'épandage en région Pays de la Loire pour les fertilisants de type 2 (C/N < 8)

Le périmètre d'épandage de la SAS MEETHA est situé en zone vulnérable. Les apports azotés minéraux et organiques doivent être basés par ilots culturaux sur des rendements objectifs et respecter les bonnes pratiques de fractionnement et la prise en compte des reliquats azotés.

Un seuil d'alerte a été fixé à 210 kg d'azote organique et minéral / ha SAU. Le plafond des 170 kg d'azote organique sur la surface potentiellement épandable est maintenu.

Les doses d'épandage préconisées ont été calculées en tenant compte des éléments totaux apportés. La dose d'apport conseillée pour le digestat liquide à 5,4 % de MS sont de 16 à 30 m^3/ha sur la base d'un apport de 72 à 135 kg d'azote avant implantation de maïs, de colza de ray-grass, sur prairies et sur céréales.

		Exportation par qtx		**Exportation par ha**		**Apport disponible par le digestat liquide**			**Apports complémentaires par le sol et la fertilisation complémentaire**	
Culture	**Rdt moy en qtx/ha**	**N**	**P2O5**	**N**	**P2O5**	**Dose m3/ha**	**N/ha**	**P2O5/ha**	**N**	**P2O5**
Maîs	**100**	1.5	0.7	**150**	**70**	**30**	**94**	**50**	**-56**	**-20**
Ray grass	**80**	1.5	0,6	**150**	**48**	**20**	**63**	**33**	**-87**	**-15**
Colza	**30**	3,5	1,4	**105**	**42**	**16**	**50**	**26**	**-55**	**-16**
Blé	**80**	2,5	1,1	**200**	**88**	**30**	**94**	**50**	**-106**	**-38**
Prairies en place	**60**	2,5	0,7	**150**	**42**	**20**	**63**	**33**	**-87**	**-9**

Tableau n° 16 : Modalités d'épandage du digestat liquide et conseil de fertilisation

2.1 EPANDAGE AVANT RAY-GRASS

Les épandages peuvent avoir lieu en août avant implantation de ray-grass sur chaumes de céréales.

L'épandage de digestat liquide peut être pratiqué à une dose de 20 m^3/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée (63 unités disponibles) et une partie des besoins phosphatés.

Il favorise la décomposition de la matière organique enfouie (chaumes) et permet une bonne implantation de la culture par un développement végétatif rapide et dense. Des fertilisations minérales complémentaires sont nécessaires au printemps.

2.2 EPANDAGE AVANT COLZA

Les épandages peuvent avoir lieu au mois d'août avant implantation de colza sur chaume de céréales.

L'épandage de digestat liquide peut être pratiqué à une dose de 16 m^3/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée (50 unités disponibles) et une partie des besoins phosphatés.

2.3 EPANDAGE AVANT MAÏS AU PRINTEMPS

Les épandages peuvent avoir lieu au mois de mars avant implantation du maïs.

L'épandage de digestat liquide peut être pratiqué à une dose de 30 m^3/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée (94 unités disponibles) et une partie des besoins phosphatés.

2.4 EPANDAGE SUR CEREALES EN PLACE AU PRINTEMPS

Les épandages peuvent avoir lieu au mois de février ou mars sur culture de céréales implantée à l'aide de matériel adapté afin de ne pas compacter les sols (pneus basse pression ou épandage sous tonne).
L'épandage du digestat liquide peut être pratiqué à une dose de 30 m^3/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée et phosphorée (respectivement 94 et 50 unités d'azote et phosphore).

2.5 EPANDAGE SUR PRAIRIES EN PLACE A L'AUTOMNE

Les épandages peuvent avoir lieu au mois de septembre sur prairie en place après une coupe de foin.
L'épandage du digestat liquide peut être pratiqué à une dose de 20 m^3/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée et la majeure partie des besoins phosphatés.

3 – ORGANISATION DE LA FILIERE

La production de digestat est continue tout au long de l'année.

Le volume de digestat liquide à épandre par an est estimé à environ 13 700 m^3 à 5,4 % MS. Le digestat sera stocké dans une fosse étanche de 6600 m3 représentant une capacité de stockage d'environ 6 mois.

3.1 EPANDAGE

Le transport et le pompage du digestat liquide sera réalisé à l'aide de tracteur muni d'une tonne à lisier étanche à partir de la lagune de stockage du digestat.

Les épandages seront réalisés, à l'aide de tonnes à lisier munies de pendillards attelées à un tracteur, par des entreprises de travaux agricole spécialisées. Les matériels seront dotés de pneux basse pression pour ne pas dégrader les sols et équipées de rampes à pendillards. En cas de besoins l'épandage pourra aussi s'effectuer avec une rampe à pendillards sans tonne à lisier.

3.2 L'ENFOUISSEMENT DU DIGESTAT

L'enfouissement sera réalisé à l'aide d'un matériel à dents de type covercrop juste après les épandages de digestat sauf pour les épandages sur prairies.

4 - SUIVI ET AUTO-SURVEILLANCE DES EPANDAGES

La prestation de Suivi et d'Auto-surveillance des Epandages est une prestation d'accompagnement et de suivi des épandages sur les terres agricoles. Vivement souhaité par les agriculteurs du périmètre, ce suivi peut être décomposé en trois parties :

1. le contrôle analytique des produits, pour garantir leur parfaite innocuité vis à vis des métaux lourds, des micro-polluants organiques.
2. l'accompagnement agronomique des agriculteurs, basé sur des conseils de fertilisation complémentaires post épandage (suivi des cultures et analyses des sols).
3. l'encadrement réglementaire des épandages dans un souci de traçabilité, via la tenue **d'un cahier d'épandage**.

Le suivi des épandages est le lien indispensable au contrôle et à la pérennité d'une filière de valorisation agricole par épandage agricole contrôlé.
Il devra inclure les rubriques suivantes :

Le suivi du digestat

L'ajustement des doses en fonction des besoins des cultures ne peut être réalisé que par la connaissance exacte du produit à épandre aussi bien en éléments traces métalliques que pour les paramètres agronomiques.
La conformité réglementaire du digestat a été démontrée dans l'étude préalable.

Le digestat fera l'objet d'au moins deux analyses complètes par an sur les paramètres valeur agronomique, éléments traces métalliques, composés traces organiques, bactériologie soit au minimum une analyse complète avant chaque campagne d'épandage.

Le suivi des sols (obligatoire)

- **Suivi des points de référence**

  Dans le cadre de la présente étude, 46 points de référence ont été implantés sur le périmètre d'épandage (soit 1 pour 34 ha épandables). Les paramètres agronomiques et métaux lourds ont été mesurés.

  Ces points doivent faire l'objet d'un suivi conformément à l'arrêté 12 août 2010 modifié.

- **Suivi de paramètres agronomiques**

  Des analyses de sol chez les agriculteurs ont été réalisées avant épandage.

Le bordereau d'épandage

Un bordereau sera cosigné par l'exploitant et le prêteur de terre. Il est établi au plus tard à la fin du chantier d'épandage et au moins une fois par semaine. Il comporte l'identification des parcelles réceptrices, les volumes et les quantités d'azote global épandues. Un exemple de bordereau d'épandage figure en annexe 10.

Le cahier d'épandage

Le cahier d'épandage devra être rempli par le/les responsable(s) de l'épandage. Il devra indiquer les renseignements suivants :

- date de l'épandage,
- le contexte météorologique lors de chaque épandage,
- nom de l'agriculteur,
- référence de la parcelle,
- surface,
- les caractéristiques des matières épandues
- volumes épandus par parcelle,
- cultures avant et après l'épandage.
- les flux en composés indésirables apportés,
- les quantités d'azote toutes origines confondues,
- l'identification des personnes morales ou physiques chargées des opérations d'épandage et des analyses,

- l’ensemble des résultats d’analyses pratiquées sur les sols et les matières épandues,
- remarques particulières,

Une synthèse annuelle du cahier d’épandage est adressée aux utilisateurs des matières épandues et est tenue à disposition de l’inspection des installations classées pendant 10 ans.

CONCLUSION DE L'ETUDE PREALABLE

Le recyclage agricole a pour but la valorisation du flux du digestat liquide au moyen du couple épurateur sol/plante adapté aux contraintes agricoles et environnementales locales.

* Le volume de digestat liquide à épandre a été estimé à 13 700 m^3 à une siccité moyenne de 5,4 % de MS.

* Le digestat présente des **valeurs fertilisantes intéressantes et complémentaires** (en azote, phosphore et matières organiques principalement). Le digestat constitue un excellent fertilisant organique.

* Le digestat est conforme aux seuils de l'arrêté du 12/08/2010 modifié concernant les éléments traces, organiques et métalliques.

* 23 agriculteurs se sont déclarés intéressés pour intégrer 1867 hectares dans le périmètre d'épandage, dont 1630 hectares sont aptes à la valorisation du digestat.

Tel que défini dans cette étude, le périmètre d'épandage de **1630 hectares épandables** permettra de valoriser la totalité du digestat liquide produit par la SAS MEETHA sans atteinte à l'environnement et dans le respect des pratiques culturales des agriculteurs.