



**aGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
ARDENNES

Plan d'épandage du digestat produit par l'unité de méthanisation du projet METHABAZ

Avril 2018

Pour toute correspondance :
1 Rue Jacquemart Templeux – CS 70733 – CHARLEVILLE MEZIERES CEDEX
Tél : 03 24 56 89 40 - Fax : 24 33 50 77
Internet : www.ardennes.chambagri.fr - Mail : cda.08@ardennes.chambagri.fr

Sommaire

I	INTRODUCTION	3
II	DETERMINATION DE LA QUANTITE DE DIGESTAT PRODUITE	4
II.1	Quantités produites	4
II.2	Méthode de calcul	4
III	VALEUR FERTILISANTE DU DIGESTAT	7
IV	RECENSEMENT DES PARCELLES DISPONIBLES POUR L'ÉPANDAGE	8
IV.1	Caractérisation des sols et classification des parcelles en aptitude à l'épandage	10
IV.1.1	Les sols d'aptitude nulle, de classe 0	10
IV.1.2	Les sols d'aptitude limitée, de classe 1	10
IV.1.3	Les sols d'aptitude satisfaisante, de classe 2	10
IV.1.4	Classification des parcelles	10
IV.2	Fertilité chimique des sols	11
IV.3	Teneur des sols en Eléments Traces Métalliques (ETM)	11
IV.4	Enjeux environnementaux	13
IV.5	Périmètres de captage AEP	14
V	LES MODALITES D'ÉPANDAGE	15
V.1	Les besoins des cultures	15
V.2	Répartition agronomique des épandages	16
V.3	Modalités techniques de l'épandage :	16
VI	CONFORMITE REGLEMENTAIRE DU PROJET	17
VI.1	Intérêt agronomique du projet	17
VI.2	Equilibre de la fertilisation	17
VI.3	Réalisation d'un programme prévisionnel	18
VI.4	Tenue à jour d'un cahier d'épandage	18
VI.5	Respect des périodes d'interdiction d'épandages	18
VI.6	Respect des conditions d'épandage	19
VI.6.1	Composition des produits	19
VI.6.2	Distance d'épandage	21
VI.7	Capacité de stockage	22
VI.8	Suivi annuel de l'épandage	22
VI.9	Convention d'épandage	22
VI.10	Filière alternative	23
VII	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	23
VII.1	Effets cumulés avec d'autres projets	23
VII.1.1	CONTEXTE DE LA SUPERPOSITION DES PERIMETRES D'ÉPANDAGE	23
VII.1.2	SURFACES CONCERNEES PAR LA SUPERPOSITION	23
VII.1.3	Caractéristiques agronomiques et contraintes d'épandage pour les différents effluents Cristal Union	24
VII.1.4	Caractérisation des effluents	24
VII.1.5	Contraintes d'épandage pour les effluents Cristal Union	24
VII.1.6	complémentarité agronomique des épandages	25
VII.1.7	Apports de fertilisants par les digestats et exports par les cultures	25
VII.1.8	Bilans théoriques avec les épandages combinés	25
VII.1.9	Conséquences sur la période de retour des effluents	26
VII.1.10	SUIVI des épandages	26
VII.1.11	Conclusion	27
VII.2	Impact sur l'eau	27
VII.3	Impact sur l'air	27
VII.4	Impact sur le bruit	28
VII.5	Réhabilitation du site	28
VIII	ETUDE DE DANGERS	28
VIII.1	Recensement et évaluation des principaux risques pour l'environnement	28
VIII.1.1	Risque de fuite du matériel de transport et d'épandage	28
VIII.1.2	Risque de collision entre véhicules	28
VIII.2	Mesures préventives	29
IX	CONCLUSION	30
X	LISTE DES ANNEXES	31

I INTRODUCTION

Le présent plan d'épandage est élaboré pour la gestion du digestat généré par l'unité de méthanisation de la société Methabaz. Il intègre les parcelles de plusieurs exploitations agricoles fournissant des effluents d'élevage, des sous-produits de cultures ou de la menue-paille. La liste des agriculteurs et leurs coordonnées figurent en annexe ainsi qu'un exemple de convention entre agriculteur et producteur de digestat.

Ce plan d'épandage est matérialisé par :

- la liste des parcelles cadastrales mises à disposition par les exploitations
- une carte des types de sols rencontrés
- une carte situant ces parcelles ainsi que les cours d'eau, sources, zones de protection de captage et habitations occupées par des tiers. La carte indique aussi l'aptitude des sols à l'épandage
- un conseil de fertilisation azotée

Par ailleurs, un cahier d'épandage est obligatoirement tenu par l'exploitant à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

II DETERMINATION DE LA QUANTITE DE DIGESTAT PRODUITE

Le digestat est issu de la méthanisation de pulpes de betterave et autres sous-produits des cultures. Il intègre aussi des effluents d'élevage.

II.1 Quantités produites

Le projet de méthanisation prévoit annuellement après séparation de phase, une quantité de fraction solide de 23 817 t (31 % MS) et une quantité de fraction liquide 5 524 t (6,5 % MS).

Le digestat liquide sera stocké sur site dans des fosses étanches. Le digestat solide sera stocké sur site dans un bâtiment couvert et sur aire bétonnée avec récupération des jus. Il sera ensuite retourné sur les exploitations en vue de son épandage.

II.2 Méthode de calcul

Le gisement des intrants a été caractérisé sur les bases suivantes :

Intrants	Tonnage brut	Tonnage Matière Sèche	Tonnage Matière Volatile	Tonnage eau
	t/an	t/an	t/an	t/an
Fumier de volaille	1 000.00 t	303.00 t	241.00 t	697.00 t
Fumier bovin pailleux	150.00 t	38.25 t	29.85 t	111.75 t
Son de blé	6 350.00 t	5 575.30 t	5 247.01 t	774.70 t
Issues de céréales	2 000.00 t	1 760.00 t	1 550.00 t	240.00 t
Menue Paille	600.00 t	499.20 t	442.20 t	100.80 t
Paille de blé	6 000.00 t	5 346.00 t	5 010.00 t	654.00 t
Maïs ensilage	900.00 t	292.50 t	280.80 t	607.50 t
Pulpe de betterave	13 000.00 t	3 614.00 t	3 068.00 t	9 386.00 t
Betterave entière	5 000.00 t	1 370.00 t	1 030.00 t	3 630.00 t
Effluent liquide peu chargé	1 500.00 t	9.00 t	7.50 t	1 491.00 t
TOTAL	36 500.00 t	18 807.25 t	16 906.36 t	17 692.75 t

Tableau 1 : tonnage des différents intrants disponibles

Intrants	Carbone organique	Azote total Kjeldahl (NTK)	Ammonium (N-NH ₄ ⁺)	Phosphore total (P ₂ O ₅)	Potassium total (K ₂ O)	C/N	MV/COT
	g/kg MB	g/kg MB	g/kg MB	g/kg MB	g/kg MB	-	-
Fumier de volaille	120.00	11.20	0.43	8.70	14.40	10.71	2.01
Fumier bovin pailleux	100.00	4.63	0.53	1.60	5.90	21.60	1.99
Son de blé	396.00	27.88	0.00	23.78	18.15	14.20	2.09
Issues de céréales	376.00	16.40	0.00	6.10	10.00	22.93	2.06
Menue Paille	339.00	5.02	0.00	2.10	13.70	67.53	2.17
Paille de blé	391.00	4.89	0.00	2.10	15.90	79.96	2.14
Maïs ensilage	148.00	3.60	0.27	1.10	2.40	41.11	2.11
Pulpe de betterave	115.00	3.95	0.04	0.57	2.81	29.11	2.05
Betterave entière	105.00	3.76	0.05	0.48	2.35	27.93	1.96
Effluent liquide peu chargé	2.53	0.11	0.04	0.06	0.02	23.87	1.98
TOTAL	222.14	8.98	0.04	5.39	8.35	24.75	2.09

Tableau 2 : composition des différents intrants disponibles

Intrants	Carbone organique	Azote total Kjeldahl (NTK)	Ammonium (N-NH ₄ ⁺)	Phosphore total (P ₂ O ₅)	Potassium total (K ₂ O)
	kg/an	kg/an	kg/an	kg/an	kg/an
Fumier de volaille	120 000 kg	11 200 kg	430 kg	8 700 kg	14 400 kg
Fumier bovin pailleux	15 000 kg	695 kg	80 kg	240 kg	885 kg
Son de blé	2 514 600 kg	177 038 kg	0 kg	151 003 kg	115 253 kg
Issues de céréales	752 000 kg	32 800 kg	0 kg	12 200 kg	20 000 kg
Menue Paille	203 400 kg	3 012 kg	0 kg	1 260 kg	8 220 kg
Paille de blé	2 346 000 kg	29 340 kg	0 kg	12 600 kg	95 400 kg
Maïs ensilage	133 200 kg	3 240 kg	243 kg	990 kg	2 160 kg
Pulpe de betterave	1 495 000 kg	51 350 kg	520 kg	7 410 kg	36 530 kg
Betterave entière	525 000 kg	18 800 kg	250 kg	2 400 kg	11 750 kg
Effluent liquide peu chargé	3 795 kg	165 kg	60 kg	90 kg	30 kg
TONNAGE ANNUEL	8 107 995 kg	327 640 kg	1 583 kg	196 893 kg	304 628 kg

Tableau 3 : Quantités d'éléments fertilisants présents dans les intrants

Les caractérisations présentées ci-dessus résultent d'une campagne d'analyse menée par l'INRA lors d'un essai sur un pilote de laboratoire avec des échantillons prélevés sur les gisements prévisionnels.

Au-delà de ces intrants ayant un réel pouvoir méthanogène, la quantité d'eaux pluviales souillées incorporées en mélange avec les intrants a été évaluée à 4 515 t/an. Ces eaux bien que souillées sont considérées comme pures pour l'établissement du bilan.

Comme tout processus entraînant une transformation des matières, la conservation des masses reste une règle fondamentale pour l'établissement des bilans matière.

Lors du processus de méthanisation, le mélange des intrants se dégrade en produisant du biogaz et le produit sortant est alors appelé digestat. Les masses des différents constituants du digestat (MS, MSV, Eau, Corg, NTK, P₂O₅ et K₂O) sont obtenues en soustrayant les masses de ces mêmes constituants contenus dans le biogaz à celles du mélange des intrants.

La productivité en biogaz et les caractéristiques du biogaz ont été estimées à partir de l'essai laboratoire mentionné ci-dessus.

Pour mémoire, le biogaz est composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone avec des traces d'hydrogène sulfuré. Il n'y a donc pas de diminution des masses de NTK, P₂O₅ et K₂O entre le mélange des intrants et le digestat.

En méthanisation, il y a une minéralisation importante de l'azote, proportionnelle au taux de biodégradation du carbone. En raison de milieu réducteur de la méthanisation, l'azote minéral est essentiellement sous forme ammonium (N-NH₄⁺). Dès lors la masse initiale d'azote minéral contenue dans les intrants augmente sous l'effet de cette minéralisation (56,5% du NTK initial).

Afin de permettre de disposer d'un diluant pour humidifier les intrants, une séparation de phase sur le digestat brut permet de produire ce diluant. En sortie de séparation de phase, on obtient alors :

- Un digestat solide à 31% de MS
- Un digestat liquide à 6,5% de MS

Les efficacités de séparation pour les différents constituants sont estimées sur la base de retour d'expérience.

Cette séparation de phase ainsi que les manipulations pour la mise en stockage et reprise du digestat solide entraîne une volatilisation de l'ammoniac et donc une perte d'ammonium qui est prise en compte pour la quantification finale des masses des différents constituants dans les 2 digestats.

III VALEUR FERTILISANTE DU DIGESTAT

	MS	Ntot kg/t	NH4+ kg/t	P₂O₅ kg/t	K₂O kg/t
Digestat solide	31 %	11,4	5,7	7,4	11,3
Digestat liquide	6,5 %	6,3	5,2	3,5	6,6

Tableau 4: Valeur fertilisante du digestat

Ntot : Azote total

NH4+ : Azote ammoniacal

P₂O₅ : Anhydride phosphorique

K₂O : Potasse

MS : matière sèche

On constate donc que le digestat a une valeur fertilisante très significative et justifie ainsi une valorisation par épandage dans les parcelles agricoles.

Ces valeurs reposent sur des estimations à partir des matières entrantes. Lorsque l'unité sera en fonctionnement, des analyses régulières du digestat permettront d'affiner ces chiffres et éventuellement d'ajuster en conséquence les doses d'épandage.

Les 29 341 tonnes de digestat correspondent à 306 570 kg d'azote total. Le respect du plafond de 170 kg d'azote par hectare implique de disposer d'un minimum de 1 803 hectares pour l'épandage.

Le digestat est obtenu après méthanisation d'intrants uniquement d'origine agricole : effluents d'élevage et sous-produits végétaux. Cette origine garantit donc l'innocuité du digestat et la possibilité de l'épandre sans danger sur des parcelles agricoles.

Du fait de l'origine agricole et agro-alimentaire des produits entrants sur le site de méthanisation, les digestats présenteront des teneurs en éléments-traces métalliques et en composés traces organiques nettement inférieures aux valeurs limites fixées par l'arrêté du 2 février 1998. Cela sera validé par des analyses dès le début de la production des digestats et ensuite dans le cadre du suivi agronomique.

IV RECENSEMENT DES PARCELLES DISPONIBLES POUR L'EPANDAGE

La liste des communes concernées est présentée dans le tableau ci-dessous. La liste des parcelles et de leurs principales caractéristiques est présentée en annexe 1.

Département	Commune	Surface concernée (en ha)
08	Aire	8,64
08	Alincourt	52,94
08	Asfeld	34,19
08	Aussoince	49,76
08	Avançon	11,72
08	Avaux	30,83
08	Bergnicourt	87,93
08	Blanzy	5,07
08	Cauroy	7,98
08	Chatelet sur Retourne	117,64
08	Houdilcourt	71,94
08	Juniville	12,2
08	La Neuville en TAF	74,38
08	L'Ecaille	239,02
08	Leffincourt	14,05
08	Ménil-Lépinois	203,56
08	Nanteuil sur Aisne	18,28
08	Neuflize	8,38
08	Perthes	3,78
08	Poilcourt-Sydney	17,04
08	Roizy	93
08	Sault St Rémy	5,97
08	Semide	94,77
08	St Loup en Champagne	16,54
08	St Rémy le Petit	129,54
08	Tagnon	294
08	Taizy	17,3
08	Vieux les Asfeld	89,84
08	Ville sur Retourne	42,3
08	Villers devant le Thour	5,04
51	Bazancourt	164,98
51	Beine-Nauroy	81,34
51	Berméricourt	13
51	Betheny	100,5
51	Boult sur suippe	75,83
51	Bourgogne	239,12
51	Brimont	42,53
51	Caurel	75,34
51	Cernay les Reims	9,56
51	Courcy	113,14
51	Courtisols	134,84
51	Fresnes les Reims	13,69
51	Heutrégiville	135,25
51	Isles sur Suipe	170,71
51	Lavannes	393,27
51	Loivre	22,18
51	Ludes	100,3

51	Pomacle	100,56
51	Prosnes	20
51	Reims	3
51	Somme-Vesle	60,25
51	St Etienne sur Suipe	358,62
51	St Rémy sur Bussy	25,9
51	Val de Vesle	144,54
51	Warmeriville	757,86
51	Witry les Reims	224,31
Total 08		1857,63
Total 51		3580,62
Total général		5438,25

Tableau 5: Récapitulatif des surfaces par commune

Les communes concernées sont toutes situées en zone vulnérable. L'assolement global des parcelles mises à disposition est résumé dans le tableau ci-dessous :

Cultures	Surface (en ha)
betteraves	1274,59
Pomme de Terre	178,59
Colza	324,4
maïs	18,2
oeillette	70,77
Carotte	10
Tournesol	11,18
Pois hiver	49,37
Pois ptps	29,79
luzerne	418,04
Blé	1862,03
orge ptps	879,26
orge hiver	252,21
Triticale	11,2
Ray-Grass	10,8
Chanvre	19,59
Miscanthus	2,17
gel - jachère	7,27
Prairie	1,44
Verger	1,9
autres util	5,45
Total	5438,25

Tableau 6: Récapitulatif de l'assolement des parcelles disponibles

IV.1 Caractérisation des sols et classification des parcelles en aptitude à l'épandage

Les sols sont classés par aptitude à l'épandage et l'on distingue habituellement trois catégories :

IV.1.1 Les sols d'aptitude nulle, de classe 0

Ce sont les sols dont l'hydromorphie est supérieure à six mois ou les parcelles situées en zone sensible :

- parcelles à moins de 50 mètres de l'habitation d'un tiers ou de tout local habituellement occupé par des tiers, des stades et campings (sauf camping à la ferme)
- parcelles incluses dans un périmètre rapproché de protection de captage
- parcelles à moins de 35 mètres d'un cours d'eau permanent ou ruisseau (cette distance est réduite à 10 mètres en présence d'un dispositif végétalisé d'au moins 10 mètres)
- parcelles à moins de 500 mètres en amont d'une pisciculture
- parcelles en fortes pentes

IV.1.2 Les sols d'aptitude limitée, de classe 1

Ce sont d'une part des sols filtrants, peu profonds ou riches en sables grossiers, graviers et cailloux qui favorisent une percolation rapide en profondeur et d'autre part, des sols hydromorphes pour une durée inférieure à six mois à l'origine d'une dégradation peu satisfaisante de la matière organique. Pour ces sols de classe 1, l'épandage doit avoir lieu autant que possible sur sol bien ressuyé, avec un risque de lessivage minimal.

IV.1.3 Les sols d'aptitude satisfaisante, de classe 2

Il s'agit de sols profonds, sains, à bonne activité microbienne. Les épandages sont possibles sans restriction dans les conditions agronomiques.

L'épandage est aussi interdit sur les sols pris en masse par le gel, détremvés, inondés et pendant les périodes de forte pluviosité

IV.1.4 Classification des parcelles

Nous avons regroupé les types de sols rencontrés en cinq grandes catégories :

- des rendzines sur craie
- des limons calcaires sur craie
- des limons argileux profonds sains

Ces trois premiers sols sont en classe 2

- des sols calcaires filtrants sur graveluche
- des argiles et argiles limoneuses hydromorphes

Ces deux sols sont en classe 1.

La caractérisation des sols a été faite à partir de sondages à la tarière manuelle, sur la base de un sondage pour 5 hectares environ en moyenne, chaque ilot ayant fait l'objet d'au moins un sondage.

La répartition des aptitudes à l'épandage pour les différents îlots est détaillée dans le tableau présenté en annexe 2.

Total Classe 0 (en ha)	70,43
Total Classe 1 (en ha)	999,19
Total Classe 2 (en ha)	4368,60
Total épandable	5367,82

Tableau 7: Synthèse des aptitudes à l'épandage

Les surfaces épandables totalisent donc 5 368 hectares.

IV.2 Fertilité chimique des sols

90 analyses de terre de moins de 3 ans ont été collectées chez les agriculteurs concernés. Les copies de ces analyses figurent en annexe 12.

Le tableau ci-après synthétise le niveau de fertilité chimique de ces parcelles.

	pH			Niveau de teneur P ₂ O ₅ échangeable			Niveau de teneur K ₂ O échangeable			Niveau de teneur MgO échangeable		
	Elevé	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible	Elevée	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible
Nombre d'analyses	81	1	0	5	23	62	55	24	11	65	18	7

Tableau 8: synthèse de la fertilité chimique des parcelles

La quasi-totalité des parcelles est située en zone champagne sur sol issu de la craie. Ceci explique logiquement les pH élevés rencontrés. Pour P₂O₅, 95 % des parcelles présentent des teneurs moyennes ou faibles.

Les apports de digestat pourront donc être valorisés sans risque de saturation des sols.

En ce qui concerne l'azote, 53 mesures de reliquats azotés de moins de un an ont été collectées. Les valeurs oscillent entre le 19 et 133 kg N/ha. Ces valeurs peuvent être très variables au cours de l'année et selon les cultures car les conditions de température et d'hygrométrie influent fortement sur la minéralisation de l'azote organique présent dans l'humus.

Des mesures de reliquats azotés en sortie hiver seront réalisées lors des campagnes d'épandage de digestat afin d'ajuster les fertilisations minérales azotées et de minimiser ainsi les risques de lessivage.

IV.3 Teneur des sols en Eléments Traces Métalliques (ETM).

En complément des analyses de sol collectées chez les agriculteurs, 34 échantillons de sol dans des parcelles représentatives des sols du secteur ont été prélevés. Ils ont permis de réaliser des analyses pour les ETM suivants :

- Cuivre, Mercure, Zinc, Nickel, Chrome, Plomb et Cadmium

Nous couvrons ainsi l'ensemble des types de sols présents dans la zone d'épandage.

Les bulletins d'analyse figurent en annexe 11

Le tableau ci-dessous rassemble les résultats de ces analyses

RESULTATS ANALYSES DE TERRE ETM

Commune	Code parcelle	Teneur en Elément Traces Métalliques (en mg/kg)						
		Cuivre	Mercure	Zinc	Nickel	Chrome	Plomb	Cadmium
Val de Vesle	ALL16	9,5	0,057	40,7	10	18,3	16,6	0,59
Avançon	AVA1	14,7	0,039	58	29	62,3	17,8	0,33
Tagnon	AVE3	15,6	0,029	58,8	20,6	44,7	19,6	0,49
Berméricourt	BAR1	16	0,09	53,8	10,9	22	22,6	0,66

Bazancourt	BOU4	10,4	0,051	29	8,5	18,1	11,4	0,52
Witry les Reims	BVE2	40,6	0,17	72,7	13,4	23,9	69,7	0,61
Alincourt	CHA10	8,9	0,036	47,1	16,8	29,1	16,1	0,66
Beine-Nauroy	DUC5	39,7	0,13	42,9	10,7	21,1	12,2	0,76
Isles sur Suippes	FON2	16,1	0,058	48,9	11,4	16,7	21,9	0,56
Courcy	GAL5	19,9	0,067	86,9	23,2	53,1	22	0,41
Bourgogne	GOR8	15,5	0,061	50,9	13,8	26,7	23,2	0,61
Ménil-Lépinois	HAN16	7,9	0,024	22,5	8,3	18,6	9,3	0,54
Vieux les Asfeld	HAR13	7,9	0,036	35,3	9,7	22,5	13,6	0,42
Warmeriville	JAR3	9,4	0,032	40,5	11,6	19,6	17,7	0,52
Warmeriville	JDN3	15,3	0,038	40,5	17,5	33,8	13,9	0,52
Bergnicourt	LOU1	9,8	0,057	38,1	12,4	23,9	18,9	0,44
Ludes	MFO9	9	0,031	39,2	11	26,2	11,8	0,8
Reims	MOT19	31,3	0,28	68,1	10,8	18,2	132	0,51
St Etienne/Suippes	PER3	5,9	0,026	31,4	10,2	20,4	10	0,68
Betheny	PIC2	24,2	0,076	52,6	12,4	21,4	58,6	0,59
Heutrégiville	PIS12	8,8	0,046	31,3	11,3	17,4	13,9	0,45
La Neuville en TAF	PLA17	12,5	0,039	57,8	24,7	51,9	19,8	0,43
Courtisols	POS25	7,2	0,034	33,4	12,2	20,2	12,6	0,58
St Rémy les Petit	PRE6	8,4	0,034	32,2	9,2	20,6	13,8	0,53
L'Ecaille	PRI2	9,5	0,033	33,5	12,8	27	12,8	0,53
Bourgogne	PRQ2	12,2	0,046	46,4	17,1	35,8	18,9	0,52
Roizy	ROM7	8,7	0,034	32,3	9,2	19,1	11,4	0,56
Lavannes	SLA6	17,7	0,092	56,1	12,4	23,4	33,6	0,74
Boult/Suippes	STE1	9	0,032	39,5	12,7	18,7	12,4	0,58
Pomacle	STR1	21,8	0,082	53,7	9,4	19,6	36,6	0,62
Houdilcourt	VRA4	11,2	0,039	37,6	11,1	22,1	12,8	0,63
Teneur limite		100	1	300	50	150	100	2

Tableau 9 : Synthèse des analyses de terre ETM

Une seule parcelle montre une teneur supérieure aux limites réglementaires. Il s'agit de la parcelle MOT19 pour la teneur en Plomb. Cette parcelle a donc été exclue des surfaces d'épandage.

Les sols de ces parcelles de référence seront analysés sur ces critères ETM au minimum tous les 10 ans afin de vérifier le non dépassement des teneurs limites conformément à l'article 41-11-4^e de l'arrêté du 2 février 1998. Dans ce but, les coordonnées des points de prélèvement ont été relevées.

Elles figurent dans le tableau ci-dessous

EMPLACEMENTS ANALYSES DE TERRE ETM

Commune	Code parcelle	coordonnées Lambert 93	
		X	Y
Val de Vesle	ALL16	790358,39	6901180,59
Avançon	AVA1	791397,70	6929861,65
Tagnon	AVE3	792657,9	6928073,82
Berméricourt	BAR1	771600,51	6917354,40
Bazancourt	BOU4	786013,82	6919561,18
Witry les Reims	BVE2	780581,20	6913680,71
Alincourt	CHA10	797859,99	6924497,19
Beine-Nauroy	DUC5	793802,56	69051,63
Isles sur Suippes	FON2	787588,63	6918597,24
Courcy	GAL5	772031,06	6915473,69
Bourgogne	GOR8	777757,08	6914881,07
Ménil-Lépinois	HAN16	792537,64	6918078,36

Vieux les Asfeld	HAR13	780310,11	6928488,19
Warmeriville	JAR3	789283,64	6918555,43
Warmeriville	JDN3	788367,4	6916392,64
Bergnicourt	LOU1	791096,08	6924536,73
Ludes	MFO9	779574,02	6897843,97
Reims	MOT19	778277,64	6909302,95
St Etienne/Suippes	PER3	780285,11	6923023,45
Betheny	PIC2	777395,32	6911958,15
Heutrégiville	PIS12	790291,77	6915187,24
La Neuville en TAF	PLA17	798124,72	6917333,28
Courtisols	POS25	812153,16	6879387,07
St Rémy le Petit	PRE6	789464,15	6921734,33
L'Ecaille	PRI2	787437,18	6923888,23
Bourgogne	PRQ2	776775,07	6917712,71
Roizy	ROM7	786268,56	6926982,49
Lavannes	SLA6	787186,22	6911992,67
Boult/Suippes	STE1	781155,30	6920525,65
Pomacle	STR1	783962,81	6915045,42
Houdilcourt	VRA4	782282,11	6923122,49

Tableau 10 : Coordonnées des emplacements pour les analyses de terre

IV.4 Enjeux environnementaux

Sur les communes concernées par l'épandage figurent plusieurs Zones Naturelles d'Intérêt Environnemental, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), ainsi que des zones Natura 2000.

ZNIEFF de type I : secteurs de superficie généralement limitée définis par la présence d'espèces ou de milieux rares ou remarquables caractéristiques du patrimoine naturel, national ou régional.

ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure une ou plusieurs zone de type I.

Type	Numéro	Nom	Commune	Distance par rapport aux parcelles
2	2100715	Massif Forestier du mont de Berru	Berru, Cernay les Reims, Nogent-l'Abbesse, Witry les Reims	Contigu à la parcelle RAG13
2	2108899	Basse vallée de la Retourne entre Brienne sur Aisne et l'Ecaille	Brienne sur Aisne, l'Ecaille, Houdilcourt, Poilcourt-Sydney, Roizy, Sault St Remy	Contigu aux parcelles ROM9, ROM11 et PLA5
2	2100982	Plaine alluviale et Cours de l'Aisne entre Autry et Avaux	Aire, Asfeld, Avaux, Blanzy, Nanteuil sur Aisne, Taizy, Vieux les Asfeld	Contigu aux parcelles HAR4 et HAR19
1	2109357	Pre-bois et pinèdes du Mont Fruleux	Chatelet sur Retourne, Ménil-Lépinois	Contigu à la parcelle PLA64
1	2109358	Bois et Pré-bois du Fond d'Huileux et du Mont d'Alincourt au nord d'Aussonce	Aussonce, Juniville, Ménil-Lépinois	Contigu à la parcelle GAL20
1	2109359	Pré-Bois du Mont de Vaux à St-Loup Champagne et Roizy	Roizy, St Loup Champagne	Contigu à la parcelle ROM10
1	2120037	Bois Lapie à Aussonce et Pontfaverger	Aussonce, Pontfaverger	Contigu à la parcelle PLA10
1	2108902	Marais boisé de Vaudétré à Warmeriville	Heutrégiville, Warmeriville	Contigu à la parcelle PIS10
1	2102005	Pinèdes de la Côte Regnard à Courtisols	Courtisols	Contigu à la parcelle POS27
1	2100717	Pinède et garenne du Mont Aigu et du Champ la Vache entre Beine-Nauroy et Pontfaverger	Beine-Nauroy, Pontfaverger, Selles	Contigu aux parcelles PRI24 et PRI8

Tableau 11 : liste des ZNIEFF

Le croisement de ces zones avec des parcelles d'épandage n'est en général dû qu'à des imprécisions dans le tracé des ZNIEFF, comme c'est le cas pour la parcelle PIS 10 à Heutrégiville ou PLA64 à Ménil-Lépinois. Dans tous les cas, les milieux déterminants sont constitués de pelouses calcicoles, de bois, de marais,... et pas des cultures qui occupent les parcelles dédiées au plan d'épandage.

En effet, les parcelles ne comprennent que des terres cultivées ou des prairies et en aucun cas des zones naturelles.

Zones natura 2000

Type	Numéro	Nom	Communes	Distance par rapport aux parcelles les plus proches
ZPS	2112005	Vallée de l'Aisne en Aval de Château-Porcien	Aire, Asfeld, Avaux, Balham, Blanzay le Salonnaise, Château-Porcien, Condé les Herpy, Gomont, Herpy l'Arlésienne, Saint-Germainmont, Vieux les Asfeld	320 m pour la parcelle GOR12
ZSC	2100274	Marais et pelouses du tertiaire du nord de Reims	Berru, Cauroy les Hermonville, Cernay les Reims, Chalons sur Vesle, Chenay, Cormicy, Courcelles-Sapicourt, Hermonville, Merfy, Muizon, Pevy, Pouillon, Prouilly, Trigny	150 m pour la parcelle RAG13
ZSC	2100256	Savart du camp militaire de Moronvillers	Beine-Nauroy, Prosnes, St Martin l'Heureux, Val de Vesle	600 m pour la parcelle DU5

Tableau 12 : liste des zones Natura 2000

Aucune parcelle du plan d'épandage n'est concernée par ces zones.

Les fiches détaillées de ces ZNIEFF et zone Natura 2000 figurent en annexes 13 et 14

IV.5 Périmètres de captage AEP

Plusieurs parcelles sont incluses dans les périmètres de protection éloignée de certains captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP). Dans ces périmètres éloignés ne figurent pas d'interdiction d'épandage mais seulement des rappels à la réglementation générale.

En revanche, les parcelles situées dans les périmètres de protection rapprochée ont été exclues.

Liste des captages dont les périmètres de protections incluent des parcelles du plan d'épandage

Captages
Auménancourt
Lavannes
Pomacle
Rethel - Nanteuil/Aisne
Semide
Somme-Vesle
Tagnon
Villers aux Nœuds (SIAEP Champfleury)
Warmeriville

Tableau 13 : liste des captages AEP concernés

Les arrêtés de DUP des périmètres de captages concernés figurent en annexe 16.

V LES MODALITES D'EPANDAGE

V.1 Les besoins des cultures

Les besoins des principales cultures susceptibles de recevoir les effluents sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Cultures et rendement/ha	Besoins azotés (en kg/ha)	Exportations en éléments principaux (en kg/ha)		
		N	P2O5	K2O
Betteraves sucrières 90 t	230	45	162	31
Colza 40 qx	260	64	87	14
Maïs grain 85 qx	195	60	43	11
Pomme de terre 40 t	230	40	156	12
Oeillette 10qx	120	70	60	15
Chanvre	160	50	150	15
Blé 90 qx	270	66	100	14
Escourgeon 85 qx	212	59	98	16
Orge printemps 75 qx	187	52	86	12

Tableau 14: Besoins des cultures concernées

Un apport de 15 t de digestat solide correspond à :

- 171 u N (dont 85 environ disponibles l'année de l'apport)
- 111 u P₂O₅ (disponibles)
- 169 u K₂O (disponibles)

Avec un tel apport de digestat, on couvre une grande partie des besoins des cultures.

Un apport de 15 t de digestat liquide correspond à :

- 94 u N (dont 70 environ disponibles l'année de l'apport)
- 52 u P₂O₅ (disponibles)
- 99 u K₂O (disponibles)

Les limites réglementaires permettraient des doses supérieures mais en se limitant à ces valeurs, on valorise le digestat sur un maximum de surface.

Fertilisations azotées conseillées

Cultures et rendement/ha	Doses N conseillées
Betteraves avec digestat 90 t	100 à 120 u/ha
Maïs avec digestat 85 qx	80 à 110 u/ha
Colza avec digestat 40 qx	80 à 130 u/ha
Pomme de terre avec digestat 40 t	60 à 80 u/ha

Tableau 15: Fertilisation azotées conseillées

Ces doses d'azote sont des points de repère. Elles seront à moduler en fonction des conditions de l'année, des niveaux de reliquat azoté, des résultats de pesée colza,...

V.2 Répartition agronomique des épandages

Doses d'apport :

Pour les terres labourées avant tête d'assolement :	15 t/ha digestat solide
Pour les luzernes, cultures porte-graine ou sur blé :	15 t/ha digestat liquide
Pour le blé :	10 t/ha digestat liquide

Culture	Surface épandable annuelle	Dose	Surface nécessaire annuellement pour les épandages
Tête d'assolement (maïs, betteraves, colza,..)	1888 ha	15 t /ha digestat solide	1588 ha (23 817 t digestat solide)
Blé	1862 ha	10 t/ha digestat solide ou liquide	0 ha
Luzerne	418 ha	15 t/ha digestat liquide	368 ha (5524 t digestat liquide)

Tableau 16: Quantité d'effluents susceptibles d'être épandus sur les différentes cultures

Les surfaces mises à disposition pour l'épandage totalisent 5 438 hectares. Pour des raisons réglementaires (fortes pentes, proximité d'habitations ou de cours d'eau,...) une partie de ces surfaces a été exclu. La surface épandable représente donc 5 368 hectares.

Sur ces 5 368 hectares de terres, les agriculteurs pratiquent une rotation de cultures où se succèdent des cultures de type « têtes d'assolement » telles que betteraves, colza, maïs, pommes de terre et des céréales telles que le blé, l'orge,...

Les têtes d'assolement étant les plus exigeantes en éléments fertilisants, c'est avant celles-ci que se font surtout les épandages organiques.

A la dose de 15 tonnes/ha, l'épandage des 23 817 tonnes de digestat solide mobilise donc 1 588 hectares de têtes d'assolement sur 1888 disponibles annuellement.

L'épandage de la fraction liquide (5 524 t), à la dose de 15 t/ha mobiliserait 368 ha de luzerne.

Parmi les 5 368 hectares de terres labourées potentiellement épandables, on épandrait donc annuellement sur 1 956 hectares. Ainsi, compte tenu des autres cultures présentes sur les parcelles (céréales, protéagineux,...) et de la rotation pratiquée par les agriculteurs, l'épandage de digestat reviendrait en moyenne presque tous les 3 ans.

Ce temps de retour n'est qu'indicatif, l'épandage sur les surfaces en céréales est possible d'un point de vue réglementaire.

V.3 Modalités techniques de l'épandage :

Le digestat liquide sera stocké sur site dans des fosses étanches. Le producteur du digestat missionnera directement une entreprise pour réaliser les épandages avec un matériel limitant les risques de volatilisation (tonne à lisier avec pendillards).

Le digestat solide est stocké sur plateforme avec récupération des jus. Il est chargé dans des caissons étanches et retourné dans les exploitations pour épandage. Cet épandage sera ensuite réalisé par l'agriculteur ou par une entreprise missionnée par lui à l'aide d'un matériel permettant un dosage précis (épandeur à hérissons verticaux ou table d'épandage).

Dans tous les cas, des pesées sur pont bascule au départ du site de stockage permettront de mesurer précisément les quantités livrées.

VI CONFORMITE REGLEMENTAIRE DU PROJET

VI.1 Intérêt agronomique du projet

▲ *Réf : arrêté du 02/02/1998, article 36*

« Le produit épandu doit avoir un intérêt pour les sols ou pour la nutrition des cultures. »

Les digestats issus de l'activité de méthanisation constituent un fertilisant organique dominé par l'azote, le phosphore et la potasse. Il contient très peu d'éléments indésirables, toujours à des valeurs permettant leur valorisation agronomique.

Les digestats contribuent) la fertilisation des cultures de façon intéressante, par leur composition en éléments fertilisants. Ces éléments sont utilisés par la culture pour son développement et l'épandage doit être considéré comme une fertilisation.

Les épandages qui permettent un apport d'éléments fertilisants pour les cultures sont réalisés en substitution à une fertilisation minérale ou organique classique.

VI.2 Equilibre de la fertilisation

▲ *Réf : arrêté du 02/02/1998*

La capacité d'exportation des cultures est supérieure aux flux d'éléments fertilisants apportés par les digestats, en tenant compte des restitutions obligatoires des effluents d'élevage, notamment les restitutions aux champs.

Les doses conseillées sont fonction des besoins des cultures.

La composition du produit épandu ne correspond pas à la formule exacte de la fertilisation nécessaire, il est prévu d'effectuer si besoin une fertilisation complémentaire pour satisfaire les besoins en éléments moins bien représentés dans le produit.

Les calculs de dose d'épandage sur les résultats moyens d'exportation. Ils sont donc à moduler en fonction des conditions climatiques, des variétés utilisées, des conditions de cultures, des rendements escomptés et des apports d'engrais minéraux ou organiques.

Enfin ces calculs sont mis à jour régulièrement après analyse de contrôle de la valeur fertilisante des digestats, dans le cadre du suivi agronomique.

VI.3 Réalisation d'un programme prévisionnel

➤ *Réf : arrêté du 02/02/1998, art 41-I*

Chaque année, Méthabaz réalisera, en concertation avec les exploitants agricoles, un programme prévisionnel d'épandage.

Ce programme comprendra :

- La liste des parcelles ou groupes de parcelles concernées par la campagne, ainsi que la caractérisation des systèmes de culture (cultures implantées avant et après l'épandage, période d'interculture) sur ces parcelles ;
- La valeur fertilisante du produit épandu,
- Les préconisations spécifiques d'utilisation (calendrier et doses d'épandage par unité culturale...)
- L'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage.

Ce programme permettra également à l'exploitant agricole d'intégrer les épandages des digestats dans les prévisions de fumure de ses cultures.

VI.4 Tenue à jour d'un cahier d'épandage

➤ *Réf : arrêté du 02/02/1998, art 41-II*

Dans l'objectif de bien maîtriser la réalisation des épandages du digestat, un cahier d'épandage, tenu sous la responsabilité de l'exploitant, à la disposition de l'inspection des installations classées pendant une durée de dix ans, comporte pour chacune des parcelles (ou îlots) réceptrices épandues :

- Les quantités d'effluents ou de déchets épandus par unité culturale
- Les dates d'épandage
- Les parcelles réceptrices et leur surface
- Les cultures pratiquées
- Le contexte météorologique lors de l'épandage
- L'ensemble des résultats d'analyse pratiqués sur les sols et sur les effluents
- L'identification des personnes physiques ou morales chargées des opérations d'épandage

VI.5 Respect des périodes d'interdiction d'épandages

➤ *Réf : Programme d'actions national et régional (respectivement arrêtés du 19/12/2011 modifié par l'arrêté du 23/10/2013 et du 05/06/2014)*

Les apports de digestat se feront préférentiellement avant tête d'assolement :

- A l'automne avant colza ou pour une culture de printemps avec CIPAN
- Au printemps avant betterave, maïs, pomme de terre,... ou éventuellement sur blé.

La totalité des parcelles concernées par le plan d'épandage est située dans la zone vulnérable. Certaines périodes de l'année sont donc soumises à des interdictions d'épandage (calendrier en annexe 4).

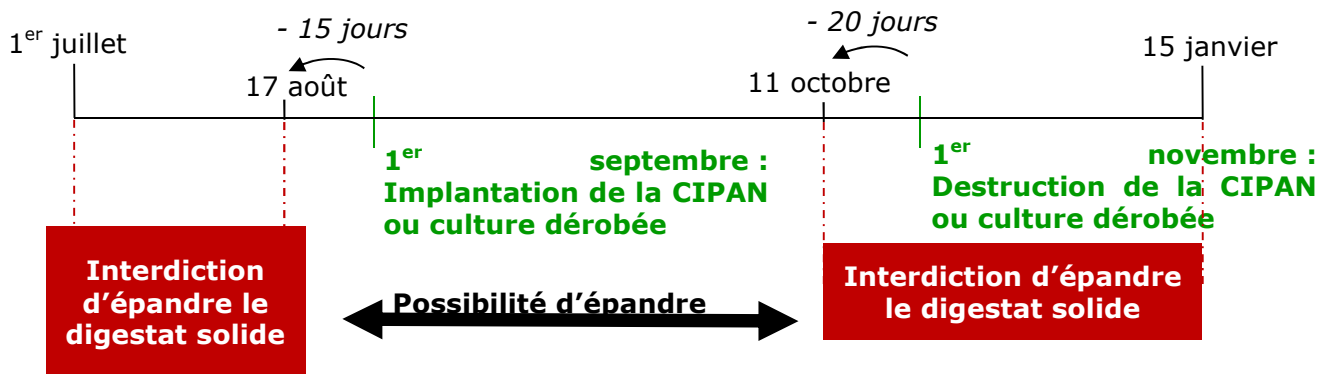
Le projet prévoit une séparation de phase pour le digestat brut ; la phase solide qui constituera la majorité des épandages peut être assimilée à un effluent de type I (même catégorie que le fumier).

L'épandage avant ou sur cultures implantées à l'automne est interdit du 15 novembre au 15 janvier.

Sur les parcelles destinées à recevoir une culture de printemps, une Culture Intermédiaire Piège à Nitrates (CIPAN) doit être semée avant le 10 septembre et laissée en place au minimum 2 mois.

L'épandage d'un effluent de type I y est interdit entre le 1^{er} juillet et 15 jours avant le semis de la CIPAN. L'épandage est également interdit de 20 jours avant la destruction de la CIPAN jusqu'au 15 janvier.

Exemple : Epandage de digestat solide avant une betterave



Pour la phase liquide, le digestat peut être assimilé à un effluent de type II. Pour les cultures semées à l'automne, l'épandage est interdit de 1^{er} octobre au 31 janvier (épandage possible jusqu'au 15 octobre pour le colza).

Pour les parcelles destinées à recevoir une culture de printemps précédée d'une CIPAN, l'épandage est interdit entre le 1^{er} juillet et 15 jours avant le semis de cette CIPAN. L'épandage est également interdit de 20 jours avant la destruction de la CIPAN jusqu'au 31 janvier.

Sur luzerne et graminées porte-graines, l'épandage est interdit du 15 novembre au 15 janvier (interdit à partir du 1^{er} novembre pour les graminées porte-graines).

Par ailleurs, l'épandage est interdit sur sol enneigé (et sur sol gelé pour les effluents liquides), pendant les périodes de forte pluviosité ou à risque d'inondation et sur les sols en forte pente conformément à l'article 37-II de l'arrêté du 2 février 1998.

La durée d'interdiction réglementaire pour l'épandage ne dépasse donc pas 4 mois lorsque l'on combine les possibilités sur les différentes cultures.

Pour le digestat en phase liquide, la capacité de stockage sur site est d'environ 6 mois. Pour le digestat en phase solide, la capacité de stockage sur site est d'environ 6 mois également.

VI.6 Respect des conditions d'épandage

VI.6.1 Composition des produits

▲ *Réf : arrêté du 02/02/1998, art 39-I*

Du fait de l'origine agricole et agro-alimentaire des produits entrants sur le site de méthanisation, les digestats présenteront des teneurs en éléments-traces métalliques et en composés traces organiques nettement inférieures aux valeurs limites fixées par l'arrêté du 2 février 1998. Cela sera validé dès le début de production des digestats par au moins une analyse complète de caractérisation sur les critères : valeur agronomique, éléments traces métalliques et composés traces organiques et ensuite dans le cadre du suivi agronomique.

Les digestats seront valorisables par épandage sur des sols agricoles.

Flux cumulé de matière sèche :

Le tonnage annuel épandu est estimé à environ 29 341 tonnes de matière brute soit 7 991 t de matière sèche par an.

Le flux sur 10 ans représentera 79 910 tonnes de matière sèche à épandre sur 5 368 Ha, soit au plus 1,49 kg MS / m²/10 ans. Ce flux est bien inférieur à la valeur limite fixée à 3 kg MS/m²/10 ans par l'arrêté du 2 février 19998.

Le plan d'épandage est très largement dimensionné pour respecter le flux limite de 30 t MS / 10 ans.

VI.6.2 Distance d'épandage

▲ Réf : arrêté du 02/02/1998, art 37-III et art 48 de l'arrêté du 10/11/2009

Distance d'épandage

Les règles de distances minimales d'exclusions d'épandage et les délais minimaux à respecter sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nature des activités	Distances d'exclusion min	Domaine d'application
Puits, forage, aqueduc... Installation souterraines...	35 m 100 m	Pente sol < 7% Pente sol > 7%
Cours et plans d'eau	5 m des berges 35 m des berges	PENTE < 7 % 1- déchets non fermentescibles enfouis immédiatement après épandage 2- Autre cas
	100 m des berges 200 m des berges	PENTE > 7% 1- déchets solides et stabilisés 2- déchets non solides non stabilisés
Lieux de baignade	200 m	
Sites d'aquacultures et zones conchylicoles	500 m	
Habitations occupées par des tiers, zones de loisirs et établissement recevant du public	50 m 100 m	En cas de déchets ou d'effluents odorants
Délai minimum		
Herbages ou cultures fourragères	3 semaines avant remise à l'herbe des récoltes	Si absence risque lié à agents pathogènes
	6 semaines avant remise à l'herbe ou récolte	Autre cas
Terrains destinés à cultures maraîchères ou fruitières en contact direct avec les sols ou susceptibles d'être consommées à l'état cru	10 mois avant récolte et pendant récolte	Si pas de risque de présence d'agents pathogènes
	18 mois avant récolte et pendant récolte	Autres cas

Tableau 17 : distances minimales de réalisation des épandages

Les épandages sont interdits :

- en dehors des terres régulièrement exploitées ;
- sur de terrains destinés ou affectés à des cultures maraîchères ou fruitières, en contact direct avec les sols, ou susceptibles d'être consommées à l'état cru, 18 mois avant la récolte et pendant la récolte elle-même ;
- en période de gel permanent ;
- sur sol inondé, détrempe

Les cultures à fertiliser et les pratiques d'épandage prévu dans ce plan sont compatibles avec ces interdictions.

VI.7 Capacité de stockage

▲ Réf : arrêté du 02/02/1998, art 40-II

Comme précisé au chapitre V.2, le digestat liquide sera stocké sur site dans des fosses étanches avec une capacité de stockage de 6 mois, soit environ 2800 m³.

Le digestat solide est stocké dans un bâtiment couvert ou sur plateforme avec récupération des jus.

La capacité de stockage dans le bâtiment est de 8750 tonnes environ. Par ailleurs, les silos de stockage des pulpes de betterave vont progressivement se vider au fur et à mesure de l'utilisation de ces dernières, et pourront être utilisés pour stocker le digestat solide. Chaque silo présente une capacité de 1900 t de digestat solide environ. Avec 2 silos en complément du bâtiment, on dispose donc de 12 550 t de capacité de stockage, soit un peu plus de 6 mois de stockage.

VI.8 Suivi annuel de l'épandage

▲ Réf : arrêté du 02/02/1998, art 41-II

Un bilan des épandages sera réalisé annuellement. Il comprendra :

- ▲ L'identification des parcelles réceptrices
- ▲ Un bilan quantitatif et qualitatif des effluents épandus
- ▲ L'exploitation du cahier d'épandage indiquant les quantités d'éléments fertilisants et d'éléments indésirables apportés sur chaque unité culturale et les résultats d'analyses de sol
- ▲ Les bilans de fumure réalisés sur les parcelles de référence
- ▲ La remise à jour éventuelle des données réunies lors de l'étude initiale

Les effluents feront l'objet d'une analyse lors de la première année d'épandage et chaque année ensuite.

Cette analyse portera sur : le taux de matière sèche, la valeur agronomique et les éléments indésirables (éléments traces métalliques et composés trace organiques).

VI.9 Convention d'épandage

▲ Réf : arrêté du 02/02/1998, art 42

Dans le cadre de l'établissement de l'étude du plan d'épandage, une convention d'épandage a été signée entre chacun des agriculteurs et Méthabaz, producteur des digestats.

Une copie des conventions d'épandage est présente en Annexe 5.

VI.10 Filière alternative

▲ Réf : arrêté du 02/02/1998, art 38

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

Les digestats liquides étant considérés comme un déchet liquide, il n'est pas nécessaire de définir une filière alternative ; la valorisation agronomique des digestats par épandage sur des terres agricoles est la solution la plus satisfaisante. Elle satisfait le producteur du produit à épandre et les agriculteurs pratiquant les épandages.

En cas d'impossibilité d'épandre, que ce soit pour les digestats liquides ou solides (produit impropre à l'épandage, évolution de la réglementation), seule la filière de l'incinération peut être considérée comme une filière alternative.

Dans le cas où l'incinération serait nécessaire, Méthabaz prendra contact avec une entreprise spécialisée et se conformera à son cahier des charges.

VII IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

VII.1 Effets cumulés avec d'autres projets

Tout d'abord, nous avons exclu du plan d'épandage METHABAZ les parcelles incluses dans des plans d'épandage de boues de station d'épuration.

Par ailleurs, un certain nombre de parcelles figurant dans ce plan d'épandage sont aussi présentes dans les plans d'épandage d'effluents de sucrerie.

Il s'agit de prendre en compte dans cette étude les épandages préexistants sur les parcelles concernées par le plan d'épandage METHABAZ et en particulier ceux des effluents issus des installations de la société Cristal Union.

L'étude tiendra compte des contraintes des autres producteurs d'effluents et devra démontrer l'innocuité de superposition entre les digestats épandus et les épandages préexistants.

Elle suivra la Doctrine Départementale de la Marne de la MISEN validée en date du 7 décembre 2010 ainsi que la note d'orientation régionale relative à la superposition des périmètres d'épandage des installations classées soumises à autorisation.

VII.1.1 CONTEXTE DE LA SUPERPOSITION DES PERIMETRES D'EPANDAGE

De par leur localisation géographique, une grande partie des agriculteurs engagés dans le projet METHABAZ exploitent des parcelles incluses dans les différentes zones du périmètre d'épandage de Cristal Union, en particulier pour le site de Bazancourt.

En effet, ce périmètre d'épandage s'étend sur 19759 ha autour de l'usine de Bazancourt. Or, sur les années 2011 à 2015, les épandages ont concerné en moyenne 2420 hectares (2336 à 2618 ha) soit 12% des surfaces du périmètre. L'un des intérêts pour les agriculteurs de participer au projet METHABAZ est le retour aux parcelles du digestat produit par l'installation de méthanisation. L'intégration au plan d'épandage METHABAZ de parcelles déjà inscrites dans les périmètres d'épandage de l'usine de Bazancourt permet de diminuer leur coût de fertilisation les années où elles ne reçoivent pas d'effluents de sucrerie.

VII.1.2 SURFACES CONCERNEES PAR LA SUPERPOSITION

La superposition avec le plan d'épandage des effluents de Cristal Union concerne 2418 hectares et 136 parcelles sur un total de 5438 ha pour le plan d'épandage Methabaz ; les surfaces du plan d'épandage pour Cristal Union Bazancourt totalisant presque 19800 ha.

Les parcelles en superposition sont principalement situées dans la vallée de la Suippe et entre Bazancourt et Reims.

Pour le plan d'épandage de Cristanol qui totalise 7640 ha, les surfaces du plan d'épandage Méthabaz concernées ne sont que de 17 ha (1 parcelle).

Pour le plan d'épandage de Sillery, les surfaces en superposition avec le plan d'épandage Méthabaz totalisent 184 ha en 5 parcelles ; sachant que sur ce secteur, le plan d'épandage de la sucrerie s'étend actuellement sur plus de 10 200 ha (hors secteur à l'est de la Suippe).

Le détail des parcelles concernées avec leurs références cadastrales figure en annexe 17

Une carte des zones d'épandage d'effluents agro-industriels et des parcelles du plan d'épandage de Méthabaz a été réalisée ; elle figure en annexe 18

Au vu de ces données, on constate donc que la problématique de superposition concerne essentiellement l'épandage des effluents du site Cristal Union de Bazancourt.

VII.1.3 Caractéristiques agronomiques et contraintes d'épandage pour les différents effluents Cristal Union

VII.1.4 Caractérisation des effluents

Pour l'épandage des effluents de Cristal Union à Bazancourt, on distingue 2 périodes :

Les épandages d'été concernent plusieurs types de produits : reliquats d'effluents de sucrerie, effluents de Chamtor, eaux lagunées de la mini campagne, effluents d'ARD/bio démo, eaux pluviales, éluats des chaînes déminées et osmosées.

Le volume épandu était en moyenne (sur 2012-2016) de 695 747 m³/an

Ainsi, en 2016, la lame d'eau moyenne était de 70 mm

Cette lame d'eau moyenne apporte les quantités d'éléments suivantes :

Nt : 52 kg/ha

Nd : 21 kg/ha (coefficient de minéralisation : 40%)

P₂O₅: 14 kg/ha

K₂O: 152 kg/ha

Les épandages d'automne concernent des eaux décantées avec une faible charge de matière en suspension.

Le volume épandu était en moyenne (sur 2012-2016) de 1 041 597 m³/an

En 2016, la lame d'eau moyenne était de 71 mm

Cette lame d'eau moyenne apporte les quantités d'éléments suivantes :

Nt : 67 kg/ha

Nd : 3 kg/ha (coefficient de minéralisation : 5%)

P₂O₅: 32 kg/ha

K₂O: 394 kg/ha

VII.1.5 Contraintes d'épandage pour les effluents Cristal Union

Les effluents produits par le site sont sous forme liquide. Ils sont stockés dans des bassins et transférés vers les parcelles d'épandage via un réseau enterré. L'épandage se fait via des tuyaux souples par des rampes d'épandage.

Les lames d'eau autorisées varient de 50 à 100 mm selon les cultures.

Pour les épandages d'eaux de glucoserie, la dose d'apport avant betterave est de 60 à 100 mm et l'irrigation est plafonnée à 100 mm.

Pour les épandages d'eaux décantées, la dose d'apport avant betterave et sur luzerne est de 60 à 100 mm. La dose d'apport avant implantation de luzerne est de 50 mm et avant blé de 60 mm.

Les temps de retour sont fixés à 3 ans en moyenne. Une même parcelle ne pourra être épandue plus de 2 fois en 6 ans.

VII.1.6 complementarite agronomique des epandages

VII.1.7 Apports de fertilisants par les digestats et exports par les cultures

Les doses d'apport retenues pour les digestats sont les suivantes :

Pour les terres labourées avant tête d'assolement :	15 t/ha digestat solide
Pour les luzernes ou cultures porte-graine :	15 t/ha digestat liquide
Pour le blé :	10 t/ha digestat liquide ou solide

Un apport de 15 t de digestat solide correspond à :

- 171 u N (dont 85 environ disponibles l'année de l'apport)
- 111 u P₂O₅ (disponibles)
- 169 u K₂O (disponibles)

Un apport de 15 t de digestat liquide correspond à :

- 94 u N (dont 70 environ disponibles l'année de l'apport)
- 52 u P₂O₅ (disponibles)
- 99 u K₂O (disponibles)

En fonction des exportations par les différentes cultures présentes sur les parcelles du plan d'épandage de Méthabaz et de l'assolement moyen, nous avons calculé les exportations moyennes pondérées annuelles sur ce périmètre d'épandage selon la méthodologie utilisée pour le bilan azote et phosphore, soit :

- 212 kg N/ha
- 82 kg P₂O₅/ha
- 178 kg K₂O/ha

VII.1.8 Bilans théoriques avec les épandages combinés

Pour les effluents Cristal Union, les temps de retour sont fixés à 3 ans en moyenne. Une même parcelle ne pourra être épandue plus de 2 fois en 6 ans.

De même, les épandages sur les parcelles de plan d'épandage Méthabaz sont prévus en moyenne tous les trois ans.

Par ailleurs, une même parcelle ne pourra pas recevoir du digestat et des effluents de sucrerie au cours d'une même campagne.

Ainsi, sur une période de 6 ans, une même parcelle pourrait recevoir au plus deux apports d'effluents Cristal Union et deux apports de digestat.

Les effluents Cristal Union et les digestats apportent les mêmes éléments fertilisants bien qu'en quantité différente. Nous pouvons donc réaliser sur 6 ans un bilan théorique entre les apports fertilisants cumulés des différents épandages et les exportations par les cultures.

Bilan théorique prenant en compte les apports sur 6 ans

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	En kg/ha		
Epandages d'automne d'effluents Cristal Union x 2	134	64	788
Epandage digestat solide 15 t x 2	342	222	338
Apport total sur 6 ans	476	286	1126
Export par les cultures : export moyen pondéré x 6	1272	492	1068
Solde sur 6 ans	-796	-206	58

Tableau 1: Bilan théorique NPK

On constate donc qu'avec deux apports d'effluents Cristal Union et 2 apports de digestat sur 6 ans, le bilan théorique est négatif pour l'azote et le phosphore et légèrement positif pour la potasse avec un excédent moyen de moins de 10 kg K₂O/ha/an.

Il faut souligner que les apports dans ce bilan ont été maximisés. Les apports auraient été moindres avec un épandage d'été pour les effluents Cristal Union ou avec un épandage de digestat liquide.

VII.1.9 Conséquences sur la période de retour des effluents

Nous avons pu constater dans le paragraphe précédent que la fréquence de retour actuelle pour les effluents Cristal Union (deux fois maximum sur une période de six ans), combinée à la fréquence envisagée pour les apports de digestat (un apport tous les trois ans) permet de conserver un bilan négatif ou proche de l'équilibre pour les éléments azote, phosphore et potasse.

La fréquence de retour initialement accordée pour les effluents Cristal Union n'a donc pas besoin d'être modifiée avec les épandages de digestat.

VII.1.10 Suivi des épandages

Comme indiqué au paragraphe VI.3, les épandages de digestat feront l'objet d'un programme prévisionnel d'épandage en concertation avec les agriculteurs concernés. Ce programme prévisionnel pourra être communiqué aux entreprises avec lesquelles il y a superposition des plans d'épandage afin d'éviter toute superposition d'apport pour une même année culturale.

Comme le signale le paragraphe VI.4, un cahier d'épandage enregistrant les modalités d'apport sera tenu à jour.

A ce cahier seront annexés les résultats d'analyse d'effluents et de sols réalisés.

Parmi les parcelles de référence du plan d'épandage Méthabaz, cinq d'entre elles sont concernées par la superposition avec d'autres plans d'épandage.

Il s'agit des parcelles BVE2, GOR8, HAN16, SLA6 et VRA4.

Par ailleurs, dans le cadre du suivi des épandages de Cristal Union, des analyses de sols sont réalisées. En cas d'enrichissement de l'horizon 40-60 cm en potasse, une réduction de la dose de digestat apporté, ou un épandage préférentiel de digestat liquide (moins riche en potasse) pourra être réalisé.

Les caractéristiques attendues du digestat en matière de teneurs en éléments traces métalliques et composés traces organiques conduisent à des teneurs faibles pour ces substances indésirables. Ces faibles teneurs pourront être confirmées lors des analyses de caractérisation sur ces critères.

Les effluents Cristal Union présentant eux aussi des teneurs très faibles en éléments traces métalliques et composés traces organiques, un suivi renforcé sur ces critères pour les parcelles en superposition de plan d'épandage n'est donc pas forcément nécessaire. Les éléments traces métalliques et composés traces organiques seront en tout état de cause suivis sur les parcelles de référence du plan d'épandage Méthabaz.

VII.1.11 Conclusion

Parmi les parcelles du plan d'épandage Méthabaz, 142 parcelles totalisant 2620 ha sur un total de 5438 ha sont concernées par des superpositions avec des plans d'épandage pour des effluents agro-industriels. Parmi ceux-ci la problématique de superposition concerne essentiellement l'épandage des effluents du site Cristal Union de Bazancourt. La superposition de ces plans d'épandage conduit potentiellement à une complémentarité de fertilisation. En effet, les bilans sur les éléments N, P₂O₅ et K₂O ne montrent pas de risque de surfertilisation. Les teneurs très faibles en éléments indésirables de type éléments traces métalliques ou composés traces organiques pour les digestats ou les effluents agro-industriels limitent les risques de pollution des sols. La communication des programmes prévisionnels d'épandage aux différents acteurs permettra d'éviter la superposition des apports pour une même année culturale.

VII.2 Impact sur l'eau

Le risque d'impact sur l'eau pourrait advenir lors de l'épandage des digestats, qui peut être source de pollution.

Une pollution directe est possible par épandage le long des cours d'eau, sur des sols en forte pente ou sur sol gelé dans le cas des digestats liquides.

Une pollution diffuse pourrait être provoquée par un excès d'apport comparé aux besoins des cultures ou par un épandage à des dates inappropriées.

Comme indiqué dans le paragraphe VI.6.2, le présent plan d'épandage a prévu l'exclusion de l'épandage pour les fractions de parcelles situées à moins de 35 mètres des cours d'eau ou en forte pente. L'épandage est également interdit sur les sols gelés pour les digestats liquides.

Nous évitons ainsi les risques de pollution directe.

Par ailleurs, dans le cadre du SDAGE Seine-Normandie, deux unités hydrographiques sont concernées : Aisne-Vesle-Suippe et Aisne moyenne.

Les mesures préconisées concernent entre autres la réduction des apports de fertilisants. Les apports de digestats prévus sur les parcelles viennent en déduction des apports de fertilisants minéraux et participeront ainsi à une réduction globale des doses de fertilisants minéraux utilisés par les agriculteurs.

Par ailleurs, les doses de digestats prévues ont été calculées en fonction des besoins des cultures. Ainsi la dose de fertilisants la plus élevée a été réservée aux cultures de type « tête d'assolement » telles que la betterave, le colza, la pomme de terre,... qui présente les plus gros besoins (paragraphe V.2 répartition agronomique des épandages).

Enfin, les dates d'épandage respecteront les modalités du 5^{ème} programme directive nitrates comme indiqué au paragraphe VI.5 « *respect des périodes d'interdiction des épandages* ». Le calendrier des périodes d'interdiction figure en annexe 4.

VII.3 Impact sur l'air

Le risque d'impact sur la qualité de l'air peut advenir lors de la phase de transport et d'épandage des digestats par émission olfactive ou dégagement gazeux d'ammoniac.

La méthanisation permet une désodorisation des effluents limitant l'émission d'odeurs désagréables lors de l'épandage. De plus, la plupart des parcelles intégrées dans le plan d'épandage sont situées à distance des habitations. Pour les parcelles les plus proches,

une zone d'interdiction d'épandage a été définie (paragraphe VI.6.2 *distances d'épandage*).

L'épandage des digestats liquides sera réalisé au moyen de tonnes munies de rampes et de pendillards de façon à limiter les risques d'émissions gazeuses.

Par ailleurs, les épandages seront suivis d'un enfouissement rapide dans les 12 h.

VII.4 Impact sur le bruit

Les sources de bruit seront essentiellement liées à la circulation du tracteur vers les parcelles d'épandage qui représenteront une part non significative de la circulation agricole actuelle.

Les transports et les épandages correspondront à une activité essentiellement diurne, s'insérant dans les activités agricoles locales.

La durée quotidienne d'épandage sera variable, selon la disponibilité des parcelles : les épandages seront organisés sous forme de chantiers d'épandage pouvant durer au maximum quelques jours, gérés par une entreprise spécialisée dans les travaux agricoles sous la responsabilité de Méthabaz.

VII.5 Réhabilitation du site

En cas de cessation de la pratique de l'épandage de digestats, les dernières quantités produites seront épandues sur des parcelles du périmètre apte à l'épandage.

A la cessation des épandages, en cas de fermeture du site ou de changement définitif de la destination des digestats, une analyse de l'évolution des sols des parcelles sera réalisée, conformément à l'article 41 de l'arrêté du 02/02/1998 sur les parcelles de références.

VIII ETUDE DE DANGERS

VIII.1 Recensement et évaluation des principaux risques pour l'environnement

Il s'agit de répertorier les principaux risques liés aux épandages de digestats et d'évaluer leur importance.

VIII.1.1 Risque de fuite du matériel de transport et d'épandage

Le transport et les épandages des digestats entre le site de méthanisation et les parcelles à épandre seront réalisés par une entreprise de travaux agricoles à l'aide de tracteurs ou de camions et de tonnes à lisier.

Malgré la maintenance régulière du matériel d'épandage, la probabilité d'un accident (fuite ou déversement) bien que faible n'est pas nulle.

VIII.1.2 Risque de collision entre véhicules

Un accident de la route entre tracteurs ou camions dans le cadre d'un chantier d'épandage et un autre véhicule bien que peu probable reste envisageable.

Les véhicules emprunteront des routes ou voies de circulation comme tout autre transport de produits divers et ne rencontrent pas de risque supplémentaire. A proximité des parcelles d'épandage, les tracteurs pendant les chantiers d'épandage emprunteront des routes sur lesquelles la circulation est faible. De plus les tracteurs et camions sont équipés de gyrophares permettant aux autres véhicules de les repérer facilement.

VIII.2 Mesures préventives

Les mesures prises pour éviter de tels risques seront les suivantes :

- Maintenance des tracteurs et des camions, plateaux à fumier et des tonnes à lisier assurée par l'entreprise ou les agriculteurs en charge des épandages,
- Utilisation de matériel (tracteur, plateaux à fumier et tonnes à lisier) en bon état (prévention des fuites, freins, éclairage et signalisation),
- Respect du code de la route.

IX CONCLUSION

Les quantités d'effluents à épandre sont assez importantes, mais l'étendue des surfaces épandables permet de le faire de façon satisfaisante.

Par ailleurs, la prise en compte effective de la valeur fertilisante de ces effluents devrait permettre de limiter l'impact de ces épandages sur l'environnement.

X LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste des parcelles du plan d'épandage

Annexe 2 : Aptitude des parcelles à l'épandage

Annexe 3 : Liste des agriculteurs concernés

Annexe 4 : Calendrier d'épandage en zone vulnérable

Annexe 5 : Copie des conventions entre agriculteur et producteur de digestat

Annexe 6 : Localisation des communes sur les cartes

Annexe 7 : Cartes de localisation des ilots

Annexe 8 : Carte des sols

Annexe 9 : Carte des aptitudes

Annexe 10 : Bilan azote et phosphore

Annexe 11 : Résultats d'analyses de sol ETM

Annexe 12 : Scan des analyses de terre

Annexe 13 : Fiches des ZNIEFF 1 et 2 concernées

Annexe 14 : Fiche des zones Natura 2000 concernées

Annexe 15 : Fiches SDAGE des sous-bassins concernés

Annexe 16 : Arrêtés préfectoraux des DUP pour les périmètres de captages pour l'alimentation eau potable

Annexe 17 : Liste des parcelles du plan d'épandage en superposition avec les effluents agro-industriels

Annexe 18 : Cartes des zones d'épandages d'effluents agro-industriels