

Etude préalable pour l'épandage des digestats



DIGEO

diGéo

SUEZ ORGANIQUE
6, rue de la Fecht
68 126 BENNWIHR -GARE
Tél : 03 89 21 97 50

 **suez**

IDENTIFICATION ET REVISION DU DOCUMENT

IDENTIFICATION DU DOCUMENT

DOCUMENT	PE/E07681/1A59/09
REDACTEUR	Yan NEWMAN
VERIFICATEUR	Sophie MIRSKI
ENTREPRISE	SUEZ Organique
SITE	Méthaniseur DIGEO de Congy
VERSION	Version 1
DATE	28/03/2019

SOMMAIRE

I. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS	7
I.A. Intitulé de la demande	7
I.B. Identité du demandeur.....	7
I.C. Communes concernées par la demande	7
I.D. Localisation de l'installation	8
II. RESUME NON TECHNIQUE	10
III. INTRODUCTION	14
IV. CADRE REGLEMENTAIRE.....	14
V. RUBRIQUE ICPE CORRESPONDANT A L'ACTIVITE	15
VI. PRESENTATION DES DIGESTATS	16
VI.A- 1. Présentation de l'unité de méthanisation	16
VI.A- 2. Les digestats attendus	23
VI.A- 3. Doses d'apport, flux résultants et surface nécessaire	28
VII. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SECTEUR	35
VII.A. Délimitation du secteur d'étude	35
VII.B. Facteurs géographiques.....	36
VII.C. Contexte géologique et pédologique	36
VII.C- 1. Affleurements géologiques.....	36
VII.C- 2. Pédologie et types de sols du secteur d'étude	38
VII.D. Habitations	40
VII.E. Ressources en eau	41
VII.E- 1. Eaux superficielles.....	41
VII.E- 2. Hydrogéologie.....	41
VII.F. Zones naturelles	45
VII.F- 1. Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique)	45
VII.F- 2. Les ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux)	47
VII.F- 3. Les APB (Arrêtés de protection de biotope).....	47
VII.F- 4. Natura 2000	48
VII.G. Facteurs climatiques.....	49
VII.G- 1. Pluviométrie	49
VII.G- 2. Les températures	49
VII.H. Conclusion.....	50
VIII. ENQUETE AGRICOLE	51
VIII.A. Contexte général.....	51
VIII.A- 1. Conditions proposées	51
VIII.A- 2. Données agricoles relevées	51
VIII.B. Présentation des exploitations intéressées.....	52
VIII.B- 1. Surfaces agricoles utiles des exploitations.....	53
VIII.B- 2. Surfaces mises à disposition par les exploitations	55
VIII.B- 3. Pratiques agronomiques.....	55
VIII.B- 4. Gestion des autres plans d'épandage	56
VIII.C. Caractérisation des parcelles mises à disposition.....	56
VIII.C- 1. Aptitude pédologique des sols à l'épandage	56
VIII.C- 2. Répartition des surfaces par communes	58
VIII.C- 3. Analyses agronomique des sols	60
VIII.D. Conclusion.....	60
IX. DEMANDE DE DEROGATION – SUPERPOSITION DES EPANDAGES	61
IX.A. Réglementation liée aux superpositions.....	61
IX.A- 1. Textes nationaux.....	61
IX.A- 2. Texte départemental	61
IX.B. Disponibilité et proximité des parcelles	61

IX.B- 1. Elaboration du projet	62
IX.B- 2. Motivation des partenaires pour la superposition	62
IX.B- 3. Examen à la parcelle	63
IX.C. Principe d'antériorité – état des lieux	63
IX.C- 1. Sucrierie de Connantre	64
IX.C- 2. Distillerie d'Aulnay aux Planches (Morains)	66
IX.C- 3. Féculerie d'Haussimont	68
IX.D. Synthèse de l'existant	70
IX.E. Complémentarité agronomique	71
IX.E- 1. Besoins agronomiques des rotations types identifiées	72
IX.F. Suivi de la superposition	80
IX.F- 1. Impact sur la gestion des surfaces	81
IX.F- 2. Question des épandages sur une dérobee et sur sa culture principale	81
IX.G. Conclusions	83
X. ORGANISATION DE LA VALORISATION AGRICOLE	83
X.A. Organisation proposée	84
X.B. Périodes d'épandage	84
X.C. Stockages	85
X.D. Dépôts temporaires en bout de champs	86
X.E. Epandage des digestats	86
X.E- 1. Epandage de digestats solides	86
X.E- 2. Epandage de digestats liquides	87
X.F. Fréquence de retour sur une parcelle	88
XI. SUIVI AGRONOMIQUE ET TECHNIQUE	88
XI.A. Traçabilité des intrants	88
XI.A- 1. Contrat d'approvisionnement	88
XI.A- 2. Protocole de réception des matières premières	89
XI.A- 3. Analyses	89
XI.B. Analyses de digestats	89
XI.C. Suivi des parcelles, des sols et des cultures	89
XI.C- 1. Teneurs en éléments traces métalliques	89
XI.C- 2. Valeurs agronomiques	89
XI.C- 3. Reliquats azotés	90
XI.D. Prévisionnel et bilan annuel	90
XI.D- 1. Préparation de campagne	90
XI.D- 2. Bilan annuel	90
XI.D- 3. Expertise externe	90
XI.E. Information des agriculteurs	91
XII. FILIERES ALTERNATIVES	92
XII.A. Compostage	92
XII.B. Incinération et co-incinération	92
XII.C. Enfouissement	92
XIII. ETUDE D'IMPACTS	93
XIII.A. Analyse de l'état initial	93
XIII.A- 1. Description du projet	93
XIII.A- 2. Contexte géologique	93
XIII.A- 3. Contexte pédologique	94
XIII.A- 4. Réseau hydrographique	94
XIII.A- 5. Hydrogéologie	95
XIII.A- 6. Zones naturelles	96
XIII.A- 7. Caractéristiques agricoles	97
XIII.A- 8. Plans d'épandage des agro-industriels	98
XIII.B. Impact des dépôts temporaires et des épandages	98
XIII.B- 1. Rappel de l'organisation	98
XIII.B- 2. Impact sur la qualité des eaux	98
XIII.B- 3. Impact sur les zones naturelles	101

XIII.B- 4. Impact sur le voisinage	102
XIII.B- 5. Impacts sur le trafic routier.....	102
XIII.B- 6. Saturation des exploitations en matière organique.....	103
XIII.B- 7. Impact agronomique des épandages.....	103
XIII.B- 8. Déchets	105
<i>XIII.C. Impact sur la santé des populations et du personnel : évaluation des risques sanitaires</i>	<i>105</i>
XIII.C- 1. Identification des dangers.....	106
XIII.C- 2. Evaluation des relations dose-réponse	110
XIII.C- 3. Voies possibles d'exposition	111
XIV. ETUDE DES DANGERS	115
<i>XIV.A. Risques d'incendie et d'explosion</i>	<i>115</i>
<i>XIV.B. Risques d'accidents.....</i>	<i>115</i>
XV. NOTICE D'HYGIENE ET SECURITE.....	115
<i>XV.A. Hygiène</i>	<i>115</i>
<i>XV.B. Sécurité</i>	<i>115</i>
XVI. ANNEXES	116

Index des tableaux

Tableau 1 : Plan prévisionnel d'approvisionnement (en tonnes) – DIGEO.....	16
Tableau 2 : Paramètres agronomiques prévisionnels des digestats	23
Tableau 3 : Actions et bénéfiques de la matière organique.....	24
Tableau 4 : Teneurs des digestats en éléments traces métalliques (mg/kg MS).....	26
Tableau 5 : Teneurs en composés traces organiques des digestats (mg/kg MS)	28
Tableau 6 : Exportations en N, P et K des principales cultures hors fourniture du sol.....	29
Tableau 7 : Apports agronomiques résultants aux doses préconisées (kg/ha)	31
Tableau 8 : Flux apportés sur 10 ans d'épandages de digestats, avec retour sur parcelles tous les ans pour les liquides et le maximum de MS pour les solides.....	33
Tableau 9 : Calcul des surfaces d'épandages nécessaires	34
Tableau 10 : Liste de communes du secteur d'étude.....	35
Tableau 11 : Distance de sécurité vis-à-vis des activités humaines (02/02/1998).....	40
Tableau 12 : Distances de sécurité vis-à-vis des cours d'eau.....	41
Tableau 13 : Liste des captages AEP actifs répertoriés dans le secteur d'épandage	43
Tableau 14 périodes d'épandage selon la directive nitrates et l'implantation des cultures	44
Tableau 15 : Liste des ZNIEFF 1 sur les communes étudiées.....	45
Tableau 16 : Liste des ZNIEFF II sur les communes étudiées.....	46
Tableau 17 : Liste des ZICO sur les communes étudiées.....	47
Tableau 18 : Liste des sites Natura 2000 sur les communes étudiées.....	48
Tableau 19 : Liste des agriculteurs intéressés pour intégrer des parcelles au plan d'épandage.....	52
Tableau 20 : Récapitulatif des surfaces mises à disposition et épandables par exploitation	56
Tableau 21 : Répartition des surfaces par communes.....	58
Tableau 22: Apports agronomiques moyens par les effluents de la sucrerie de Connantre (données TEREOS 2013).....	64
Tableau 23 : Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la sucrerie de Connantre (kg d'éléments).....	65
Tableau 24 : Intervention des épandages des effluents de la sucrerie de Connantre au cours des rotations-types définies.....	65
Tableau 25 : Surfaces concernées par la superposition avec la sucrerie de Connantre	66
Tableau 26: Apports agronomiques moyens par les effluents de la distillerie Morains (données TEREOS 2013)	66
Tableau 27: Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la distillerie Morains (kg d'éléments).....	67

Tableau 28 : Intervention des épandages des effluents de la distillerie Morains au cours des rotations-types définies.....	67
Tableau 29 : Surfaces concernées par la superposition avec la distillerie Morains.....	68
Tableau 30: Apports agronomiques des épandages d'effluents de la féculerie Haussimont (kg/ha).....	69
Tableau 31: Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la féculerie Haussimont (kg d'éléments).....	69
Tableau 32: Intervention des épandages des effluents de la féculerie Haussimont au cours des rotations-type définies	70
Tableau 33 : Surfaces concernées par la superposition avec la féculerie d'Haussimont.....	70
Tableau 34: Bilan de gestion des plans d'épandage des industriels	71
Tableau 35: Calcul du cumul de fertilisants exportées par les cultures AVANT DIGEO	72
Tableau 36 : Calcul du cumul de fertilisants exportées par les cultures APRES DIGEO.....	72
Tableau 37 : Majoration des exportations par mise en œuvre de cultures dérobée et récolte de pailles et comparaison aux apports par les digestats, sur la rotation	73
Tableau 39: Nombre d'épandage de digestats envisageables, hors superposition.....	73
Tableau 39: Calcul de la moyenne des exports par les cultures sur 6 ans moyens (kg/ha)	74
Tableau 40 : Calcul des possibilités d'épandage des digestats en superposition avec la sucrerie de Connantre	75
Tableau 41 : Calcul des possibilités d'épandage des digestats en superposition avec la distillerie Morains	76
Tableau 42 : Calcul des possibilités d'épandage des digestats en superposition avec la féculerie Haussimont	77
Tableau 43 : Synthèse des surfaces engagées dans la superposition et fréquences de retour	78
Tableau 44: Récapitulatif des flux en éléments traces métalliques apportés par les successions d'épandages.....	79
Tableau 45 : Contraintes relatives aux périodes d'épandage, cultures et sols	84
Tableau 46 : Effets des différents éléments traces métalliques et composés organiques traces sur les organismes	107

Index des figures

Figure 1 : Carte de localisation générale au 1/50000 ^{ème}	8
Figure 2 : Carte de localisation rapprochée	9
Figure 3 : Synoptiques de l'installation	17
Figure 4 : Capacités de stockage sur l'installation	20
Figure 5 : Teneurs en éléments traces métalliques des digestats en % des valeurs limites.....	27
Figure 6 : Assolement moyen des exploitations intéressées en % de la SAU.....	54

I. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

I.A. INTITULE DE LA DEMANDE

Demande d'autorisation des épandages de digestats du méthaniseur agricole DIGEO, situé à Congy (51).

I.B. IDENTITE DU DEMANDEUR

Nom : ACOLYANCE - DIGEO
Adresse : 16, Boulevard Val de Vesle
51100 REIMS

Représenté par : Pascal Bailleul, Directeur Général

Téléphone : 03 26 85 75 70

I.C. COMMUNES CONCERNEES PAR LA DEMANDE

La présente demande d'autorisation concerne les 56 communes suivantes de la **Marne**

ALLEMANT	COURJEONNET	MARDEUIL
LE BAIZIL	ESCARDES	MECRINGES
BANNAY	LES ESSARTS LES SEZANNE	MONDEMENT
BANNES	LES ESSARTS LE VICOMTE	MONTGIVROUX
BAYE	ETOGES	MONTMIRAIL
BEAUNAY	ETRECHY	MONTMORT LUCY
BERGERES LES VERTUS	EUVY	MORSAINS
BOISSY LE REPOS	FAUX FRESNAY	ORBAIS L ABBAYE
BROUSSY LE GRAND	FEREBRIANGES	OYES
BROUSSY LE PETIT	FERE CHAMPENOISE	PIERRE MORAINS
LA CAURE	FROMENTIERES	SOULIERES
CHALTRAIT	LE GAULT SOIGNY	SUIZY LE FRANC
CHAMPAUBERT	GAYE	TALUS ST PRIX
LA CHAPELLE SOUS ORBAIS	GIONGES	LE THOULT TROSNAY
CHATILLON SUR MORIN	GIVRY EN ARGONNE	VAUCHAMPS
COIZARD JOCHES	GIVRY LES LOISY	VAUCIENNES
VAL DES MARAIS	GOURGANCON	VERT TOULON
CONGY	JANVILLIERS	LA VILLE SOUS ORBAIS
CONNANTRAY VAUREFROY	LOISY EN BRIE	VILLEVENARD

:

I.D. LOCALISATION DE L'INSTALLATION

Le projet DIGEO se situe sur la commune de Congy, au lieu-dit « les pâtis ».

Figure 1 : Carte de localisation générale au 1/50000^{ème}

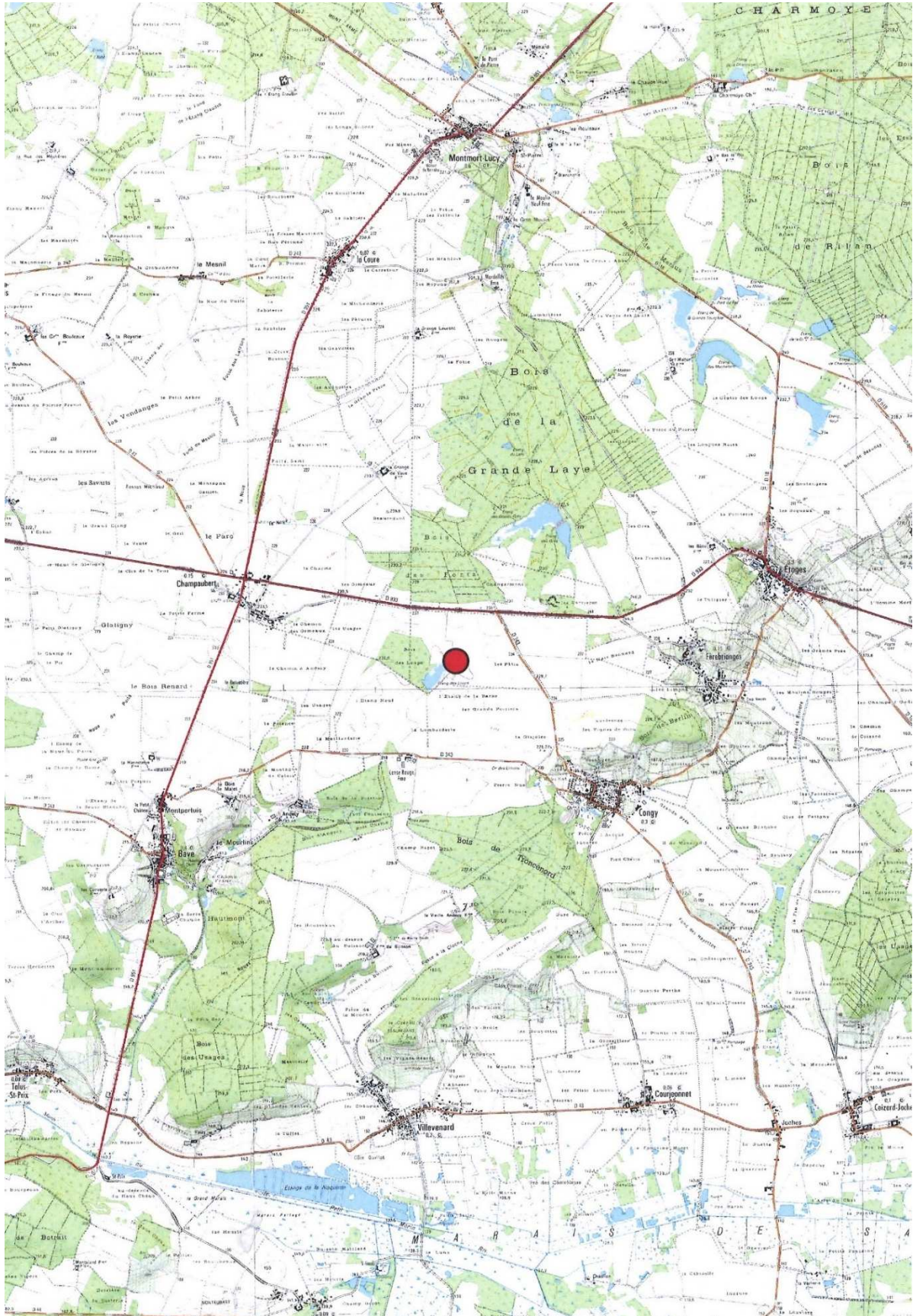
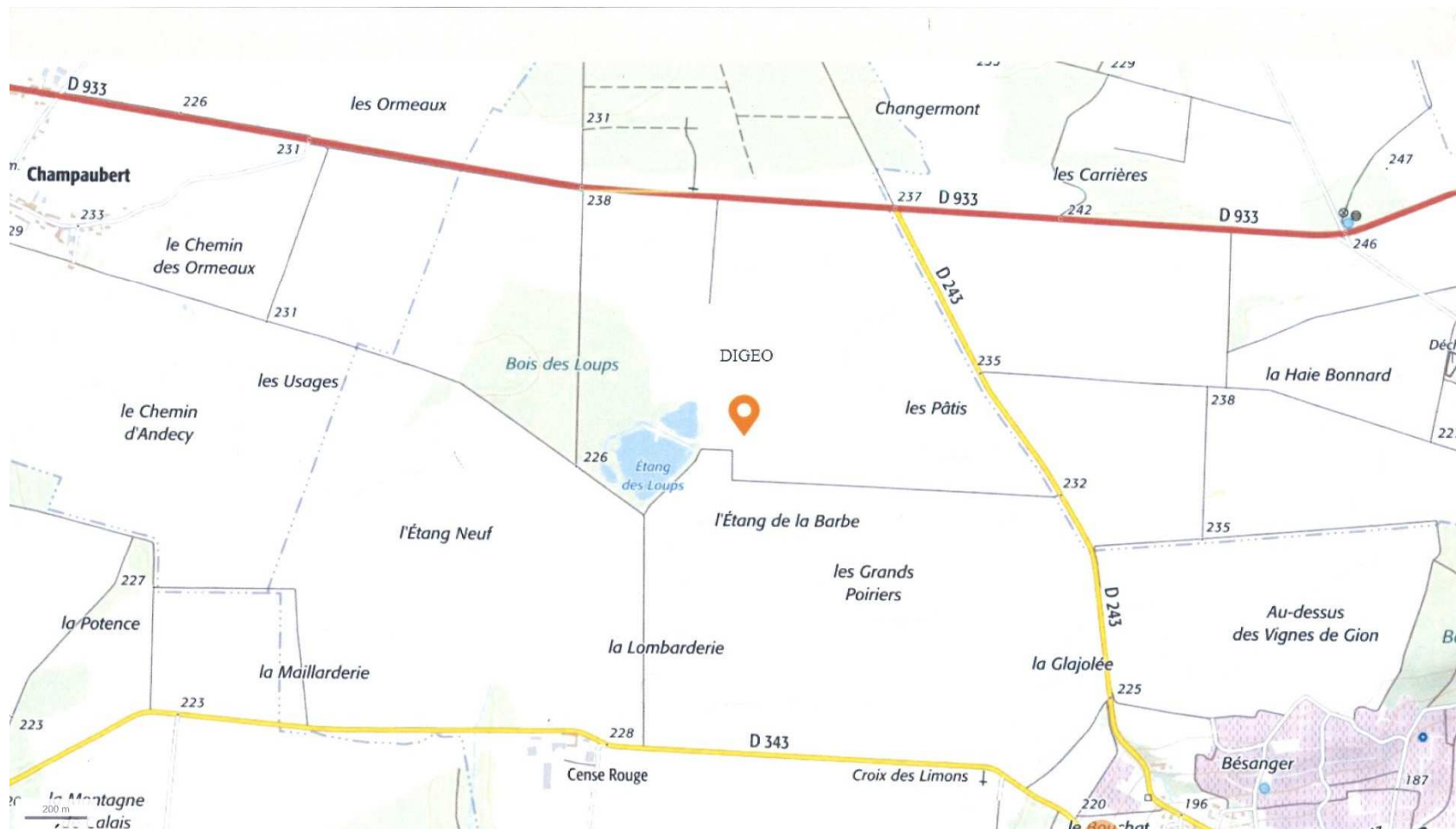


Figure 2 : Carte de localisation rapprochée



II. RESUME NON TECHNIQUE

Le projet DIGEO est né en 2012 à l'initiative d'un groupe d'agriculteurs (Dig'Agro, anciennement SAB – 11 exploitations), soucieux de valoriser leurs coproduits agricoles et de pérenniser leurs exploitations.

Assistés par la coopérative Acolyance, ils ont trouvé, chez des partenaires locaux, des tonnages d'intrants complémentaires aux leurs. La Distillerie Jean-Goyard, apporteur de biomasse, est également associée au projet.

ENGIE assure, pour sa part, le débouché pour le biométhane.

Déclinaison du principe d'économie circulaire à l'échelle du territoire sud-marnais, DIGEO est donc un projet collectif et structurant.

Le projet se situe sur la commune de Congy.

Le retour aux terres du digestat est soumis à la réalisation d'un plan d'épandage.

Le méthaniseur produira annuellement de l'ordre de 7210 t de MS de digestats solides à 35 % de siccité et 1334 t de MS de digestats liquides à 6,7 % de siccité.

Le présent dossier constitue le dossier d'autorisation d'étude préalable à l'épandage agricole des digestats produits par le méthaniseur DIGEO.

Cette étude préalable aux épandages des digestats de DIGEO porte sur 5390,88 ha mis à disposition. Après étude des contraintes environnementales et mise en œuvre des exclusions réglementaires, la surface épandable est de 5194,39 ha.

D'un point de vue qualitatif et quantitatif

Les études sur les digestats montrent que ce type de déchet présente des teneurs en éléments traces métalliques et composés traces organiques compatibles avec une valorisation en agriculture respectueuse de l'environnement.

Les teneurs **maximales** représentent au maximum 62 % de la valeur limite correspondante pour le zinc et 55 % pour le cuivre (arrêté du 2 février 1998).

Les digestats présentent un réel intérêt agronomique car ils permettent l'apport de matière organique, d'azote et de phosphore et potasse.

Le facteur limitant la dose d'apport de digestats est l'apport d'azote.

Avec une période de retour de 2 ans sur la même parcelle et un coefficient de sécurité de 10 %, la surface nécessaire à inscrire dans le plan d'épandage pour la valorisation de l'ensemble de la production de digestats est de **4715 ha**

D'un point de vue environnemental, le secteur d'étude correspond à la Champagne Crayeuse, le vignoble marnais et la Brie champenoise.

Les sols rencontrés dans le secteur d'étude sont essentiellement des sols moyennement épais de craie ou des sols brun calcaires. Leur profondeur avant d'atteindre la roche mère (craie) est variable, de vingt-cinq centimètres à plus d'un mètre.

Ces types de sols, relativement filtrants, ne présentent, en général, pas de problème d'hydromorphie.

Certains sols du secteur sont plus argileux et hydromorphes.

Enfin, l'interprétation des données climatiques indique une pluviosité moyenne mais constante tout au long de l'année qui pourra soit ralentir les travaux agricoles, soit les décaler dans le temps.

Le maintien de la qualité des eaux

Des captages pour l'alimentation en eau potable sont présents sur le secteur d'étude et leurs périmètres de protection concernent les communes étudiées. Les parcelles situées dans les périmètres rapprochés sont exclues des épandages. Les parcelles en périmètre éloigné sont conservées, les prescriptions des expertises hydrogéologiques et des déclarations d'utilité publique indiquent que la réglementation doit y être respectées. Les digestats solides n'y seront pas stockés.

Les épandages sont interdits à moins de 35 mètres des puits, forages, sources et aqueducs transitant des eaux destinées à la consommation humaine. Cette distance est de 100 m quand la pente du terrain est supérieure à 7%.

Il n'y aura pas d'impact des épandages sur la qualité des eaux souterraines car les règles fondamentales d'épandage de tout produit fertilisant organique sont respectées et notamment la limitation des apports d'azote.

Les stockages en bout de parcelle sont étudiés en fonction des contraintes (épaisseur du sol, proximités de zones sensibles).

Les prescriptions d'épandage (parcelles interdites, doses d'apport, périodes d'épandage...) sont mises en place dans pour limiter les risques de transfert des nitrates dans les nappes ou dans les eaux superficielles.

Le procédé de méthanisation limite le développement de germes pathogènes.

Les teneurs des digestats en éléments traces métalliques seront faibles, très inférieures aux limites réglementaires et comparables à celles d'un fumier ou d'un lisier de bovins. Il n'y a donc pas de risque de contamination des eaux par des éléments indésirables du fait des épandages.

Les risques de contamination des eaux de surfaces sont très faibles et identiques aux risques de contamination des eaux souterraines. Les prescriptions d'utilisation permettent de minimiser ces risques.

Les risques de ruissellement des digestats depuis les dépôts temporaires sont nuls en période de déficit hydrique. Pour des raisons agronomiques et d'accessibilité aux parcelles, les épandages seront réalisés hors des périodes de drainage, essentiellement à la fin de l'été et à l'automne et au printemps uniquement quand les conditions météorologiques sont favorables.

La préservation des zones naturelles

Les zones Natura 2000 ont été répertoriées et toutes les parcelles incluses dans ces zones ont été exclues du plan d'épandage. Les zones Natura 2000 proches des zones d'épandage abritent des espèces souvent inféodées aux milieux humides. L'épandage n'étant pas autorisé en zone humide ou à proximité des plans d'eau, les risques vis-à-vis de ces populations est inexistant.

Les autres zones naturelles (ZICO, ZNIEF, APB...) ont également été étudiées. Certaines parcelles se situent dans des ZNIEFF ou ZICO. Le recyclage agricole des digestats est inscrit dans le cadre des pratiques agricoles normales, activité humaine traditionnelle. Le respect des conditions classiques d'épandage assure l'absence d'impact particulier sur ces zones.

La réglementation sur le recyclage agricole est contraignante et conçue pour apporter les garanties nécessaires à la protection de l'environnement et de la santé.

Les bonnes pratiques agricoles sont appliquées.

Ainsi il n'y aura pas d'impact négatif sur l'écosystème.

Les digestats apportent des fertilisants indispensables au sol et aux plantes et sont épandus dans les quantités appropriées à la nature des sols et aux cultures programmées. La programmation des opérations d'épandage définit les parcelles qui seront concernées par la campagne. La dose, la période et la culture sont étudiées en tenant compte des règles de la *fertilisation raisonnée*.

Le respect du voisinage (air, bruit, trafic, impact visuel)

Des nuisances olfactives peuvent être occasionnées lors des livraisons et des épandages des digestats. Pour limiter ces nuisances, plusieurs actions sont mises en place :

- Distance d'exclusion de 50 m par rapport aux habitations ou 100 m en cas de digestats odorants.
- Enfouissement rapide après l'épandage, au maximum 48 heures pour les digestats liquides et dans les meilleurs délais et à façon pour les digestats solides (stabilisés).

Les nuisances sonores sont très limitées lors des épandages. La reprise des digestats se fait sur site, le transport a lieu en respectant la réglementation acoustique et l'épandage est réalisé avec du matériel agricole classique de haute technicité.

La cohérence agronomique

Les digestats ne viennent pas concurrencer les effluents d'élevage qui, lorsque l'exploitant est éleveur et membre de Dig'Agro, seront désormais apportés en entrée du méthaniseur.

L'intérêt principal des digestats est l'apport en azote, phosphore et potasse. Les apports sont raisonnés en fonction des besoins des cultures et de la richesse du sol afin de maintenir un équilibre correct de ces différents éléments.

Les digestats présentent des teneurs faibles en éléments traces métalliques et composés traces organiques.

D'un point de vue sanitaire, une évaluation des risques sur la santé des populations a permis de mettre en évidence qu'une gestion adaptée de la filière permet d'éviter tout risque de contamination par des éléments indésirables.

Cette évaluation des risques dans le but de préserver la santé des populations se réalise en 4 étapes :

- identification des dangers,
- définition des relations dose-réponse
- évaluation de l'exposition
- caractérisation des risques.

Les dangers potentiels sont liés à la possible présence de métaux lourds, de composés traces organiques et d'agents pathogènes. Une contamination peut avoir lieu par ingestion directe de digestat ou d'éléments contaminés (animaux, plantes, eau) ou par inhalation de composés volatils ou poussières.

Ces éléments indésirables sont très faiblement représentés dans les digestats et les études montrent globalement qu'ils sont peu mobiles.

En ce qui concerne les voies d'exposition, l'ingestion directe de digestats ou de sol fertilisé est peu probable. L'ingestion de produits animaux contaminés est évitée aucun épandage ne sera réalisé sur prairies. Les risques d'inhalation sont nuls du fait du respect des teneurs limites dans les digestats. Enfin l'ingestion de végétaux contaminés est très limitée car à pH supérieur à 6 les éléments sont précipités et peu mobilisables, de plus les quantités présentent dans les digestats sont très faibles. Par ailleurs si les végétaux captent des éléments indésirables, ces éléments se localisent dans les racines et ne migrent pas vers les parties aériennes consommées.

Les risques liés aux agents pathogènes sont évités par recours aux règles d'hygiène fondamentale et par respect des distances d'isolement par rapport aux habitations. En plus de ces mesures, les digestats sont enfouis rapidement et il n'y a pas d'épandage sur prairie.

D'un point de vue agricole, parmi les exploitations contactées pour la participation au projet, 39 se sont montrées intéressées à mettre des terrains à disposition pour valoriser les digestats de DIGEO.

Ces exploitations mettent à disposition un total de 5390,88 hectares de terres labourables dont **5194,39 hectares sont susceptibles d'accueillir les digestats de DIGEO.**

Les parcelles pressenties pour épandage concernent le territoire de 56 communes du département de la Marne.

L'assolement des terres mises à disposition indique que les épandages pourront avoir lieu selon deux campagnes, une campagne **d'été-automne** et une campagne **d'hiver-printemps**, sachant que cette dernière sera fortement assujettie aux conditions météorologiques.

Concernant les **modalités d'organisation** de la filière agricole, le protocole retenu permettra de :

- valider la qualité des digestats selon une fréquence définie ;
- organiser les livraisons et les épandages ;
- mettre en place un suivi agronomique ;
- communiquer les éléments aux organismes de tutelle ;
- suivre les parcelles et les exploitations agricoles.

En cas d'une éventuelle pollution des digestats, ponctuelle ou permanente, ceux-ci seront évacués en co-incinération, en compostage ou en I.S.D.N.D. ou I.S.D.D. en fonction du degré de non-conformité des digestats.

ETUDE PREALABLE AU RECYCLAGE AGRICOLE

III. INTRODUCTION

Le projet DIGEO est né en 2012 à l'initiative d'un groupe d'agriculteurs (Dig'Agro, anciennement SAB – 11 exploitations), soucieux de valoriser leurs coproduits agricoles et de pérenniser leurs exploitations.

Assistés par la coopérative Acolyance, ils ont trouvé, chez des partenaires locaux, des tonnages d'intrants complémentaires aux leurs. La Distillerie Jean-Goyard, apporteur de biomasse, est également associée au projet.

ENGIE assure, pour sa part, le débouché pour le biométhane.

Déclinaison du principe d'économie circulaire à l'échelle du territoire sud-marnais, DIGEO est donc un projet collectif et structurant.

Le projet se situe sur la commune de Congy.

Le retour aux terres du digestat est soumis à la réalisation d'un plan d'épandage.

Le méthaniseur produira annuellement de l'ordre de 7210 t de MS de digestats solides à 35 % de siccité et 1334 t de MS de digestats liquides à 6,7 % de siccité.

Les épandages feront l'objet d'un suivi agronomique, conforme à la réglementation et aux prescriptions de l'arrêté type dont relève l'installation.

Le présent dossier constitue le dossier d'autorisation d'étude préalable à l'épandage agricole des digestats produits par le méthaniseur DIGEO.

Cette demande comporte

- un rappel du contexte réglementaire des épandages sur terres agricoles,
- une étude sur la qualité attendue des digestats,
- une étude environnementale du secteur d'épandage ;
- une étude des exploitations et des parcelles pressenties pour l'intégration au plan d'épandage,
- un explicatif sur l'organisation de la valorisation agricole des digestats ;
- une notice d'impact des épandages.

IV. CADRE REGLEMENTAIRE

L'utilisation agricole des digestats s'inscrit dans un cadre réglementaire dont les documents de planification à prendre en compte sont notamment :

Au plan communautaire

→ **la directive européenne 91/676/CEE du 12 décembre 1991**, relative à la réduction de la pollution par les nitrates.

Au plan national

→ **L'arrêté du 10 novembre 2009** fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation

→ **L'arrêté du 2 février 1998** relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

→ **l'arrêté du 6 mars 2001** relatif aux programmes d'action à mettre en œuvre dans les zones vulnérables ;

→ **L'arrêté du 19 décembre 2011** relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables ;

- **L'arrêté du 11 octobre 2016** relatif au programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole modifiant les arrêtés du 19 décembre 2011 et du 23 octobre 2013 ;
- **L'arrêté du 13 juin 2017 portant cahier des charges pour la mise sur le marché de digestats issus d'un méthaniseur agricole.**

Au plan départemental

- les périmètres de protection de captages d'eau potable (Déclaration d'Utilité Publique) ;
- **l'arrêté préfectoral du 5 septembre 2014** établissant le programme d'actions de Champagne-Ardenne à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole.
- **La doctrine de la Marne** sur les superpositions des périmètres d'épandage (validée en MISE le 7 décembre 2010).
- Les différents travaux du GREN formalisés par l'AP de région du 13 février 2017.

L'arrêté du 10 novembre 2009 renvoie notamment à l'arrêté du 2 février 1998 pour la gestion des épandages, à l'exception de l'application des points suivants (article 48.b)), car l'unité de méthanisation relève de la rubrique 2781-1, c'est-à-dire, sans acceptation de boues de station d'épuration :

- Il n'est pas demandé de réaliser des analyses des éléments traces métalliques des sols ;
- la distance aux habitations peut être réduite à 15 m en cas d'enfouissement direct du digestat ;
- pas d'interdiction d'épandage en cas de dépassement des teneurs en éléments traces métalliques des sols, en cas de dépassement en éléments traces métalliques et composés organiques traces des digestats, en cas de dépassement du cumul de flux des apports.
- Les teneurs maximales en éléments et substances indésirables des digestats, ainsi que les quantités maximales annuelles d'apport ne doivent pas être reprises à l'arrêté d'autorisation.

Il résulte de ces différents textes que les digestats ne peuvent être valorisées sur sols agricoles avec plan d'épandage, qu'après :

- ⇒ vérification que les digestats présentent des teneurs en éléments traces métalliques et en composés traces organiques inférieures aux valeurs limites réglementaires ;
- ⇒ vérification que les parcelles pressenties pour épandages soient compatibles avec les différentes contraintes liées au milieu naturel et certains de ses usages sensibles ainsi qu'avec les activités humaines ;
- ⇒ vérification que les parcelles sont compatibles avec les épandages.

V. RUBRIQUE ICPE CORRESPONDANT A L'ACTIVITE

Rubrique 2781 : Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production.

1. Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires :

a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 60 t/j

Autorisation

VI. PRESENTATION DES DIGESTATS

VI.A- 1. PRESENTATION DE L'UNITE DE METHANISATION

VI.A.1- a. LES INTRANTS : AGRICULTURE ET INDUSTRIE LOCALE

Les intrants du méthaniseur seront d'origine principalement agricole et agro-alimentaire, et seront les suivants :

- Des marcs et vinasses issus de la distillerie Goyard (située à Ay à côté d'Epernay);
- Des issues de cultures de la coopérative agricole locale Acolyance ;
- Des pailles de cultures et effluents d'élevage des agriculteurs de Dig'Agro situés dans un rayon de 11 km autour de Congy ;
- Des résidus végétaux d'industries agro-alimentaires (graisses végétales et pulpe de pomme de terre).

Le tableau ci-dessous détaille le plan prévisionnel d'approvisionnement annuel du méthaniseur. Le rayon de collecte est de 11 km autour de l'unité de méthanisation pour les agriculteurs, 30-40 km pour les industries agro-alimentaires.

Le tonnage global prévu en entrée est de 48000 tonnes par an.

Tableau 1 : Plan prévisionnel d'approvisionnement (en tonnes) – DIGEO

	Tonnage brut/an
Matières organiques	Tonnes
Goyard - Vinasse détartrées	8 199
Acolyance - issues de céréales	3 061
Acolyance - issues de céréales humides	547
Acolyance - issues de colza	601
Acolyance - issues de maïs humides	164
Dig'Agro - paille céréales	7 362
Dig'Agro - paille graminées portes graines	355
Dig'Agro- seigle	1 093
Dig'Agro - CIVE maïs	4 373
Dig'Agro - fumier	3 498
Dig'Agro - lisier	11 095
Issues de Chanvre	1 312
Pulpe de pomme de terre surpressé	3 873
Résidus de triage de graminées	328
Graisse végétale	1 640
Marcs de raisin	500
Bilan annuel	48 000

Les effluents d'élevage représentent 30,4 % de la masse brute des matières premières entrant dans le méthaniseur : pour pouvoir prétendre au cahier des charges de mise sur le marché des digestats de méthaniseur agricole du 13 juin 2017, il faudrait que les effluents représentent un minimum de 33 % des intrants : **le cahier des charges n'est donc pas envisageable pour DIGEO.**

VI.A.1- b. RAPPEL DU PROCEDE

L'unité de méthanisation est présentée en détail dans le dossier d'autorisation : nous présentons ici son fonctionnement de manière plus succincte.

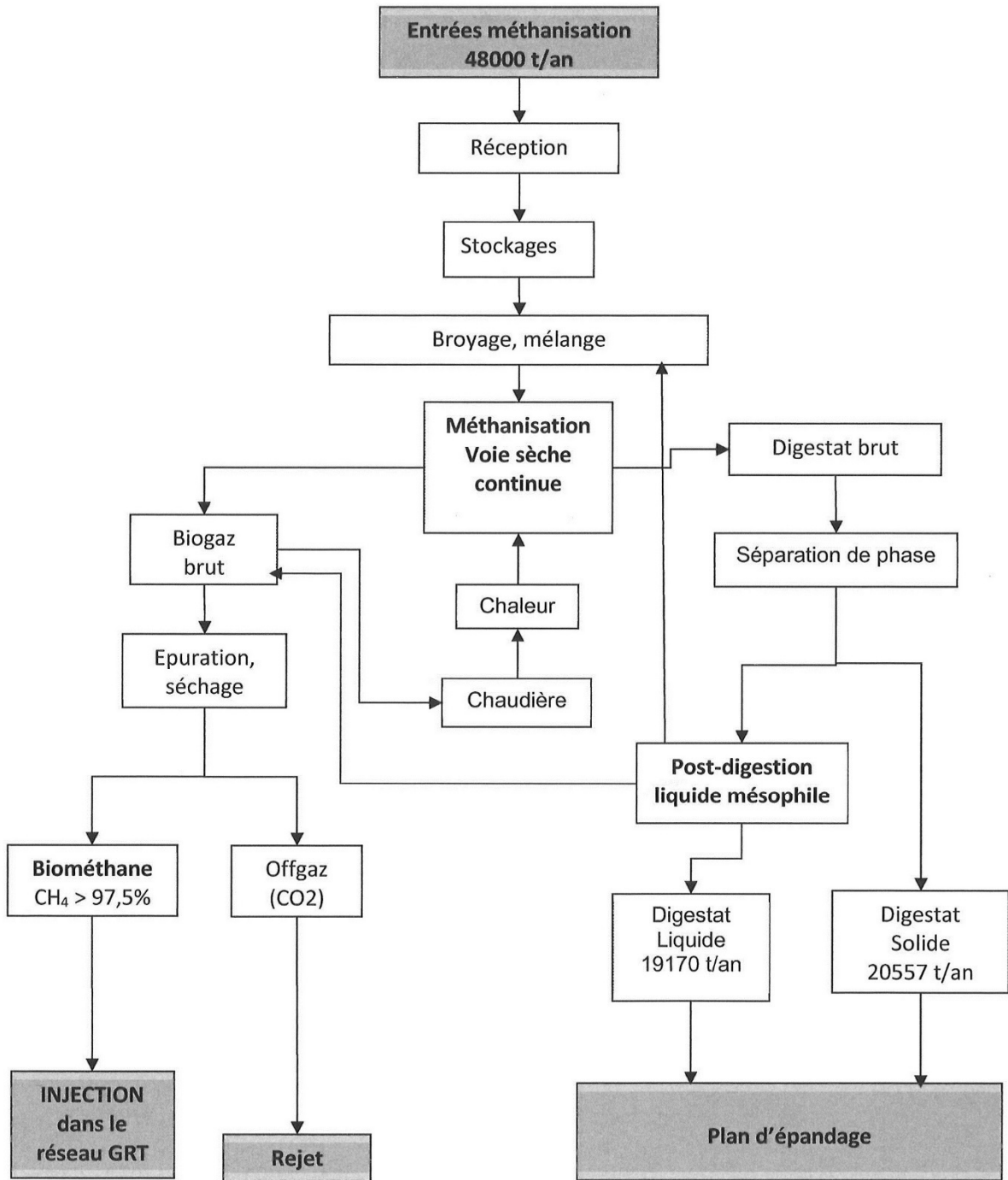
Le fonctionnement du méthaniseur est divisé en grandes étapes :

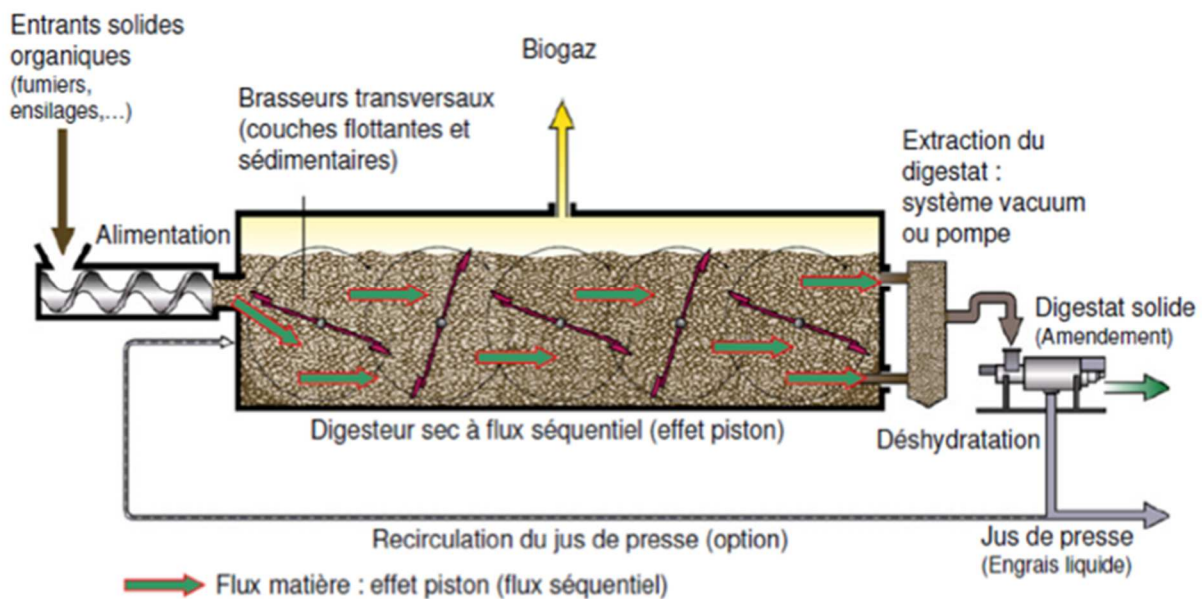
- réception, stockage et préparation
- traitement par méthanisation
- traitement et valorisation du biogaz
- traitement du digestat (séparation de phase et stockage)

Les choix techniques ont été adoptés pour la souplesse d'exploitation et les possibilités d'adaptation de l'installation, soit :

- digesteur voie sèche,
- séparation de phase par presse à vis puis centrifugeuse.

Figure 3 : Synoptiques de l'installation





VI.A.1- c. RECEPTION ET STOCKAGES DES MATIERES ENTRANTES

L'installation de réception est conçue pour trois grandes catégories de biomasses (classées en fonction de leur mode d'alimentation dans l'unité de méthanisation) :

- Les intrants liquides (vinasses, lisiers),
- Les intrants pâteux (fumier, pulpe de pomme de terre, ...),
- Les intrants secs (issues, paille).

Les intrants sont acheminés par route utilisant des camions adaptés.

Les substrats sont quantifiés en masse, par pesée sur pont bascule des camions en entrée et sortie. Ils sont réceptionnés et stockés selon leur nature :

- Les issues sont dépotées soit directement dans une des deux trémies de grande capacité, soit sont stockées dans l'un des deux casiers dédiés.
- Les autres produits solides (marcs, fumiers, pulpe) sont dépotés dans des casiers dédiés. Ils seront broyés et auront des particules inférieures à 20 mm, homogènes avec absence de masse compacte, absence de pierres, de ferrailles.
- Les produits liquides sont dépotés dans des cuves dédiées.
- Les vinasses dont l'apport est très saisonnier, sont stockées dans des cuves de grandes capacités, et disposées dans une zone de rétention.
- Les lisiers, d'apport régulier dans une fosse enterrée permettant d'assurer une semaine de stock.
- Les huiles et graisses végétales, acheminées sous forme liquide, sont stockées en cuve inox chauffée. Elle sera disposée dans la zone de rétention des cuves de vinasse. Les produits liquides sont transférés via une station de pompage vers les stockages dédiés munis d'agitation. Ils sont ensuite pompés et mélangés aux autres intrants.
- La paille est livrée en balles rectangulaires de façon régulière et stockée dans un hangar adapté permettant 1 semaine de stock. Les balles seront broyées puis la paille sera chargée dans les trémies.

La réception est réalisée selon 4 filières :

Réception et stockage des matières liquides (type lisiers)



Les produits liquides seront directement déchargés dans une fosse ou une cuve.

Réception et stockage des matières liquides (type graisses) : dans ce cas la cuve de stockage est chauffée pour éviter toute prise en masse de celles-ci.

Réception des matières solides (type fumiers et végétaux)



Les produits solides sont déchargés dans des casiers dédiés.

Réception des issues de céréales et résidus de triage



En trémie.

Les capacités de stockage des intrants sont les suivantes :

Figure 4 : Capacités de stockage sur l'installation

Matières	Volume stocké	Modalités
Issues	3600 m ³	Silos béton couverts
Pulpes	100 m ³	Silos béton couverts
Fumier	1000 m ³	Silos béton couverts
Paille	1000 m ³	Silos béton couverts
Vinasse	6000 m ³	3 cuves de 2000 m ³ en béton, couvertes par une bâche souple
Lisier	250 m ³	Fosse béton avec toit béton
Graisse végétale	30 m ³	Cuve inox fermée
Trémies	500 m ³	Trémie
TOTAL	18450 m ³	18450 m ³

Les équipements de la préparation sont dimensionnés pour alimenter 500 m³ en solides, de façon à assurer une autonomie de 2 à 3 j. (passage du week-end)

L'alimentation étant semi-continue, la préparation des substrats et l'alimentation des digesteurs se fait par charges successives réparties sur 365 jours par an, 24 heures par jour.

Une recirculation du digestat liquide depuis le post-digesteur sera mise en place, pour humidifier les entrants en particulier les issues de céréales, afin d'atteindre une siccité de 30% maximum en entrée du digesteur. En complément, 3600 m³/an d'eaux pluviales seront introduites dans la boucle de recirculation.

VI.A.1- d. METHANISATION ET PRODUCTION DE GAZ

Les matières organiques sont dégradées par les micro-organismes anaérobies présents dans les digesteurs puis dans le post-digesteur. Cette dégradation anaérobie produit du biogaz et un résidu appelé digestat.

Le site sera équipé de 3 digesteurs parallèles de technologie voie sèche continue, et de 1 post-digesteur liquide.

Digesteur



Il s'agit d'un digesteur voie sèche adapté aux caractéristiques du mélange entrant.

Reprise du digestat et séparation de phase (description au paragraphe suivant)

Cuve de maturation (ou post-digestion)



La cuve de maturation est alimentée par le digestat en sortie presse à vis. Elle est chauffée et agitée. Elle est équipée d'un gazomètre double peau.

Les gaz produits au cours du processus de méthanisation sont analysés puis épurés avant d'être injectés dans le réseau de transport de gaz naturel passant à proximité.

VI.A.1- e. SEPARATION DE PHASES DES DIGESTATS

L'objectif de la séparation de phases est de séparer la fraction fibreuse de la fraction liquide.

Le digestat obtenu en sortie des digesteurs est envoyé vers une presse à vis.
Le projet DIGEO produira après séparation de phase un digestat solide, et un digestat liquide.
Le digestat liquide brut est ensuite introduit dans le post digesteur où la matière organique continue sa transformation en biogaz. En sortie de post-digesteur, le digestat liquide est recirculé comme liquide dans le mélangeur en amont des digesteurs. L'excédent de digestat liquide est dirigé vers le stockage dédié.

Séparateur de phases



La production de digestats à épandre sera répartie de la manière suivante :

- 7210 t de MS de digestats solides, à valoriser en plan d'épandage
- 1334 t de MS de digestats liquides, à valoriser en plan d'épandage.

VI.A.1- f. STOCKAGES DES DIGESTATS

Deux produits sont ainsi obtenus :

- un digestat solide à environ 35 % de matière sèche,
- un digestat liquide à environ 6,7 % de matière sèche.

Stockage de la fraction liquide : le digestat liquide non recyclé en méthanisation en sortie de post-digestion est envoyé par pompage vers deux lagunes de stockage de 3300 m³ chacune situées sur le site de méthanisation. Il est également prévu un emplacement pour une lagune optionnelle. Ces lagunes sont réalisées en géomembrane et sont non couvertes.

A ceci viendront s'ajouter environ une part du volume du post digesteur (1500 m³) qui pourra être vidé en fin de période d'épandage et 5000 m³ de stockages déportés seront disponibles chez un agriculteur partenaire du projet.

La capacité globale de stockage sans la lagune optionnelle est de 13100 m³, **soit 8 mois** : elle permet de faire face aux périodes d'interdiction d'épandage

Stockage de la fraction solide : Le digestat solide en sortie de séparation de phase est stocké dans un casier tampon en béton de 100 m² située sous le séparateur.

Il est ensuite repris au chargeur pour être stocké dans 6 casiers en béton non couvert de 4000 m³ chacun. Les casiers sont équipés de murs périphériques en béton de hauteur 5m.

La capacité de stockage est de 24000 m³ (16 800 tonnes environ), soit plus **de 9 mois** : elle permet de faire face aux périodes d'interdiction d'épandage.

Aucun stockage extérieur n'est nécessaire pour les digestats solides.

VI.A- 2. LES DIGESTATS ATTENDUS

VI.A.2- a. QUANTITES PRODUITES

Suite à la méthanisation des 47 949 tonnes de matières entrantes, la quantité prévisionnelle de digestats est de 8530 t de MS qui se répartiront de la manière suivante, environ :

- 1334 tonnes de MS pour les digestats liquides ;
- 7210 tonnes de MS pour les digestats solides.

VI.A.2- b. QUALITE DES DIGESTATS

L'installation n'est pas encore en fonctionnement et chaque digestat est spécifique à l'installation qui le produit car il est le reflet des matières admises en entrée.

En outre, la répartition des éléments entre les différentes phases solide et liquide fait l'objet d'une modélisation sur la base de données bibliographiques relatives au procédé de méthanisation.

Les valeurs retenues pour les teneurs en micro-polluants dans les futurs digestats de DIGEO sont des valeurs indicatives issues de différents digestats bruts de typologie similaire (déchets d'origine agricole et effluents de ferme).

Le détail des valeurs analytiques retenues figure en **annexe 1**.

VI.A.2- c. PARAMETRES AGRONOMIQUES

A partir des données du constructeur et du type de produits en entrée du méthaniseur, les valeurs agronomiques du digestat ont été estimées et sont indiquées dans le tableau suivant. L'azote, sous sa forme ammoniacale et la potasse, hautement solubles passent préférentiellement dans la phase liquide. C'est pourquoi le digestat liquide est plus riche en ces éléments tandis que le digestat solide est plutôt appauvri par rapport à la valeur moyenne d'un digestat brut.

Tableau 2 : Paramètres agronomiques prévisionnels des digestats

	MS	g/l				kg/T					
		MO	NTK	P2O5	K2O	MO	NTK	coeff dispo	N dispo	P2O5	K2O
Digestat liquide	6,77	51,0	8,3	0,7	10,5	51,0	6,2	65	4,1	0,8	10,5
Digestat solide	35	264,0	2,7	3,5	7,3	263,7	2,7	30	0,8	3,6	7,3

Il est possible d'estimer la forme et le devenir dans les sols des éléments à potentiel agronomique des digestats.

Les composants à effet fertilisant des digestats constituent des nutriments pour les cultures.

Matière organique

La matière organique est bien représentée dans les digestats.

Toutefois, il s'agit de la matière organique « résiduelle » à la méthanisation et elle présente une capacité de dégradation qui s'étalera dans le temps. L'apport de matières organiques sur les parcelles agricoles constitue une capitalisation sur le long terme, les effets directs étant peu marqués à l'échelle de la culture.

Les matières organiques jouent un rôle important dans le fonctionnement global du sol au travers de leurs composantes physiques, biologiques et chimiques, qui ont des conséquences majeures pour la fertilité des sols.

Tableau 3 : Actions et bénéfices de la matière organique

	Action	Bénéfice
Rôle physique = cohésion	Structure, porosité	- pénétration de l'eau - stockage de l'eau - limitation de l'hydromorphie - limitation du ruissellement - limitation de l'érosion - limitation du tassement /compactage - réchauffement
	Rétention en eau	- meilleure alimentation hydrique
Rôle biologique = énergisant	Stimulation de l'activité biologique (vers de terre, biomasse microbienne)	- dégradation, minéralisation, réorganisation, humification - aération - croissance des racines
Rôle chimique = nutritif	Dégradation, minéralisation	- fournitures d'éléments minéraux (N, P, K, oligo-éléments...)
	CEC	- stockage et disponibilité des éléments minéraux
	Complexation ETM	- limitation des toxicités (Cu par exemple)
	Rétention des micropolluants organiques et des pesticides	- qualité de l'eau

C/N

Le C/N est < 8 pour le digestat liquide, qui est classé dans la catégorie des fertilisants de type II (directive nitrates). Le C/N du digestat solide est quant à lui être > 8, ce qui le classe dans la catégorie des fertilisants de type I, cependant une note indique que les digestats solides doivent être considérés comme fertilisant de type II.

Un C/N plutôt bas indique un potentiel de minéralisation important et donc une rapide libération des éléments fertilisants.

Au contraire, un C/N élevé traduit une minéralisation plus lente.

Azote

L'azote est le constituant essentiel des protéines : c'est donc un élément fondamental pour les êtres vivants, y compris les végétaux.

L'azote des digestats solides est sous forme organique, tandis que l'azote des digestats liquides est sous forme soluble ammoniacale et sous forme organique.

L'azote organique va se minéraliser et devenir utilisable par les cultures.

D'après l'expérience de Suez Organique sur les digestats de méthaniseurs agricoles, les coefficients de disponibilité de l'azote dans les digestats sont les suivants :

- 65 % de disponibilité de l'azote total pour les digestats liquides (quelques pertes par émissions atmosphériques lors de l'épandage comprises) ;
- 30 % de disponibilité de l'azote total pour les digestats solides.

Phosphore

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. La plus grande partie du phosphore est liée au calcium, au fer et à l'aluminium.

L'expérience montre que les plantes prélèvent la plus grande partie du phosphore dont elles ont besoin à partir de la réserve en phosphore assimilable du sol et dans une moindre mesure, de la fumure récemment appliquée.

Le phosphore apporté par les digestats est présent sous forme organique et est lié à la matière organique du sol par l'intermédiaire de « ponts cationiques ». Il constitue une réserve momentanément indisponible et progressivement libérable.

Repris dans le cycle de l'humification, il alimentera le « pool alimentaire » du sol (ou réserve assimilable indiquée par les analyses). C'est pourquoi, la quasi-totalité du phosphore des digestats est considérée comme étant assimilable à terme par les cultures suivantes (en équivalent engrais minéraux phosphatés).

Potassium

Le potassium est un élément essentiel pour l'alimentation des végétaux. Il stimule la photosynthèse ainsi qu'un grand nombre de réactions biologiques et favorise la constitution de réserves énergétiques.

Magnésium

Le tableau 2 ne présente pas de valeur pour cet élément mais elle pourrait être de l'ordre de 1 à 2 % de MS.

Cet élément est un constituant de la chlorophylle dont il est le seul élément métallique. Le magnésium participe également à la synthèse des protéines cellulaires et favorise la migration du phosphore dans les plantes.

Calcium

Le tableau 2 ne présente pas de valeur pour cet élément mais elle pourrait être de l'ordre de 5 % de MS.

Le calcium a un double rôle dans la relation plante-sol.

Le calcium accroît la résistance des tissus végétaux. Il favorise le développement du système racinaire et améliore la maturation des fruits et des graines. D'autre part, le calcium maintient le pH des sols dans des limites favorables à la vie, à la croissance de la plante et à l'assimilabilité des ions nutritifs.

Les sols de la zone d'étude valorisent peu la chaux car présentent un profil calcaire marqué. L'apport de calcium par les digestats, bien que non recherché, n'aura pas de conséquence négative sur les sols et contribuera à la compensation des pertes par lessivage et par exportation par les cultures.

Pour mémoire, les pertes annuelles en calcium d'un sol sont en moyenne de :

- 300 kg/ha/an par lessivage ;
- 5 à 35 kg/ha/an par culture ;
- par acidification entre 30 et 60 kg/ha/an pour 100 kg d'engrais épandus ;
- soit un total de 400 à 700 unités de CaO par an.

Les digestats justifient leur intérêt en agriculture par leurs teneurs en matière organique, azote, phosphore et potasse.

VI.A.2- d. ELEMENTS TRACES METALLIQUES

Dans le projet de DIGEO, la séparation de phases est réalisée par presse à vis. Les résultats présentés en suivants sont issus d'une collecte élargie de résultats. Le détail des valeurs analytiques retenues en est repris en **annexe 1**.

Puis, nous avons fait l'hypothèse que lors de la séparation de phases, 44 % des éléments traces métalliques se retrouvent dans la phase solide du digestat¹.

¹ : H.B. Moller, S.G. Sommer, M.N. Hansen - décembre 2002 – "Heavy metal load from fractions of manure after separation" - Submitted to Bioresource Technology)

Tableau 4 : Teneurs des digestats en éléments traces métalliques (mg/kg MS)

Eléments	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	Cr+Cu+Ni+Zn
Valeur limite 02/02/98	10	1000	1000	10	200	800	3000	4000
Valeurs moyennes								
Moyenne digestat brut	0,61	16,92	91,10	0,22	12,98	24,64	358,88	479,88
Simulation digestat solide	0,37	10,24	55,10	0,14	7,85	14,90	217,05	290,23
Simulation digestat liquide	1,25	34,78	187,22	0,46	26,67	50,64	737,51	986,18
Valeurs MAXIMALES								
MAXIMUM digestat brut	1,51	46,86	270,00	0,93	37,10	188,00	904,00	1257,96
Simulation digestat solide	0,91	28,34	163,30	0,56	22,44	113,70	546,75	760,82
Simulation digestat liquide	3,10	96,30	554,87	1,91	76,24	386,35	1857,78	2585,19
% de la limite, valeur MAX	31	10	55	19	38	48	62	65

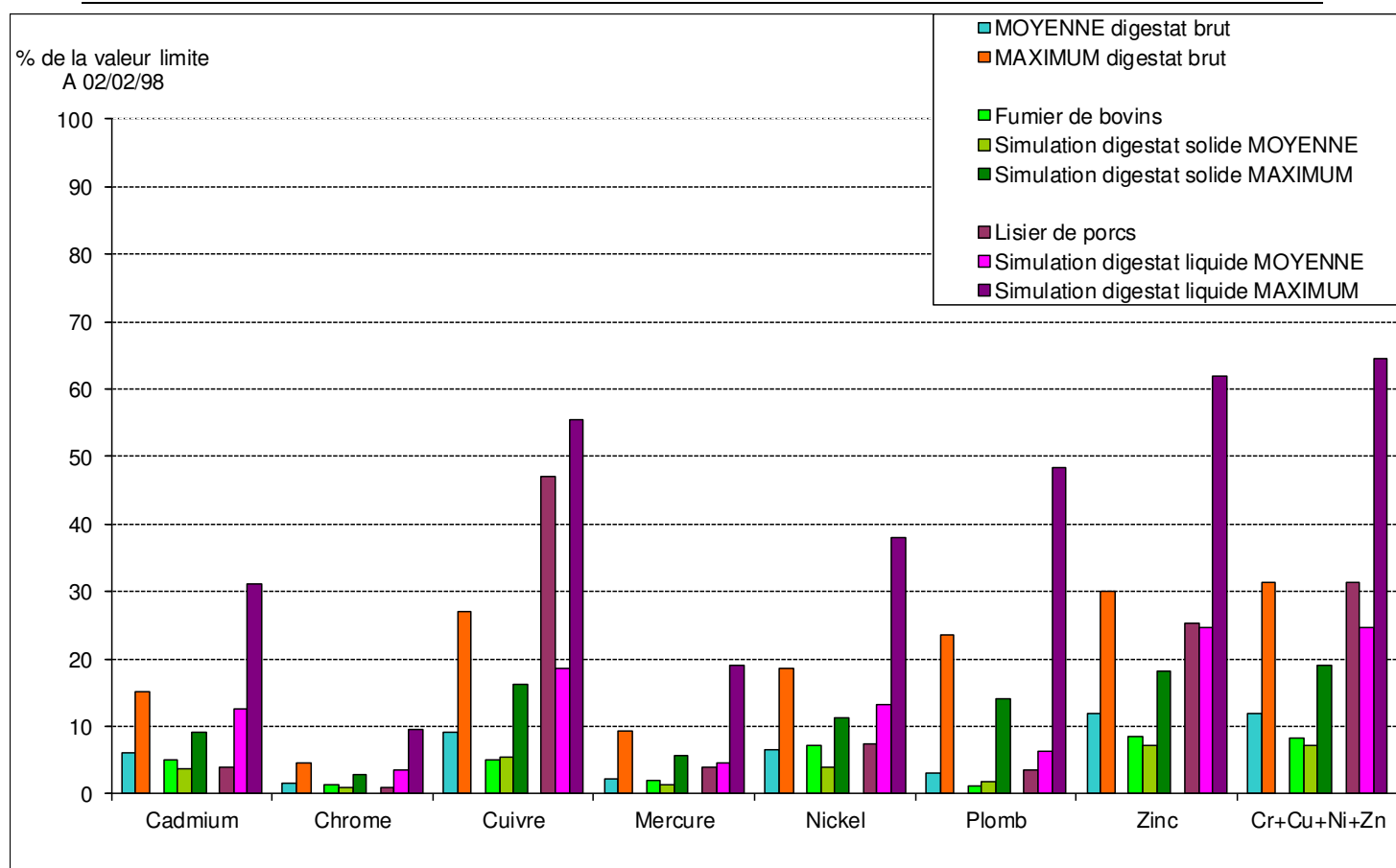
Les teneurs prévisionnelles maximales en éléments traces métalliques sont inférieures aux limites réglementaires et représentent au plus 65 % de la valeur limite pour la somme Cr+Cu+Ni+Zn dans les digestats liquides.

Notons que le cuivre et le zinc, en moyenne les plus représentés sont par ailleurs des oligo-éléments indispensables à la vie végétale et animale.

Rappel réglementaire : l'article 48.b de l'arrêté du 10 novembre 2009 indique que les teneurs maximales en éléments et substances indésirables des digestats, ainsi que les quantités maximales annuelles d'apport ne doivent pas être reprises à l'arrêté d'autorisation.

Le graphique ci-après illustre les teneurs moyennes et maximales attendues en éléments traces des digestats, ainsi que celles d'un fumier de bovin et d'un lisier de porc, exprimées en % des valeurs limites réglementaires de l'arrêté du 2 février 98.

Figure 5 : Teneurs en éléments traces métalliques des digestats en % des valeurs limites



Les teneurs en éléments traces métalliques des digestats sont tout à fait comparables à celles observées dans un fumier de bovin ou un lisier de porc.

VI.A.2- e. TENEURS EN COMPOSES TRACES ORGANIQUES

Les composés traces organiques sont des produits chimiques (hydrocarbures et leurs dérivés, produits de dégradation, solvants...) plus ou moins fortement dégradés par l'activité microbiologique. Les expérimentations de longue durée, en France et à l'étranger, démontrent que les composés traces organiques apportés par les effluents organiques ne passent pas du sol vers les plantes (moins de 1 % des quantités apportées sur les sols).

La famille des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène.

Ces composés sont issus de la combustion des carburants et du chauffage. Ils sont associés aux gaz d'échappement automobile, à l'usure des pneumatiques ou générés par l'asphalte. Ils peuvent être aussi retrouvés anormalement dans les eaux usées lors de certains raccordements industriels (unités thermiques).

La famille des PCB (PolyChloroBiphényl) avec 7 sous produits : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

Les PCB ont été principalement utilisés pour les huiles des transformateurs à partir des années 1960. D'autres utilisations ont existé comme adoucisseurs pour certains plastiques, dans des condensateurs électroniques, des huiles de coupe. Depuis 1981, l'usage « ouvert » des PCB est interdit dans la Communauté Européenne et seule leur circulation en circuit fermé reste autorisée. Les PCB sont aussi présents de manière diffuse dans les produits manufacturés (photocopies sur papier).

Aucune étude n'indique les proportions de séparation des composés organiques traces lors d'une séparation de phase. Nous considérons que les teneurs sur sec sont similaires pour le digestat brut, solide et liquide.

Tableau 5 : Teneurs en composés traces organiques des digestats (mg/kg MS)

Eléments	Somme des 7 PCB*	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Valeur limite 02/02/98	0,8	5	2,5	2
Digestat brut – Moyenne	0,079	0,253	0,100	0,07
Digestat brut – Maximum	0,160	0,810	0,620	0,260
% de la limite, valeur MAX	20	16	25	13

* : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

** : les valeurs maximales sont majorées de 30 % qui est le taux moyen de l'incertitude sur la mesure de ces éléments.

En moyenne, les valeurs mesurées maximales ne dépassent pas 25 % de la valeur limite de l'arrêté du 2 février 1998.

Rappel réglementaire : l'article 48.b de l'arrêté du 10 novembre 2009 indique que les teneurs maximales en éléments et substances indésirables des digestats, ainsi que les quantités maximales annuelles d'apport ne doivent pas être reprises à l'arrêté d'autorisation.

La qualité des futurs digestats de DIGEO ne présente pas de risque quant à une éventuelle non-conformité.

En effet, les éléments traces métalliques et composés organiques traces qui pourraient s'y retrouver auront pour origine les matières en entrée, elles-mêmes issues de l'agriculture. Il n'y aura donc que très peu d'ajouts extérieurs et en définitive il ne s'agira que d'une mise en cycle fermé de ces éléments.

VI.A- 3. DOSES D'APPORT, FLUX RESULTANTS ET SURFACE NECESSAIRE

VI.A.3- a. FACTEURS REGLEMENTAIRES ET AGRONOMIQUES DES DOSES D'EPANDAGE

L'arrêté du 2 février 1998 modifié par l'arrêté du 17 août 1998 précise que la quantité d'application doit être :

- calculée sur une période appropriée par rapport aux besoins nutritionnels des plantes ou aux besoins d'entretien des sols
- compatible par rapport aux mesures prises au titre des articles R 211-75 à R 211-93 du Code de l'Environnement (zones vulnérables aux pollutions par les nitrates)
- au plus égale à **30 tonnes de matière sèche hors chaux** par hectare sur 10 ans

Exigences des cultures.

De manière générale, les besoins en azote et en phosphore des principales cultures sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Exportations en N, P et K des principales cultures hors fourniture du sol

EXPORTATIONS	RDT	unité rdt	Azote		Phosphore		Potassium	
			kg/unité rdt	unités	kg/unité rdt	unités	kg/unité rdt	unités
Colza	35	qx/ha	3,5	123	1,4	49	1,0	35
paille si exportée	35	qx/ha	3,5	123	0,9	32	9,0	315
Blé tendre	90	qx/ha	1,9	171	0,9	81	0,7	64
paille si exportée	90	qx/ha	0,6	54	0,2	18	1,0	90
Blé dur	90	qx/ha	2,1	189	1,2	108	0,6	54
paille si exportée	90	qx/ha	0,8	72	0,5	46	1,4	126
Escourgeon	80	qx/ha	1,5	120	0,8	64	0,7	55
Orge de printemps	70	qx/ha	1,3	91	0,8	56	0,7	48
paille si exportée	70	qx/ha	0,6	42	0,2	14	1,2	85
Tournesol	25	qx/ha	1,9	67	1,3	46	1,0	35
Maïs grains	90	qx/ha	1,7	153	0,7	63	0,5	45
Betterave	90	qx/ha	2	180	1,0	90	2,5	226
Pomme de terre	50	t/ha	3,5	175	1,7	85	6,5	325
Maïs ensilage	14	t MS/ha	12,5	175	5,5	77	12,5	175
Luzerne	10	t MS/ha	-	-	10,0	100	25,0	250
Pois printemps	45	qx/ha	-	-	0,9	41	1,7	75
Culture dérobée, 2 coupes (RGI...)	5	t MS/ha	20	100	6	30	25	125
Culture dérobée, 1 coupe (graminée gélive, colza fourrager...)	2,5	t MS/ha	20	50	6	15	25	63

Par les effluents organiques, il est recommandé de ne pas dépasser 50% des exports d'azote des céréales à paille (risque de verse sinon).

Pour l'azote, les apports totaux toutes origines confondues (organique + minérale) ne doivent pas dépasser en moyenne sur l'exploitation agricole (arrêté du 17 août 1998) :

350 kg/ha/an sur les prairies

200 kg/ha/an sur les autres cultures (sauf légumineuses).

Prescriptions zone vulnérable

Arrêté du 19/12/2011, modifié les arrêtés du 23 octobre 2013 et par l'arrêté du 11 octobre 2016 :

La quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage pouvant être épandue annuellement par hectare de surface agricole utile est inférieure ou égale à 170 kg d'azote.

Le total des apports avant et sur la CIPAN ou la dérobée est limité à 70 kg d'azote efficace/ha.

Prescriptions doctrine de la Marne pour les épandages

« Pour l'azote, on se base sur la fraction assimilable la première année (références à préciser) et en prévoyant une dose de déchets qui apporte :

Au plus 50 kg/ha d'azote assimilable avant colza ou blé (cultures d'hiver).

Au plus 80 kg/ha d'azote assimilable dans tous les autres cas.

Les agriculteurs intégreront dans leur programme de fertilisation, les quantités de fertilisants et notamment d'azote apportées par les digestats, pour chacune de leur culture y compris les dérobées.

VI.A.3- b. DOSES PRECONISEES ET APPORTS AGRONOMIQUES RESULTANTS

Les doses proposées sont théoriques et seront revues en fonction des cultures implantées après les épandages, les évolutions de la réglementation mais surtout en fonction des analyses réelles réalisées sur les digestats produits.

Aux doses d'apport préconisées, les apports en éléments fertilisants sont les suivants :

Tableau 7 : Apports agronomiques résultants aux doses préconisées (kg/ha)

Siccité %	Digestats liquides				Moyenne	Digestat solide				Moyenne
	6,77					35				
	Epandage été-automne		Epandage hiver - printemps			Epandage été-automne		Epandage hiver - printemps		
	Culture d'automne, prairie	CIPAN	Culture d'hiver ou printemps précoce	Culture printemps tardive, prairies		Culture d'automne, prairie	CIPAN	Culture d'hiver ou printemps précoce	Culture printemps tardive, prairies	
Dose en t brute / ha	11	16	19	19	13,57	28	30	25	35	28
Dose en t de MS / ha	0,74	1,08	1,29	1,29	0,92	9,80	10,50	8,75	12,25	9,9
PARAMETRES (kg/ha)										
Matière organique	561	816	969	969	692	7382	7910	6591	9228	7459
Azote total	69	100	119	119	85	75	80	67	94	76
Coeff disponibilité azote	65	65	65	65		30	30	30	30	
Azote disponible	45	65	77	77	55	22	24	20	28	23
Phosphore total	8	12	14	14	10	99	107	89	124	100
Potasse	115	168	199	199	142	206	220	184	257	208

A ces doses les apports couvrent une partie des besoins des cultures, notamment pour l'azote et la potasse, ainsi que le phosphore dans le cas du digestat solide. Les apports sont compatibles avec les préconisations des réglementations encadrant les épandages de digestat.

Les doses sont variables en fonction de la culture et de la date d'épandage.

La SAU des exploitations agricoles du secteur se répartie de la manière suivante :

- 62 % des terres implantées en automne-été,
- 16 % des terres en cultures de printemps précoce,
- 7 % des terres en cultures de printemps tardif,
- 13 % des terres en CIPAN.

En appliquant ces proportions aux doses, en résultent les doses moyennes pondérées de :

- 14 m³/ha pour les digestats liquides
- 28 t/ha pour les digestats solides.

Dans la suite du document, nous avons considéré une dose de 14 m³/ha pour les digestats liquides et de 28 t/ha pour les digestats solides.

VI.A.3- c. FLUX EN MICRO-POLLUANTS

Les flux correspondent aux quantités d'éléments apportés par hectare et pour 10 ans. Ils s'expriment en g d'application / m² dans le cas des éléments traces métalliques et en mg d'application / m² dans le cas des composés traces organiques.

Le tableau ci-après reprend les flux limites maximum d'apport pour 10 ans. Selon les pH des sols, les valeurs limites sont différentes. Dans le cas des épandages des digestats de DIGEO les sols recevant les digestats ont tous un pH supérieur à 6.

Ces flux cumulés sont volontairement maximisés en considérant un retour d'épandage annuel pour les digestats liquides et le maximum (soit 30 t de MS/10 ans) pour les digestats solides.

Tableau 8 : Flux apportés sur 10 ans d'épandages de digestats, avec retour sur parcelles tous les ans pour les liquides et le maximum de MS pour les solides

Flux cumulés maximums réglementaires pour 10 ans (sols à pH>6) A 17 août 1998	Flux cumulés pour 10 ans d'apports – Teneurs et doses MOYENNES		Flux cumulés pour 10 ans d'apports – Teneurs et doses MAXIMALES		Flux apportés (flux MAX grisés) en % des flux réglementaires A 17 août 1998	
	Digestat liquide	Digestat solide	Digestat liquide	Digestat solide		
Dose d'épandage (t/ha)	14	28	19	35		
Matière sèche (en t/ha)						
Matière sèche (MS)	30	9,2	30	12,87	100	
Éléments traces métalliques (en g/m ²)						
Cadmium (Cd)	0,015	0,00115	0,00111	0,00399	0,00274	27
Chrome (Cr)	1,5	0,03197	0,03071	0,12394	0,08502	8
Cuivre (Cu)	1,5	0,17209	0,16529	0,71414	0,48990	48
Mercure (Hg)	0,015	0,00042	0,00041	0,00245	0,00168	16
Nickel (Ni)	0,3	0,02452	0,02355	0,09813	0,06732	33
Plomb (Pb)	1,5	0,04655	0,04471	0,49725	0,34111	33
Zinc (Zn)	4,5	0,67795	0,65115	2,39104	1,64024	53
Cr+Cu+Ni+Zn	6	0,90653	0,87070	3,32724	2,28247	55
Composés organiques traces (mg/m ²)						
Somme des 7 PCB (PCB)	1,2	0,13313	0,16274	0,37785	0,32990	31
Fluoranthène (Fluo)	7,5	0,42631	0,52113	1,91287	1,67010	26
Benzo(b)fluoranthène (BbF)	4	0,16885	0,20641	1,46417	1,27835	37
Benzo(a)pyrène (BaP)	3	0,11832	0,14463	0,61401	0,53608	20

Aux doses d'épandage avec un apport tous les ans sur 10 ans, les flux résultants en éléments traces métalliques et composés traces organiques sur 10 ans restent inférieurs aux flux limites imposés par l'arrêté du 17 août 1998.

VI.A.3- d. SURFACES D'ÉPANDAGES NÉCESSAIRES

Les surfaces d'épandage nécessaire sont fortement conditionnées par la périodicité de retour des épandages sur une parcelle donnée. La fréquence de retour peut être de 1 an.

Tableau 9 : Calcul des surfaces d'épandages nécessaires

	Digestat liquide	Digestat solide	TOTAL
MB t/an	19710	20600	
siccité	6,7	35	
MS t	1334	7210	
Dose d'épandage moyenne pondérée (t/ha)	14	28	
Surface annuelle d'épandage (ha)	1408	736	2144
Période de retour (ans)	2	2	
Surface avec retour (ha)	2816	1471	4287
Coefficient de sécurité (%)	10	10	
Surface avec sécurité de 10 % (ha)	3097	1618	4715

La surface nécessaire pour valoriser l'ensemble des digestats de DIGEO est de **4715 ha**, en prenant une dose moyenne de 14 m³/ha pour les digestats liquides et de 28 t/ha pour les digestats solides, une période de retour de 2 ans sur la même parcelle et un coefficient de sécurité de 10 %.

VI.A.3- e. CONCLUSIONS

L'unité de Méthanisation, DIGEO, située à Congy (51) produira annuellement de l'ordre de :

- 1334 tonnes de MS de digestats liquides ;
- 7210 tonnes de MS de digestats solides.

Les études sur d'autres digestats de même types, suivis par Suez Organique, montrent que les teneurs en éléments traces métalliques et composés traces organiques seront compatibles avec une valorisation en agriculture respectueuse de l'environnement.

La qualité des futurs digestats de DIGEO ne présente pas de risque quant à une éventuelle non-conformité.

En effet, les éléments traces métalliques et composés organiques traces qui pourraient s'y retrouver auront pour origine les matières en entrée, elles-mêmes issues des exploitations. Il n'y aura donc que très peu d'ajouts extérieurs et en définitive il ne s'agira que d'une mise en cycle fermé de ces éléments.

Les digestats présentent un réel intérêt agronomique car ils permettent de recycler l'azote, le phosphore et la potasse. Ils permettent également de maintenir le niveau de matière organique des sols.

Le facteur limitant la dose d'apport de digestat est l'apport d'azote, réglementé à la fois par le cahier des charges départemental et par le programme d'actions pour la lutte contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole.

La surface nécessaire pour valoriser les digestats est de **4715 ha épandables**.

VII. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SECTEUR

L'étude du contexte environnemental est nécessaire afin de :

- délimiter précisément les secteurs sensibles sur lesquels l'épandage n'est pas souhaitable ou interdit, ou encore possible mais avec mise en œuvre de mesures d'accompagnement ;
- évaluer l'impact des épandages sur le milieu naturel.

VII.A. DELIMITATION DU SECTEUR D'ETUDE

Le secteur concerné s'étend d'Epernay au Nord à Fresnay au Sud et de Montmirail et Morsains à l'Ouest jusqu'à Vélye à l'Est. Ce secteur est centré sur Etoges et s'étend sur **un total de 56 communes** listées à la suite :

Tableau 10 : Liste de communes du secteur d'étude

ALLEMANT	ETRECHY	SUIZY LE FRANC
LE BAIZIL	EUVY	TALUS ST PRIX
BANNAY	FAUX FRESNAY	LE THOULT TROSNAY
BANNES	FEREBRIANGES	VAUCHAMPS
BAYE	FERE CHAMPENOISE	VAUCIENNES
BEAUNAY	FROMENTIERES	VERT TOULON
BERGERES LES VERTUS	LE GAULT SOIGNY	LA VILLE SOUS ORBAIS
BOISSY LE REPOS	GAYE	VILLEVENARD
BROUSSY LE GRAND	GIONGES	
BROUSSY LE PETIT	GIVRY EN ARGONNE	
LA CAURE	GIVRY LES LOISY	
CHALTRAIT	GOURGANCON	
CHAMPAUBERT	JANVILLIERS	
LA CHAPELLE SOUS ORBAIS	LOISY EN BRIE	
CHATILLON SUR MORIN	MARDEUIL	
COIZARD JOCHES	MECRINGES	
VAL DES MARAIS	MONDEMENT	
CONGY	MONTGIVROUX	
CONNANTRAY VAUREFROY	MONTMIRAIL	
COURJEONNET	MONTMORT LUCY	
ESCARDES	MORSAINS	
LES ESSARTS LES SEZANNE	ORBAIS L ABBAYE	
LES ESSARTS LE VICOMTE	OYES	
ETOGES	PIERRE MORAINS	
	SOULIERES	

Toutes les communes retenues dans le cadre du plan d'épandage sont situées dans le département de la Marne.

Le secteur de prospection a été défini sur la base d'une recherche de partenariat avec les exploitations Acolyance.

Le secteur d'étude se situe dans un rayon de 25 km autour du projet.

VII.B. FACTEURS GEOGRAPHIQUES

Le secteur est plutôt homogène, l'urbanisation est peu intense, concentrée sur les villes d'Epernay et Châlons-en-Champagne ainsi qu'au niveau des villages, ce qui laisse un large espace agricole. Le secteur d'études s'étend principalement sur les petites régions agricoles de la Brie Champenoise et de la Champagne Crayeuse mais concerne légèrement le Vignoble marnais sur le nord du secteur (Epernay).

Les vignes sont essentiellement présentes sur la Montagne de Reims et donc à distance du secteur d'étude.

La Champagne crayeuse est très peu marquée par le relief. Le sous-sol crayeux est surmonté d'un sol de craie ce qui en fait un ensemble perméable constituant une réserve d'humidité.

L'étude du contexte environnemental prend en compte les contraintes liées à la topographie, au réseau hydrographique et aux données de l'urbanisme afin d'éliminer du périmètre d'épandage, les zones difficiles d'accès et de forte pente, les zones inondables et les abords des habitations...

VII.C. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE

VII.C- 1. AFFLEUREMENTS GEOLOGIQUES

La région Champagne Ardenne est dans sa partie centrale occupée par les grandes plaines crayeuses ainsi que par la Champagne humide, zone s'étendant du nord au sud et dominée par la forêt et des espaces naturels où l'eau est omniprésente.

L'unité géologique prédominante sur le secteur est la craie sur laquelle des formations du quaternaire se sont déposées. La craie blanche du sénonien affleure en grande majorité et avec une épaisseur proche de 400 mètres à proximité de Reims.

Les principales formations superficielles rencontrées dans cette région sont :

Les formations alluviales

- Alluvions anciennes : limons et graves crayeuses. Elles sont bien représentées le long des principales vallées. Elles s'étendent en rive gauche quand l'axe de la rivière a une direction SE-NW (Somme-Soude en amont de Vouzy, Soude, Somme en amont d'Ecury-le-Repos, ruisseau du Mont). L'épaisseur de ces formations varie de 2 à 8,50 mètres. Elles sont constituées de particules crayeuses dont la taille est comprise entre les sables fins et les gravillons.
- Alluvions actuelles, tourbes : Elles sont représentées le plus souvent par des dépôts limoneux de 0,50 à 1 mètre. L'hydromorphie est variable et peut atteindre le stade du gley. Cette hydromorphie entraîne localement la présence de tourbe. Dans la partie en aval des cours d'eau, les tourbes deviennent plus importantes : mais elles n'ont encore qu'une

épaisseur réduite (inférieure à 1 mètre) et ne forment que de nombreux chenaux séparés par de petits bombements de grève crayeuse.

Les formations colluviales

- graveluches alluvio-colluviales : sous un sol de profondeur moyenne se trouve généralement une graveluche alluvio-colluviale d'épaisseur variable (1 à 3 m). Les formations superficielles récentes sont influencées par l'environnement immédiat. A cette unité ont été rattachés les sols limoneux colluviaux profonds de la Brie.

Les formations limoneuses

- Limons acides anciens : ils ont recouvert le plateau des argiles à meulières mais l'érosion active a fait qu'il n'en reste aujourd'hui que quelques dizaines de centimètre sur la formation tertiaire. Ces limons se sont accumulés aussi dans les thalwegs en se mélangeant avec des fragments de meulières.
- Limons calcaires récents : Ce limon est peu répandu sur le territoire de la feuille Vertus. Il repose sur la craie. Il reste entièrement carbonaté. Toutefois la décarbonation peut être amorcée au niveau du sol. Sa texture est limono-sableuse, sa couleur jaunâtre.

Graveluches : le terme vernaculaire de graveluche a été conservé pour souligner l'originalité lithologique du matériau, constitué uniquement à partir de craie. Ces graveluches sont situées généralement sur les versants nord-est des reliefs

- Graveluches de pentes à éléments grossiers : Les graveluches de pente sont litées et grossières : les strates sont constituées d'éléments allant des sables aux graviers, avec peu d'éléments fins limoneux calcaires remplissant les vides. Sur les bourrelets, la granulométrie est plus grossière et aucun élément limoneux n'est présent. Les graveluches jaunâtres litées, avec des éléments fins enrobant les gravillons de craie, sont peu représentées ; les quelques zones où elles ont été observées ont été rattachées aux graveluches litées grossières.
- Graveluches jaunâtres à éléments fins et interstratifiées de limons : Ces unités se rencontrent sur craie de part et d'autre de la côte tertiaire. Les gravillons de craie sont enrobés par des éléments fins. Entre les strates de graveluche sont intercalées des lentilles limono-sableuses à sablo-limoneuses, jaunâtres, calcaires, dont l'épaisseur varie de 0,10 à 0,70 mètre.

La carte géologique du secteur est disponible sur le site du BRGM-Infoterre à l'adresse suivante : infoterre.brgm.fr

Les terrains les plus anciens affleurant sur la carte géologique datent du crétacé supérieur. La sédimentation a été exclusivement d'origine biodétritique (accumulation de détritiques d'origines organiques). Quelques ondulations synsédimentaires provoquent l'apparition de craies remaniées. Ce type de sédimentation se poursuit jusque dans le Campanien.

Une longue période d'émersion fait suite, avec une érosion importante et autres phénomènes paléopédologiques (jaunissement, calcification et induration des craies superficielles).

Le Crétacé supérieur est ici représenté par des craies blanches très pures. La roche très friable et gélive a été peu exploitée. La craie de structure très fine et homogène présente une cassure conchoïdale.

VII.C- 2. PEDOLOGIE ET TYPES DE SOLS DU SECTEUR D'ETUDE

VII.C.2- a. GENERALITES

Les principales réactions du sol, consécutives à un épandage de digestats sont les suivantes :

- filtration : les matières en suspension sont retenues en surface tandis que l'eau pénètre plus profondément (cas des digestats liquides ou pâteux) ;
- stockage transitoire de l'eau et des sels minéraux dissous, puis évaporation, ruissellement ou lessivage, avec échanges d'ions ;
- minéralisation progressive de la matière organique restante dans les digestats, en composés assimilables sous l'effet de l'activité microbienne du sol ;
- précipitation, complexation ;
- les sols les plus appropriés à la valorisation des digestats de méthaniseurs sont ceux qui présentent :
 - une perméabilité moyenne : ni trop forte qui favorise les percolations avant la consommation par les plantes, ni trop faible qui favorise le lessivage ;
 - une bonne activité microbienne car elle assure la minéralisation. Elle est favorisée par une forte teneur en matière organique active, une bonne aération et un pH proche de 7 ;
 - de fortes possibilités de stockage de l'eau (forte réserve utile) et des "bases" (forte capacité d'échange cationique) retenant les éléments solubles ;
 - une productivité raisonnable de la culture, puisqu'à terme, l'épuration finale est assurée par la consommation des plantes et la récolte qui en découle.

Remarque : l'apport d'une quantité raisonnée de digestats sur les sols permet une épuration optimale et une économie d'engrais de synthèse.

L'étude réalisée sur les parcelles pressenties pour épandage permettra dans un premier temps de classer les sols et ainsi de déterminer leur sensibilité aux apports de digestats.

Une aptitude à l'épandage est attribuée à partir de trois types de critères :

- critères de sols,
- position géomorphologique (pente),
- proximité des zones sensibles (habitations, cours d'eau).

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- 0 : sols à proximité de zones sensibles (habitations, captages, sources, etc.)
L'épandage est interdit.- 1A : sols à tendance filtrante (sableux, peu profonds...) : en période de forte pluviosité, les épandages sont déconseillés.- 1B : sols à tendance hydromorphe : les épandages d'été sont à favoriser.- 2 : sols ne présentant aucune contrainte à l'épandage. |
|--|

Chaque parcelle est ainsi définie comme étant apte ou non à l'épandage des digestats de méthaniseur.

VII.C.2- b. ETUDE DES SOLS : DETERMINATION DES CLASSES A L'EPANDAGE

Informations générales : feuille géologique de Vertus

Les informations du paragraphe suivant sont extraites de la fiche géologique de Vertus, disponible sur le site Infoterre du BRGM.

Les sols présents sur le secteur d'étude sont divisés en trois grands ensembles :

- **La Champagne Crayeuse**

- Sols de craie portant des rendzines brunes ou rouges. Ce sont des sols à texture fine, avec une bonne structure, perméable et présentant un bon ressuyage. Les différentes classes de rendzines sont déterminées en fonction de leur teneur en calcaire total. La coloration du sol joue un rôle important dans son réchauffement, permettant ainsi de piloter la conduite de cultures exigeantes au niveau thermique. La fissuration de la craie permet un bon drainage et l'eau stockée dans les porosités est mobilisable par remontée capillaire afin de satisfaire les besoins des cultures
- Les sols développés sur les diverses graveluches possèdent des caractéristiques physico-chimiques voisines, mais ils sont plus graveleux. Leur réserve en eau est donc fortement limitée par suite d'une très forte perméabilité et de la cimentation partielle de certains horizons superficiels par des re-précipitations de carbonates (encroûtements calcaires).

- **Le vignoble**

La craie constitue le substratum géologique et donne par altération la majorité des sols du Mesnil-sur-Oger. Par contre, sur les terroirs de Vertus et de Bergères-lès-Vertus, des formations superficielles sont venues recouvrir la craie et ce sont elles qui donnent naissance aux sols. Dans toute cette zone, les sols bruns calcaires dominent ; ce sont des sols moyennement profonds, calcaires, à structure favorable. Il faut souligner cependant que les apports de terre à partir du Tertiaire, ont été très importants au cours des siècles passés ; les modifications anthropiques (apports d'argile, sables...) sont donc importantes.

- **La Brie champenoise**

Les sols y sont très variés, mais la formation dominante est le limon acide. Sur ce limon, se sont formés des sols lessivés et des sols lessivés glossiques. Ces sols sont, dans les conditions naturelles, acides, hydromorphes, appauvris en cations échangeables, et donc en éléments fertilisants, et possèdent une structure instable essentiellement dans l'horizon de surface. Toutes ces conditions défavorables ont fréquemment conduit à délaisser ces sols au profit de la forêt. Mais ils peuvent être conduits en prairie, et même en culture, après avoir été assainis, soit par des façons culturales (planches), soit par drainage avec des tuyaux enterrés. Parmi tous les substratums tertiaires, il faut souligner l'importance des calcaires du Montien dans la formation des sols. Sur ces calcaires se sont développés des sols bruns calciques, très étendus sur le plateau de la Madeleine et entre la Motte Noire et Gionges. Ils sont caractérisés par une profondeur moyenne à faible, une saturation élevée en cations échangeables et une structure favorable. Le facteur prépondérant dans leur utilisation est la profondeur qui conditionne leur potentiel hydrique ; les sols squelettiques portent des pelouses à moutons, les autres sont cultivés.

Les parcelles étudiées pour leur intégration dans le plan d'épandage correspondent essentiellement à de la Champagne crayeuse.

Etude pédologique

Les données fournies dans ce paragraphe sont le résultat de notre expérience et connaissance du secteur d'étude.

Les principaux sols rencontrés sur le secteur d'étude sont présentés à la suite.

- **Rendosols**

Les rendosols (ou rendzines) sont des sols peu épais, avec un horizon humifère bien structuré, formé de complexe argile-humus-calcaire. L'activité biologique est intense. Quelques cailloux de craie y sont dispersés.

Ce sont des sols favorables à l'agriculture. Cependant l'humus est rapidement minéralisé et la présence de calcaire élève le pH, ce qui favorise la perte d'azote, et insolubilise des éléments indispensables au développement de la plante comme le phosphore, le fer, le bore. L'apport de ces éléments devra être constamment renouvelé sous forme d'amendement organique et d'engrais.

Le secteur est essentiellement concerné par des rendzines sur craie, chargées en calcaires et les rendzines sur graveluche.

- **Sols bruns calcaires**

Les sols bruns calciques sont le résultat de l'évolution des rendzines. Ils résultent d'un phénomène de brunification (calcaire actif inférieur à la teneur en matière organique). Ils sont plus ou moins calcaires et présentent une texture relativement équilibrée.

Épaisseur variable : horizon argilo-limoneux de couleur brun clair à brun, de structure grumeleuse. La terre fine réagit positivement à l'acide chlorhydrique. Certaines parcelles présentent jusqu'à 50 % de cailloux, de petites dimensions en surface.

Profondeur variable (40-80 cm) : butée de roche calcaire.

- **Sols bruns lessivés peu ou pas hydromorphes**

Ces sols ont des caractéristiques similaires aux sols bruns calciques à la différence près que les horizons de surface sont nettement plus limoneux du fait du lessivage des particules les plus fines en profondeur et ces sols sont en général plus épais (> 120 cm).

La texture de surface est limono-argileuse à argilo-limoneux. L'horizon suivant est en général plus clair. Sous cet horizon de lessivage, se trouve l'horizon d'accumulation des argiles, peu perméable. La réaction à l'acide chlorhydrique est nulle tout au long du profil.

En dessous se trouve un calcaire qui assure à ce profil un drainage naturel satisfaisant.

VII.D. HABITATIONS

La distance de sécurité suivante doit être respectée vis-à-vis des habitations :

Tableau 11 : Distance de sécurité vis-à-vis des activités humaines (02/02/1998)

Nature des activités	Distance minimale d'isolement
Habitations ou local occupé par des tiers, zones de loisirs et établissement recevant du public	50 mètres
En cas de déchets ou d'effluents odorants	100 m
Enfouissement immédiat	15 m

Le caractère stabilisé des digestats limite très fortement leur impact olfactif lors des épandages et permet ainsi de restreindre les distances d'isolement vis-à-vis des tiers.

Pour l'établissement du plan d'épandage, la distance d'exclusion retenue est de 50 mètres.

Cette distance sera adaptée au type de digestat épandu (odorant ou pas) et à son mode de gestion après épandage (enfouissement immédiat ou non).

VII.E. RESSOURCES EN EAU

VII.E- 1. EAUX SUPERFICIELLES

VII.E.1- a. HYDROGRAPHIE ET DISTANCE DE SECURITE

Le réseau hydrographique du secteur d'étude se compose de la Marne au nord et de ses affluents.

La Marne est la plus longue rivière française (525 km), elle prend sa source sur le plateau de Langres dans la Haute Marne à Balesme-sur-Marne et se jette dans la Seine. On la retrouve dans le secteur d'étude principalement à proximité de Châlons-en-Champagne où elle est une puissante rivière de plaine. Son débit présente des variations saisonnières mais reste dans l'ensemble plutôt régulier.

Des distances de sécurité vis-à-vis des cours d'eau doivent être respectées lors des épandages et sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Distances de sécurité vis-à-vis des cours d'eau

Activités	Domaine d'application	Distance d'isolement minimale
Puits, forages, sources, stockage d'eau pour l'alimentation ou l'arrosage maraîcher	Pente < 7%	35 m
	Pente > 7%	100 m
Cours et plans d'eau	Pente < 7%	35 m
	Pente > 7%	100 m des berges, déchets solides et stabilisés
Lieux de baignade		200 m des berges

VII.E.1- b. ZONE INONDABLE

Aucune commune du secteur n'est concernée par la zone inondable de la Marne (données atlas des zones inondables <http://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives>).

VII.E- 2. HYDROGEOLOGIE

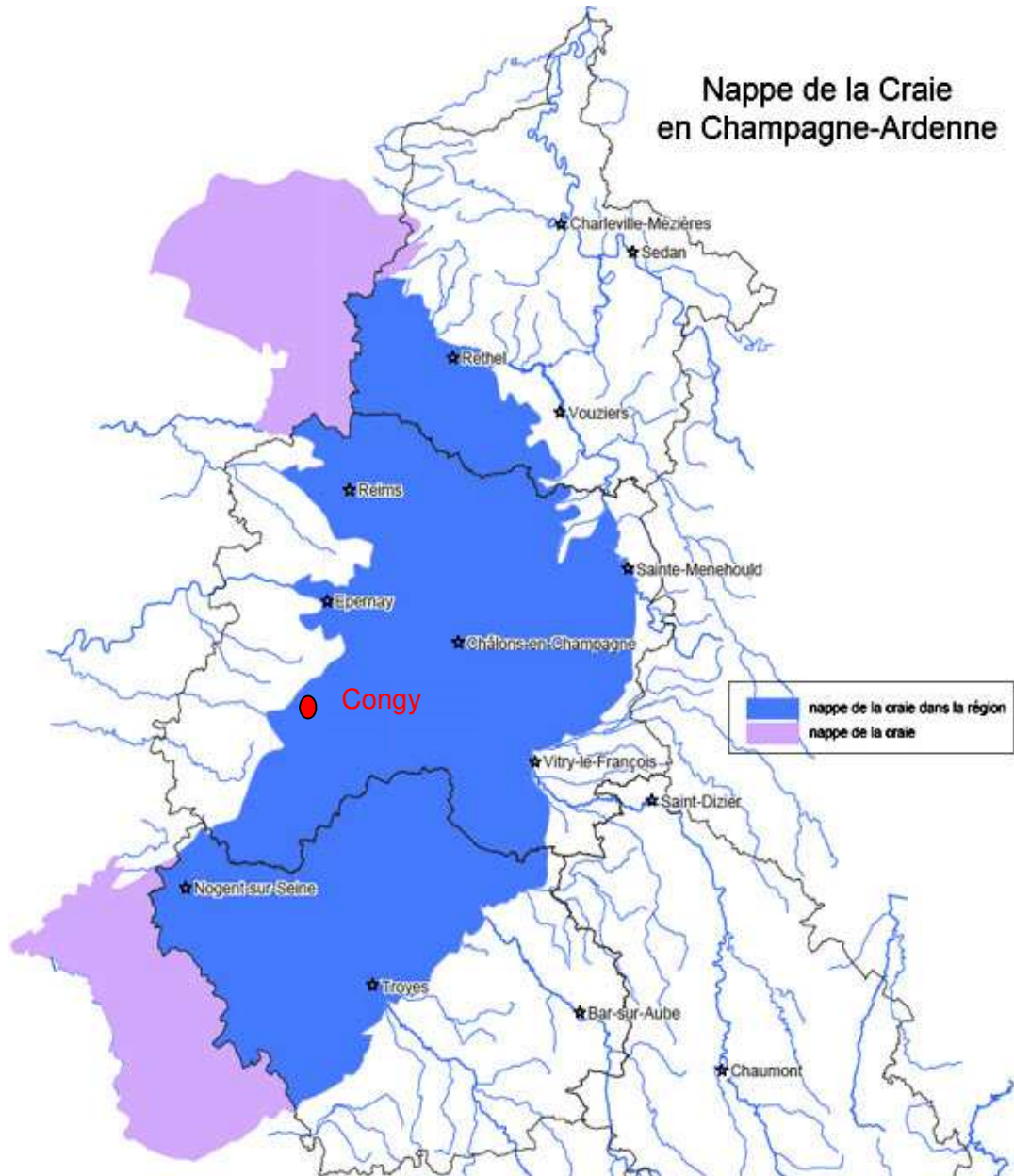
La quantité d'azote totale apportée par les digestats épandus aux doses prévues est très inférieure à 200 unités/hectare/an. Dans ce cas, la réglementation ne prévoit pas la réalisation d'une étude hydrogéologique spécifique. Cependant les principaux éléments hydrogéologiques notables du secteur d'étude sont repris en suivant.

VII.E.2- a. LES NAPPES PHREATIQUES

Dans le secteur d'étude, le principal aquifère rencontré est la **nappe de la craie**. La craie, poreuse et friable est susceptible de contenir une grande quantité d'eau ce qui la rend très gélive. L'épaisseur de la craie peut atteindre jusqu'à 200 m à l'aplomb de la montagne de Reims. Son niveau fluctue de manière importante en fonction des précipitations. Sa porosité lui permet une recharge rapide lors des épisodes pluvieux. Sa bonne réserve en eau est un atout pour l'agriculture

La figure ci-après présente l'étendue de la nappe de la craie en région Champagne Ardenne. Une majorité de la zone d'étude, est traversée par cet aquifère.

Figure 6 : La nappe de la craie en Champagne Ardenne



Cette nappe est très fortement sollicitée pour l'alimentation en eau potable des populations et de fait, elle fait l'objet d'une surveillance régulière importante.

Dans le secteur, la nappe de la craie est drainée par les principaux cours d'eau et elle s'écoule en direction des vallées de ces cours d'eau. Le gradient hydraulique varie de 1 à 2 % en tête de bassin versant à moins de 0,1 % dans l'axe des vallées.

VII.E.2- b. IDENTIFICATION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

Les périmètres de protection des captages en eau potable sont disponibles au service environnement et santé de l'Agence Régionale de Santé.

Les données du secteur d'étude ont été collectées et reportées dans le logiciel de cartographie.

Périmètres de protection de captage ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique : l'épandage des digestats est interdit sur les périmètres immédiats et rapprochés des captages d'eau pour

l'alimentation en eau potable. Les épandages dans les périmètres éloignés sont réglementés au cas par cas.

Périmètres de protection de captage ayant fait l'objet d'une étude hydrogéologique mais non encore déclarés d'utilité publique : les périmètres de protection définis par l'hydrogéologue agréé sont considérés de la même manière que précédemment.

Captages n'ayant pas encore fait l'objet d'une démarche de protection : **une distance de sécurité de 35 m** sera maintenue entre le captage et la limite de la zone d'épandage. Cette distance est **étendue à 100 m lorsque la pente du terrain est supérieure à 7%**.

Des captages pour l'alimentation en eau potable sont présents sur le secteur d'étude et leurs périmètres de protection concernent les communes étudiées.

Les périmètres de captages actifs identifiés sont les suivants :

Tableau 13 : Liste des captages AEP actifs répertoriés dans le secteur d'épandage

Nom	Commune
LE GRAND MARAIS (1994)	BROUSSY-LE-GRAND
LES PONCETS (1980)	CLAMANGES
LE BAS DE L'ETANG (2013) LES LIMONS (1980)	COIZARD-JOCHES
LA GRANDE LAYE (1999)	CONGY
LA FOSSE MONSIEUR (2013)	DAMERY
CHATEAU D'EAU (1999)	EUVY
LES FONDS DE TOULON (2016)	FEREBRIANGES
STATION DE POMPAGE DE NORMEE (1996)	FERE-CHAMPENOISE
STATION DE POMPAGE (1996)	FERE-CHAMPENOISE
LE BOIS DES MONTAGNES (1999)	LE BAIZIL
LE NOYER SOIN (2004)	LES ESSARTS LES SEZANNE
JEANNET (1984)	MONDEMENT MONTGIVROUX
LES EGREMONTS (2012)	MONTMIRAIL
LES HAUTS DE LA MONGEOIS (2011)	MONTMIRAIL
LES COURBES (1982)	MONTMIRAIL
LE PRE DES CUGNOTS (1992)	MORSAINS
AU DESSUS DE LA ROUTE (2018)	SUIZY LE FRANC
STATION POMPAGE (2017)	VAL-DES-MARAIS
LES SOURCES (1987)	VERT-TOULON

Les parcelles situées dans les périmètres rapprochés sont exclues des épandages. Les parcelles en périmètre éloigné sont conservées, les prescriptions des expertises hydrogéologiques et des déclarations d'utilité publique indiquent que la réglementation doit y être respectée, ce qui est le cas pour les épandages de digestats. Les digestats solides n'y seront pas stockés. Les données concernant les captages AEP du secteur (arrêtés de DUP) sont fournies en **annexe 2**.

VII.E.2- c. PREVENTION DE LA POLLUTION PAR LES NITRATES

La directive européenne 91/676/CEE du 12 décembre 1991 a été transcrite dans le droit français par le décret n° 93-1038 du 27 août 1993 et l'arrêté du 22 novembre 1993 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole auquel est annexé le Code des Bonnes Pratiques Agricoles.

L'arrêté national du 19 décembre 2011 fixe le programme d'actions à mettre en œuvre dans les zones vulnérables.

L'ensemble du département de la Marne est classé en zone vulnérable pour les nitrates. A ce titre, les prescriptions de l'arrêté du 19 décembre 2011, de l'arrêté du 23 octobre 2013 et du programme d'actions régional pour toutes les communes concernées par le plan d'épandage.

Limitation des apports d'azote organique

L'arrêté du 19 décembre 2011 concernant le programme d'actions à mettre en œuvre dans les zones vulnérables, limite les apports à 170 unités/ha d'azote total.

Le code des bonnes pratiques agricole quant à lui stipule que les apports d'azote doivent être adaptés aux besoins de la plante calculés en fonction d'un rendement réaliste.

A partir de ces éléments, les apports de digestats ont été raisonnés afin d'obtenir une dose en cohérence avec la réglementation et les besoins des cultures. Ceci limitant ainsi les possibilités de pollutions par les nitrates.

Plan de fumure et cahier d'épandage des fertilisants azotés


Dans les zones vulnérables, il y a obligation d'établir un plan de fumure prévisionnel et de remplir un cahier d'épandage des fertilisants azotés organiques et minéraux. Devront y être annexés les bordereaux de livraison comprenant l'identification des terres réceptrices, les volumes par nature d'effluents et les quantités d'azote épandues.


Périodes d'interdiction des épandages

Au regard de la valeur mesurée du C/N et de la réglementation, les digestats sont classés en tant que **fertilisant de type II** (digestats liquides et solides).

Tableau 14 périodes d'épandage selon la directive nitrates et l'implantation des cultures

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cultures												
Betterave												
Céréales hiver												
Céréales printemps												
Colza												

 culture en place

 Culture dérobée pouvant être implantée

		Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin
Type II (C/N ≤ 8, ex-livées)	Epandage avant ou sur :												
	Colza												
	Cultures semées à l'automne hors colza												
	Cultures semées au printemps sans CIPAN, ou dérobée ou couvert végétal ⁽¹⁾												
	Cultures semées au printemps précédées d'une CIPAN ou d'une culture dérobée, ou d'un couvert végétal ⁽¹⁾	Du 01/07 à 15j avant implantation						de 20j avant destruction ou récolte au 31/01					
	Prairies non pâturées > 6 mois et luzerne ^{(3), (4)}								(5)				
	Graminées porte-graines												
	Vignes												
Autres cultures (maraichères, vergers...)													

⁽¹⁾ En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés en fertigation est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace / ha.

⁽²⁾ Sur **maïs** précédé ou non d'une CIPAN, l'interdiction est étendue jusqu'au 8 février pour les communes suivantes : BINARVILLE, CHATRICES, CHAUFONTAINE, LE CHEMIN, ECLAIRES, FLORENT-EN-ARGONNE, MOIREMONT, PASSAVANT-EN-ARGONNE, SAINTE-MENHOULD, VERRIERES, VIENNE-LE-CHATEAU et VILLERS-EN-ARGONNE.

⁽³⁾ Sur luzerne, aucun apport n'est autorisé après la 3^{ème} coupe de la dernière année d'exploitation.

⁽⁴⁾ L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha.

⁽⁵⁾ Interdiction étendue au 23 janvier pour les communes suivantes : BINARVILLE, CHATRICES, CHAUFONTAINE, LE CHEMIN, ECLAIRES, FLORENT-EN-ARGONNE, MOIREMONT, PASSAVANT-EN-ARGONNE, SAINTE-MENHOULD, VERRIERES, VIENNE-LE-CHATEAU et VILLERS-EN-ARGONNE.

VII.F. ZONES NATURELLES

VII.F- 1. LES ZNIEFF (ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE)

Celles-ci se divisent en deux catégories, les types I et II.

Les **ZNIEFF de type I** sont des secteurs d'une superficie souvent faible caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques.

Tableau 15 : Liste des ZNIEFF 1 sur les communes étudiées

Type de Zone	Nom zone	N° zone	Commune
ZNIEFF1	Pinèdes et hêtraie de Chalmont au nord de Linthes	210000670	ALLEMANT
ZNIEFF1	Bois de la butte du Mont Aimé entre Bergères-les-Vertus et Coligny	210000671	BERGERES-LES-VERTUS VAL-DES-MARAIS
ZNIEFF1	Bois et pelouses de Cormont à Vertus et Bergères-lès-Vertus	210000718	BERGERES-LES-VERTUS VERTUS
ZNIEFF1	Lande dans les bois et pâtis de Sezanne	21000720	SEZANNE
ZNIEFF1	Pelouses et pinèdes de l'aérodrome de Marigny et de la ferme de Varsovie	210000721	GAYE
ZNIEFF1	Les marais de Saint-Gond	210001135	BANNES BROUSSY-LE-GRAND BROUSSY-LE-PETIT COIZARD-JOCHES VAL-DES-MARAIS FEREBRIANGES

			OYES REUVES VERT-TOULON
ZNIEFF1	Vallon boisé du ru aux Renards entre Bannay et Belin	210002031	THOULT-TROSNAY (LE)
ZNIEFF1	Talus forestier au nord-ouest de Chaltrait	210002032	CHALTRAIT
ZNIEFF1	Vallon Boisé de Faverolles à Corribert	210002033	CORRIBERT
ZNIEFF1	Bois du Parc du nord de Sezanne	210002036	SEZANNE
ZNIEFF1	Pinèdes et chênaie thermophile du plateau de Cheniers	210015553	CHENIERS
ZNIEFF1	Bois du parc au nord de Sezanne	210020136	SEZANNE
ZNIEFF1	Bois de la fontaine aux renards et de la fontainatte au sud de Chaltrait	210020198	CHALTRAIT
ZNIEFF1	Etangs et bois de la Grande Laye au nord-ouest d'Etoges	210020200	ETOGES
ZNIEFF1	Bois du Haut des Grès au nord d'Allemant	210020202	ALLEMANT
ZNIEFF1	Bois de la pente et sources tufeuses au sud-est de Bergères sous Montmirail	210020227	BERGERS SOUS MONTMIRAIL
ZNIEFF1	Bois de la côte Charmont au nord de Vinay et de Saint Martin d'Albois	210020228	SAINT MARTIN D'ALBOIS

Les **ZNIEFF de type II** sont de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, estuaire, etc.) soit riches et peu modifiés, soit offrant des potentialités biologiques importantes.

Tableau 16 : Liste des ZNIEFF II sur les communes étudiées

Type de Zone	Nom zone	N° zone	Commune
ZNIEFF2	Forêts, pâtis et autres milieux du rebord de la Montagne d'Epernay	210000722	BERGERES-LES-VERTUS VERTUS
ZNIEFF2	Massif forestier et étangs associés entre Epernay et Montmort-Lucy	210009833	GIVRY-LES-LOISY LOISY-EN-BRIE MONTMORT-LUCY SOULIERES VERTUS
ZNIEFF2	Pinèdes et chênaies du plateau de Cheniers	210015553	SOUDRON
ZNIEFF2	Forêt domaniale de la Traconne, forêts communales et bois voisins à l'ouest de Sézanne	210009881	SEZANNE

Pour des raisons de volume important, les fiches et cartes des différentes ZNIEFF répertoriées dans le secteur d'étude et se trouvant à proximité des parcelles étudiées ne sont pas présentées dans ce dossier mais sont disponibles sous demande.

Ces différents milieux naturels ne présentent pas de contraintes liées aux épandages de digestats. Par ailleurs, ces zones correspondent le plus souvent à des prairies naturelles, des zones forestières ou des étangs.

Remarque

La réglementation sur le recyclage agricole est conçue pour apporter les garanties nécessaires à la protection de l'environnement et de la santé.

Pour étayer ces propos, citons une étude menée conjointement par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), le Ministère de l'agriculture et de la pêche et l'INRA : "on remarque que la norme française est une des plus contraignantes et qu'elle assure une protection à long terme de la qualité des sols, de l'environnement et des récoltes".

Le recyclage agricole s'inscrit parfaitement dans le cadre des pratiques agricoles normales, activité humaine traditionnelle du secteur concerné et recensée comme telle sur certaines des fiches ZNIEFF.

VII.F- 2. LES ZICO (ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX)

Celles-ci sont des surfaces qui abritent des effectifs significatifs d'oiseaux, qu'il s'agisse d'espèces de passage en halte migratoire, d'hivernants ou de nicheurs, atteignant les seuils numériques fixés par au moins un des trois types de critères :

A : importance mondiale

B : importance européenne

C : importance au niveau de l'Union Européenne

Deux ZICO de type C sont répertoriées dans le secteur d'études.

Tableau 17 : Liste des ZICO sur les communes étudiées

Nom zone	N° zone	Type de Zone	Commune
Marais de Saint-Gond	CA03	ZICO	BANNES BROUSSY-LE-GRAND BROUSSY-LE-PETIT COIZARD-JOCHES COURJEONNET VAL-DES-MARAIS FEREBRIANGES JOCHES OYES REUVES VERT LA GRAVELLE VERT-TOULON VILLEVENARD
Vallée de l'Aube, de la Superbe et Marigny	CA07	ZICO	GAYE

Les fiches et cartes des différentes ZICO répertoriées dans le secteur d'étude et se trouvant à proximité des parcelles étudiées sont présentées en **annexe 3**.

Les descriptifs et prescriptions de ces différents milieux naturels ne présentent pas de contraintes liées aux épandages de digestats de méthaniseur.

VII.F- 3. LES APB (ARRETES DE PROTECTION DE BIOTOPE)

L'arrêté de protection de biotope, plus connu sous le terme simplifié "d'arrêté de biotope" vise la conservation de l'habitat (entendu au sens écologique) d'espèces protégées.

Un arrêté de protection de biotope s'applique à la protection de milieux peu exploités par l'homme et abritant des espèces animales et/ou végétales sauvages protégées. Il permet au préfet de fixer par arrêté les mesures pour favoriser la survie d'espèces protégées.

L'arrêté fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes.

Aucun arrêté de protection de biotope ne se situe dans le secteur d'étude.

VII.F- 4. NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels protégés. Il a pour objectif de préserver la biodiversité, notamment dans l'espace rural et forestier. Il est composé des sites relevant des directives "Oiseaux" (1979) et "Habitats" (1992).

Natura 2000 vise à assurer la protection de sites européens, sans pour autant bannir toute activité humaine, ni même la chasse. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats naturels et des habitats de la faune et de la flore sauvages, tout en respectant les exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que les particularités régionales et locales de chaque Etat membre.

Les épandages sur le périmètre des Natura 2000 impliquent une étude spécifique des impacts sur la faune et la flore. Les éventuelles parcelles incluses dans ces zones sont exclues car le cahier des charges pour cette étude des impacts est peu précis pour ce qui concerne l'activité d'épandage.

Notons que le réseau Natura 2000 regroupe l'ensemble des ZSC (zone spéciale de conservation) et des ZPS (zone de protection spéciale) sur le territoire européen.

Les **ZSC** (Zones Spéciales de Conservation) sont des « sites d'importance communautaire désignés par les Etats Membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliqués les mesures de conservation nécessaires au maintien ou rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné » (Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages).

Tableau 18 : Liste des sites Natura 2000 sur les communes étudiées

Nom zone	Type de Zone	N° zone	Commune
Étangs d'Argonne	N2000-ZPS	FR2112009	CHARMONTAIS (LES) CHEMIN (LE) ECLAIRES
Marais de Saint-Gond	N2000-ZSC	FR2100283	BANNES BROUSSY-LE-GRAND BROUSSY-LE-PETIT COIZARD-JOCHES VAL-DES-MARAIS FEREBRIANGES OYES REUVES VERT-TOULON
Marigny, Superbe, vallée de l'Aube	N2000-ZPS	FR2112012	GAYE
Savart de la Tommelle à Marigny	N2000-ZSC	FR2100255	GAYE
Massif forestier d'Epernay et étangs associés	N2000-ZSC	FR2100314	SUIZY LE FRANC EPERNAY LE BAIZIL

Les limites des zones Natura 2000 concernés apparaissent en **annexe 3**.

Les parcelles situées dans ces zones Natura 2000 **ont été exclues** et dans le récapitulatif des parcelles une aptitude nulle à l'épandage leur est affectée.

VII.G. FACTEURS CLIMATIQUES

La station météorologique la plus proche sur laquelle des données climatiques sont disponibles (www.infoclimat.fr) est celle de Reims.

VII.G- 1. PLUVIOMETRIE

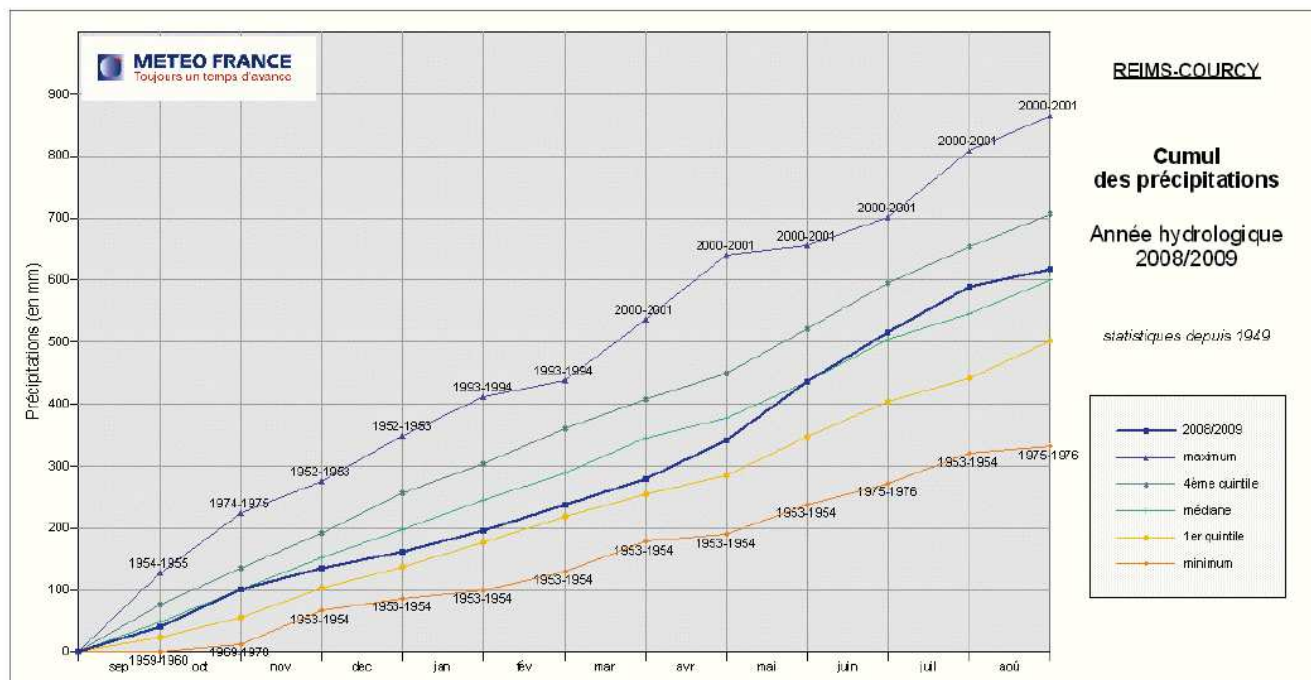
La pluviométrie totale annuelle sur Reims est d'un peu plus de 600 mm par an, ce qui est un peu plus faible que les valeurs moyennes observées en France.

Les précipitations sont assez bien réparties tout au long de l'année avec une moyenne de 53,6 mm par mois, avec un premier trimestre un peu moins arrosé que les autres.

Le graphique ci-après présente le cumul des précipitations sur la station de Reims-Courcy.

Les précipitations sont assez fréquentes mais souvent peu abondantes et réparties tout au long de l'année. **Les risques de ruissellement sont par conséquent relativement faibles.**

Figure 7 : Cumul des précipitations, station de REIMS-Courcy



VII.G- 2. LES TEMPERATURES

La température moyenne sur l'année est de 9,9°C. Les températures sont relativement froides durant la période hivernale (-1 à 5°C entre décembre et février). L'épandage des digestats est interdit sur sols pris en masse par le gel.

Les températures hivernales sont telles que les probabilités qu'il y ait un arrêt de la végétation durant les mois de décembre à mars sont assez importantes avec pour conséquences :

- l'absence de consommation par les plantes des éléments solubles présents dans le sol avant l'hiver ;
- l'absence de minéralisation des composés organiques, ce qui implique la non-libération des éléments nutritifs intimement liés à cette matière organique.

VII.H. CONCLUSION

Le secteur d'étude correspond à la Champagne Crayeuse, à la Brie Champenoise ainsi qu'un peu au Vignoble.

Les sols rencontrés dans le secteur d'étude sont majoritairement des sols de craie et des formations limoneuses ou argileuses déposées sur un sous-sol de craie : une aptitude à l'épandage a été donnée à chaque parcelle suite à des expertises de terrain.

L'ensemble des périmètres de captage d'eau potable fournis par les services de l'ARS ont été pris en compte. Les parcelles incluses dans les périmètres rapprochés sont exclues.

Les données concernant les sites naturels mettent en lumière certaines zones pouvant impacter les épandages : sites Natura 2000. Toutes les parcelles incluses dans ces zones seront exclues du plan d'épandage (non aptes à l'épandage).

Les épandages pourront avoir lieu dans les autres zones naturelles sans conséquence pour les milieux.

Enfin, l'interprétation des données climatiques indique une pluviosité moyenne mais constante tout au long de l'année qui pourrait soit ralentir les travaux agricoles, soit les décaler dans le temps. C'est pourquoi DIGEO prévoit un stockage sur site permettant une autonomie de 8 à 9 mois.

VIII. ENQUETE AGRICOLE

L'étude du contexte agricole permet d'évaluer les potentialités de recyclage agricole des digestats au sein du périmètre des parcelles mises à disposition par les agriculteurs. L'objectif est d'intégrer rationnellement le recyclage des digestats aux pratiques agricoles et aux contraintes environnementales.

VIII.A. CONTEXTE GENERAL

VIII.A- 1. CONDITIONS PROPOSEES

Les conditions proposées aux agriculteurs sont les suivantes :

- Le transport, l'épandage et l'enfouissement sont à la charge de l'utilisateur des digestats.
- Analyses de sols régulières (une valeur agronomique tous les 10 ans et un reliquat d'azote représentatif après chaque épandage) à la charge de DIGEO.
- Les épandages doivent être effectués lorsque les conditions climatiques permettent de garantir le respect de la structure des sols soit en été-automne après les moissons et avant semis de colza et des céréales d'automne ou au printemps, avant le semis des cultures de printemps.
- Mise en place d'un suivi agronomique incluant des analyses régulières de digestats, la rédaction d'un programme prévisionnel avant les épandages et d'un bilan agronomique après.
- Information des agriculteurs par la fourniture des analyses de digestats.

VIII.A- 2. DONNEES AGRICOLES RELEVES

L'enquête agricole a permis d'aborder avec les agriculteurs rencontrés un certain nombre de thèmes permettant de cerner les potentialités et les possibilités d'utilisation des digestats en fonction des caractéristiques des exploitations et de l'assolement.

Différents points ont été abordés au cours de l'entretien et notamment :

- la concurrence avec d'autres amendements organiques telles que les déjections animales de l'exploitation, les autres types d'effluents qui peuvent conduire à une saturation azotée de l'exploitation.
- l'occupation des sols : les cultures pratiquées doivent être compatibles avec l'utilisation des digestats et doivent permettre l'accès aux champs à un moment compatible avec les différentes contraintes réglementaires et techniques.
- présentation des modalités d'utilisation des digestats ;
- contraintes spécifiques : périodes d'épandage, possibilités d'entreposage, organisation ;
- localisation des parcelles pressenties pour épandage : référencement cadastral, commune d'appartenance.

Les questions relatives à l'organisation de la filière ont également été abordées de manière à assurer la pérennité du projet.

VIII.B. PRESENTATION DES EXPLOITATIONS INTERESSEES

39 exploitations agricoles se sont montrées intéressées à mettre des terrains à disposition pour participer au projet DIGEO.

Une lettre stipulant leur intention d'intégrer le plan d'épandage figure en **annexe 4**.

Une convention sera en outre signée entre DIGEO et les agriculteurs dès lors que DIGEO aura obtenu les autorisations administratives.

Tableau 19 : Liste des agriculteurs intéressés pour intégrer des parcelles au plan d'épandage

Code	Raison sociale	Nom	Prénom	Adresse postale	Commune
ASS	EARL ASSIER BALLU	ASSIER	Sébastien	1 rue du Mont Martin	GIVRY-LES-LOISY
BEF	EARL du Mesnil	BERGER	Flavien	le Mesnil	LA CAURE
BEL	SCEA des Vareilles	BERTHE	Laurent	Grosse ferme de Bannay	MONTMORT-LUCY
BEN	BERTRAND Nicolas	BERTRAND	Nicolas	16 Rue de Beaumont	SUIZY-LE-FRANC
BES	BERAT Sandrine	BERAT	Sandrine	4 rue d'Etoges	LOISY-EN-BRIE
BRF	EARL BRULFERT LUBREZ	BRULFERT	Francois	2 chemin de Loisy	CONGY
BRV	SCEAV BRESSION PERE et FILS	BRESSION	Vincent	2 rue du Chêne la Jansonne	COURJEONNET
CAR	SCEA CAMIAT et fils	CAMIAT	Romuald	34 grande rue	LOISY-EN-BRIE
CAS	CABURET Sonia	CABURET (MEULOT)	Sonia	1 grande rue Toulon la montagne	VERT-TOULON
CLS	CLEMENT Serge	CLEMENT	Serge	17 rue des Grands Prés	COIZARD-JOCHES
DEF	SCEA Florence DELETAIN	DELETAIN	Florence	65 les déserts	CHAMPAUBERT
DEL	SCEA Luc DELETAIN	DELETAIN	Luc	65 les déserts	CHAMPAUBERT
DIP	EARL des Carma	DIART	Patrice	26 rue des Courtieux	BANNES
DLG	DE LA SELLE Jean Gishlain	DE LA SELLE	Jean Gishlain	la charmoye	MONTMORT-LUCY
FEL	EARL de la Petite Ferme	FERAT	Lionel	42 rue du Château	CHAMPAUBERT
GIM	SCEA GIOT-MOUSSY	GIOT	Marie-Agnès	33 rue principale	LA CAURE
GOM	GORISSE Michaël	GORISSE	Michaël	4 chemin des noues	LOISY-EN-BRIE
GOO	EARL Le Puits	GOFFIN	Olivier	Ferme du puits	BERGERES-LES-VERTUS
GUA	SCEA des Bâtis	GUICHARD	Antoine	Ferme des bâtis	ETOGES
GUF	EARL du Moulin Macquart	GUILLAUME	Frank	Ferme du Moulin Macquart	BEAUNAY
GUY	SCEAV de la Thomarderie	GUYARD	François	1 rue des limons	COIZARD-JOCHES

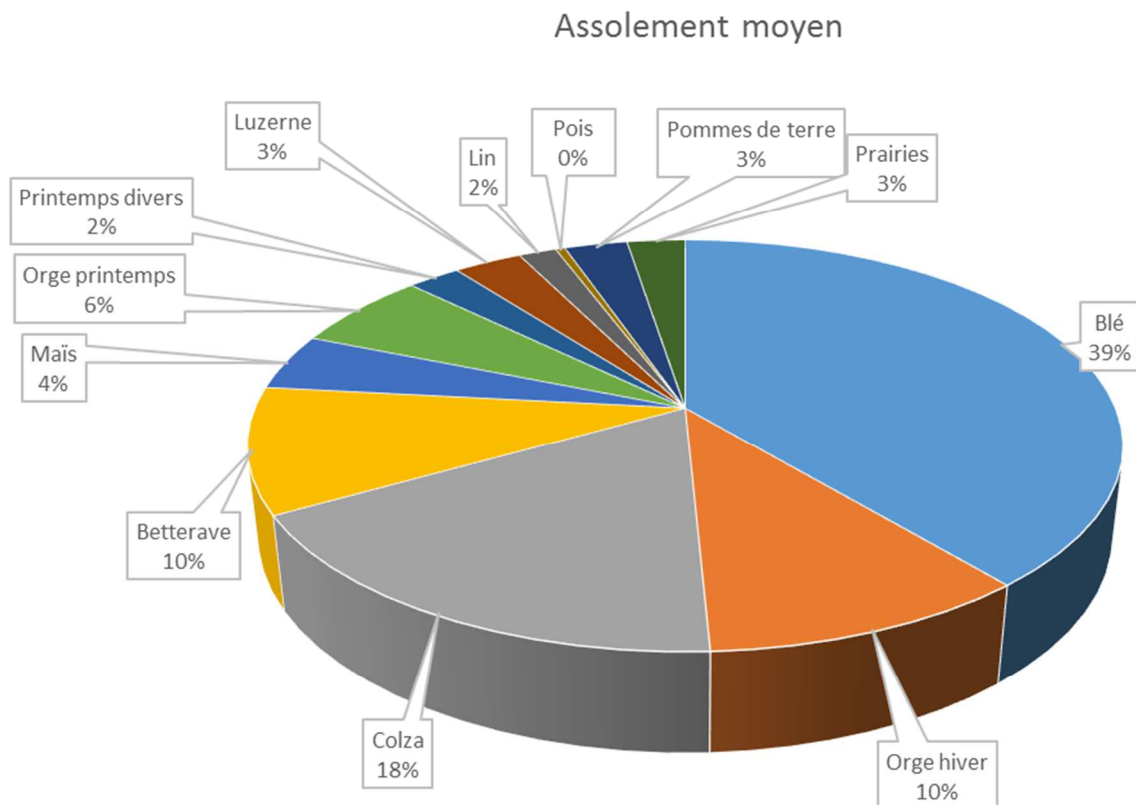
LAA	SCEA DEBRUYNE	LANG	Alexandre	11 Boulevard Raymond Poincaré	BAR-LE-DUC
LAB	LAUMEN Bruno	LAUMEN	Bruno	Ferme du grand Malton	ETOGES
LAJ	SCEAV LASSAUSSE	LASSAUSSE	Jackie	8 Rue Saint Vincent	VERT-TOULON
LAO	EARL de la Cense Rouge	LAFORET	Olivier	Ferme de la Cense Rouge	CONGY
LED	LEGRET Damien	LEGRET	Damien	28 rue des 4 victoires	CHAMPAUBERT
MAD	EARL de la Gravelle	MAILLIARD	Didier	Moulin de la Gravelle	VERT-TOULON
MAM	EARL MAUCLAIRE COSSIEZ	MAUCLAIRE	Marie Noëlle	1 rue des 3 cantons le Mesnil	BROUSSY-LE- GRAND
MAP	MARTIN PICARD	MARTIN	Arnaud	74 rue des Ormeaux	CHAMPAUBERT
MOM	EARL du Petit Orme	MONCUIT	Michel	26 rue du petit orme	BERGERES-LES- VERTUS
PIE	SCEA de la Cense Praslin	PIETREMENT	Emmanuel	30 rue des Hauts de Saint Loup	VILLEVENARD
PIJ	EARL Bouc aux Pierres	PIETREMENT	Jean-Paul	Ferme Bouc aux Pierres	BAYE
PLJ	EARL de la Gondatte	PLOIX	Johan	29 rue des hauts COLIGNY	VAL-DES-MARAIS
POF	EARL POIRET François	POIRET	François	27 rue du général de Gaulle	VERT-TOULON
POM	POLY Michel	POLY	Michel	4 rue des 3 fontaines	GIVRY-LES-LOISY
PRA	PRAT Alain	PRAT	Alain	9 rue des ruisselots	VERT-TOULON
RAJ	GAEC des Sources	RAVILLION	Jean-Hugues	Ferme d'Andecy	BAYE
VAJ	GAEC VAUCHER	VAUCHER	Jean-Luc	ferme du buisson	VILLEVENARD
VOH	SCEA de la Voie Henry	PIETREMENT	Emmanuel	30 rue des Hauts de Saint Loup	VILLEVENARD

VIII.B- 1. SURFACES AGRICOLES UTILES DES EXPLOITATIONS

La SAU des exploitations intéressées à leur intégration dans le plan d'épandage représente un peu plus de 5 900 hectares. L'assolement moyen de ces exploitations indique que la SAU se compose essentiellement de grandes cultures.

Le graphique ci-après reprend les pourcentages représentés par les principales cultures.

Figure 6 : Assolement moyen des exploitations intéressées en % de la SAU



Les céréales d'hiver sont les plus représentées dans les assolements. Ensuite ce sont le colza, la betterave, l'orge d'hiver puis de printemps. L'assolement est directement lié au quota de betterave. La surface en pois protéagineux se réduit progressivement au profit de l'orge de printemps.

Il n'existe plus vraiment de rotations-type en tant que telles.

Les successions culturales obéissent toutefois à quelques logiques agronomiques et au contexte économique du moment, les agriculteurs devenant attentifs aux cours ainsi qu'à l'actualité des productions dans le monde.

Se succèdent têtes de rotation (betterave, colza, pois, luzerne) et céréales à paille (blé, orge de printemps).

La luzerne réapparaît environ tous les 8 à 10 ans sur les parcelles.

A ces cultures majoritaires s'ajoutent des cultures plus anecdotiques : Ray-Grass, avoine, tournesol, lin.

A l'heure actuelle le statut de zone vulnérable impose aux exploitants d'avoir des parcelles avec un couvert hivernal. Il s'agit alors de CIPAN (Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrates) qui sont détruites et laissées sur place avant implantation de la culture principale au printemps.

Avec la mise en route du méthaniseur, les cultures dérobées sont amenées à se développer. Elles combinent les bienfaits d'une culture intermédiaire et les besoins de la méthanisation, car elles présentent un bon pouvoir méthanogène.

Les dérobées en remplacement des CIPAN pourront être récoltées en tant que cultures, et exportées des parcelles au lieu d'être simplement détruites et laissées sur place (situation des CIPAN).

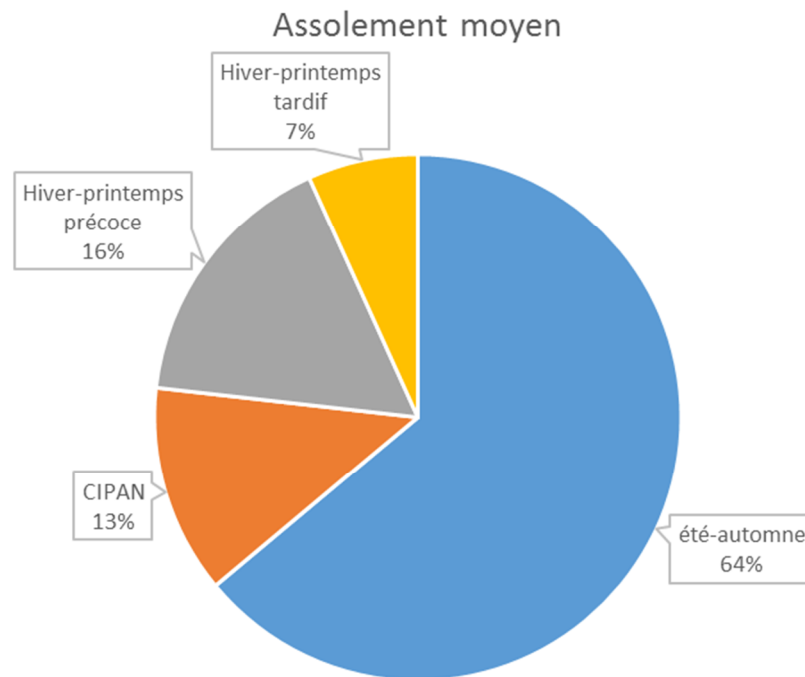
Ainsi deux grands types d'assolement sont considérés :

Rotation longue : Blé / dérobées / Betterave – Orge P – Colza – Orge H – Luzerne – Luzerne

Rotation courte : Blé / dérobées / Betterave - Orge P / dérobées / PdT

En termes de dates d'implantation, les cultures se répartissent de la manière suivante :

Figure 8 : Assolement saisonnier moyen des exploitations intéressées en % de la SAU



VIII.B- 2. SURFACES MISES A DISPOSITION PAR LES EXPLOITATIONS

Les surfaces proposées dans le cadre du périmètre d'épandage des digestats de DIGEO totalisent **5390,88 ha**.

VIII.B- 3. PRATIQUES AGRONOMIQUES

Les cultures pratiquées, l'assolement, les rotations déterminent les périodes possibles d'épandage.

La rotation culturale est spécifique à chaque exploitation mais, dans la région d'étude, 2 types d'assolement peuvent être considérés dans le secteur d'étude :

Rotation longue : Blé / dérobées / Betterave – Orge P – Colza – Orge H – Luzerne – Luzerne

Rotation courte : Blé / dérobées / Betterave - Orge P / dérobées / PdT

Les labours ont lieu :

- en été après les moissons pour les cultures d'automne ;
- dans le courant de l'automne et de l'hiver en préparation des cultures de printemps ;
- avant semis des cultures de printemps en terres plus légères.

VIII.B- 4. GESTION DES AUTRES PLANS D'EPANDAGE

Les zones d'épandage des agro-industries occupent un territoire important sur le secteur étudié. Il est possible qu'une partie des parcelles proposées soient en superposition avec ces zones. Une demande de dérogation est incluse dans ce dossier pour les parcelles concernées.

VIII.C. CARACTERISATION DES PARCELLES MISES A DISPOSITION

VIII.C- 1. APTITUDE PEDOLOGIQUE DES SOLS A L'EPANDAGE

L'étude des parcelles et du milieu environnant, pour l'ensemble des parcelles mises à disposition a permis de définir pour chacune d'entre elles leur aptitude ou non à l'épandage.

Quand une partie de la parcelle est inapte à l'épandage, la zone correspondante est coloriée en rouge. La surface restante est conservée.

Le récapitulatif des parcelles mises à disposition par les agriculteurs ainsi que les contraintes qui s'y rapportent sont détaillées en **annexe 4**. La synthèse de ces informations figure dans le tableau ci-après.

Tableau 20 : Récapitulatif des surfaces mises à disposition et épandables par exploitation

Code	Nom	Raison sociale	Surf. totale	Aptitudes				Surface Potentiellement Epanable
				Surface Apt. 2	Surface Apt. 1B	Surface Apt. 1A	Surface Apt. 0	
ASS	ASSIER	EARL ASSIER BALLU	148,32	2,95	8,52	136,52	0,33	147,99
BES	BERAT	BERAT Sandrine	54,41	0,00	18,39	33,94	2,08	52,33
BEF	BERGER	EARL du Mesnil	190,78	0,00	168,44	20,73	1,61	189,17
BEL	BERTHE	SCEA des Vareilles	296,06	18,24	274,38	0,00	3,44	292,62
BEN	BERTRAND	BERTRAND Nicolas	94,53	0,00	94,53	0,00	0,00	94,53
BRV	BRESSION	SCEAV BRESSION PERE et	72,13	0,00	66,71	0,00	5,42	66,71
BRF	BRULFERT	EARL BRULFERT LUBREZ	119,40	0,90	67,47	20,94	30,09	89,31
CAS	CABURET	CABURET Sonia	24,74	0,00	13,09	9,79	1,86	22,88
CAR	CAMIAT	SCEA CAMIAT et fils	105,41	12,47	12,89	79,16	0,89	104,52
CLS	CLEMENT	CLEMENT Serge	124,20	10,22	53,38	58,36	2,24	121,96
DLG	DE LA SELLE	DE LA SELLE Jean Gishlain	140,87	0,00	136,65	0,00	4,22	136,65
DEF	DELETAIN	SCEA Florence DELETAIN	170,27	107,61	56,61	0,00	6,05	164,22
DEL	DELETAIN	SCEA Luc DELETAIN	113,14	50,80	62,07	0,00	0,27	112,87
DIP	DIART	EARL des Carma	50,94	0,00	0,00	50,58	0,36	50,58
FEL	FERAT	EARL de la Petite Ferme	22,13	0,00	22,13	0,00	0,00	22,13
GIM	GIOT	SCEA GIOT-MOUSSY	81,17	6,92	74,25	0,00	0,00	81,17
GOO	GOFFIN	EARL Le Puits	86,34	86,00	0,00	0,00	0,34	86,00
GOM	GORISSE	GORISSE Michaël	114,11	17,37	10,36	86,25	0,13	113,98
GUA	GUICHARD	SCEA des Bâtis	304,40	0,00	237,56	44,95	21,89	282,51
GUF	GUILLAUME	EARL du Moulin Macquart	72,00	0,00	26,83	37,54	7,63	64,37
GUY	GUYARD	SCEAV de la Thomarderie	152,54	16,06	69,99	54,50	11,99	140,55
LAO	LAFORET	EARL de la Cense Rouge	227,05	0,00	189,67	23,14	14,24	212,81
LAA	LANG	SCEA DEBRUYNE	134,10	0,00	0,00	134,10	0,00	134,10
LAJ	LASSAUSSE	SCEAV LASSAUSSE	325,00	112,17	82,95	126,99	2,89	322,11
LAB	LAUMEN	LAUMEN Bruno	110,04	9,86	96,53	1,44	2,21	107,83
LED	LEGRET	LEGRET Damien	121,18	44,12	71,15	0,00	5,91	115,27
MAD	MAILLIARD	EARL de la Gravelle	288,72	106,40	96,95	75,62	9,75	278,97
MAP	MARTIN	MARTIN PICARD	205,66	85,47	116,22	0,00	3,97	201,69
MAM	MAUCLAIRE	EARL MAUCLAIRE COSSIEZ	158,68	73,64	6,66	72,42	5,96	152,72
MOM	MONCUIT	EARL du Petit Orme	53,82	9,83	0,00	43,53	0,46	53,36
PIJ	PIETREMENT	EARL Bouc aux Pierres	191,81	61,80	123,14	0,00	6,87	184,94
PIE	PIETREMENT	SCEA de la Cense Praslin	113,06	24,71	85,62	0,00	2,73	110,33
VOH	PIETREMENT	SCEA de la Voie Henry	102,37	0,00	0,00	100,71	1,66	100,71
PLJ	PLOIX	EARL de la Gondatte	141,23	18,38	0,00	122,54	0,31	140,92
POF	POIRET	EARL POIRET François	51,22	51,22	0,00	0,00	0,00	51,22
POM	POLY	POLY Michel	8,14	3,59	0,00	4,55	0,00	8,14
PRA	PRAT	PRAT Alain	152,01	49,41	45,44	50,94	6,22	145,79
RAJ	RAVILLION	GAEC des Sources	206,26	0,00	178,26	10,09	17,91	188,35
VAJ	VAUCHER	GAEC VAUCHER	262,64	0,00	237,66	10,42	14,56	248,08
TOTAL			5 390,88	980,14	2 804,50	1 409,75	196,49	5 194,39

Les surfaces retranchées du plan d'épandage sont les surfaces situées à proximité des habitations (50 m de distance), des captages ou puits et des cours d'eau (35 m de distance), au sein des périmètres rapprochés de captage et des zones Natura 2000.

Ces surfaces représentent 196,49 ha soit 3,6 % des surfaces mises à disposition.

Les surfaces restantes sont aptes à l'épandage. Ce sont des sols qui ne présentent pas de contraintes particulières pour les épandages de digestats.

Après élimination des parcelles inaptées à l'épandage toute l'année, la surface épandable totale disponible reste d'un total de 5194,39 hectares.

Rappelons que la surface nécessaire est de 4715 ha : la surface inscrite est donc **suffisante** pour valoriser l'ensemble de la production de digestats de DIGEO.

Les parcelles, leurs exclusions ainsi que les notes d'aptitude à l'épandage sont cartographiées au 1/25 000^{ème} en **annexe 4**.

N.B. : certaines parcelles inscrites sont déjà inscrites dans un plan d'épandage d'un industriel : Distillerie d'Aulnay aux Planches, sucrerie de Connantre ou Féculerie d'Haussimont. Ces parcelles sont conservées dans le plan d'épandage et font l'objet d'une demande de superposition. La surface concernée représente **315,46 ha**.

VIII.C- 2. REPARTITION DES SURFACES PAR COMMUNES

Les surfaces par communes se répartissent de la manière suivante :

Tableau 21 : Répartition des surfaces par communes

Commune	Surface totale	Surface Apt. 2	Surface Apt. 1B	Surface Apt. 1A	Surface Apt. 0	SPE
ALLEMANT	8,77	0,00	0,00	8,77	0,00	8,77
LE BAIZIL	22,38	0,00	22,38	0,00	0,00	22,38
BANNAY	127,48	0,00	125,44	0,00	2,04	125,44
BANNES	71,89	0,00	0,00	70,81	1,08	70,81
BAYE	500,44	84,88	377,47	10,09	28,00	472,44
BEAUNAY	53,66	16,93	0,00	32,25	4,48	49,18
BERGERES LES VERTUS	262,22	192,87	0,00	68,09	1,26	260,96
BOISSY LE REPOS	4,67	0,00	2,74	0,00	1,93	2,74
BROUSSY LE GRAND	59,93	0,00	0,00	55,45	4,48	55,45
BROUSSY LE PETIT	54,60	36,92	0,00	16,88	0,80	53,80
LA CAURE	412,33	0,00	408,28	0,00	4,05	408,28
CHALTRAIT	68,55	0,00	67,52	0,00	1,03	67,52
CHAMPAUBERT	464,08	137,61	313,20	0,00	13,27	450,81
LA CHAPELLE SOUS ORBAIS	47,28	0,00	47,08	0,00	0,20	47,08
CHATILLON SUR MORIN	86,80	71,13	13,12	0,00	2,55	84,25
COIZARD JOCHES	172,11	4,13	69,99	83,18	14,81	157,30
VAL DES MARAIS	183,91	11,51	0,00	172,02	0,38	183,53
CONGY	356,86	72,35	275,83	2,10	6,58	350,28
CONNANTRAY VAUREFROY	140,15	0,00	0,00	140,15	0,00	140,15
COURJEONNET	22,79	0,00	22,79	0,00	0,00	22,79
ESCARDES	7,05	0,00	7,05	0,00	0,00	7,05
LES ESSARTS LES SEZANNE	40,50	0,00	35,29	0,00	5,21	35,29
LES ESSARTS LE VICOMTE	4,69	4,69	0,00	0,00	0,00	4,69
ETOGES	457,19	0,00	341,66	57,85	57,68	399,51
ETRECHY	30,27	19,55	0,00	10,72	0,00	30,27
EUVY	54,27	0,00	0,00	54,10	0,17	54,10
FAUX FRESNAY	21,60	0,00	0,00	20,71	0,89	20,71
FEREBRIANGES	57,94	4,03	11,66	41,88	0,37	57,57
FERE CHAMPENOISE	17,64	0,00	0,00	17,64	0,00	17,64
FROMENTIERES	42,79	41,36	0,00	0,00	1,43	41,36
LE GAULT SOIGNY	28,99	0,00	28,04	0,00	0,95	28,04
GAYE	18,42	4,02	0,00	13,94	0,46	17,96
GIONGES	4,98	0,00	4,98	0,00	0,00	4,98
GIVRY EN ARGONNE	1,04	0,00	0,00	1,04	0,00	1,04
GIVRY LES LOISY	73,29	15,43	0,00	57,82	0,04	73,25
GOURGANCON	9,98	0,00	0,00	9,98	0,00	9,98
JANVILLIERS	15,06	15,06	0,00	0,00	0,00	15,06
LOISY EN BRIE	227,72	23,79	47,22	155,55	1,16	226,56
MARDEUIL	21,40	0,00	0,00	21,11	0,29	21,11
MECRINGES	20,53	0,00	0,00	13,93	6,60	13,93
MONDEMENT MONTGIVROUX	96,51	88,55	0,00	0,00	7,96	88,55
MONTMIRAIL	10,58	0,00	0,00	9,21	1,37	9,21
MONTMORT LUCY	184,12	0,00	179,28	0,00	4,84	179,28
MORSAINS	12,00	0,00	9,82	0,00	2,18	9,82
ORBAIS L ABBAYE	79,26	0,00	79,05	0,00	0,21	79,05
OYES	31,33	30,78	0,00	0,33	0,22	31,11
PIERRE MORAINS	19,25	0,00	0,00	19,25	0,00	19,25
SOULIERES	4,17	0,00	0,00	4,17	0,00	4,17
SUIZY LE FRANC	11,85	0,00	11,85	0,00	0,00	11,85
TALUS ST PRIX	26,93	0,00	23,58	3,29	0,06	26,87
LE THOULT TROSNAY	6,66	0,00	6,66	0,00	0,00	6,66
VAUCHAMPS	55,14	0,00	55,14	0,00	0,00	55,14
VAUCIENNES	17,98	0,00	0,00	17,98	0,00	17,98
VERT TOULON	315,55	104,55	0,00	205,56	5,44	310,11
LA VILLE SOUS ORBAIS	64,49	0,00	47,40	10,42	6,67	57,82
VILLEVENARD	178,81	0,00	169,98	3,48	5,35	173,46
TOTAL	5 390,88	980,14	2 804,50	1 409,75	196,49	5 194,39

VIII.C- 3. ANALYSES AGRONOMIQUE DES SOLS

Certains agriculteurs du futur plan ont fourni des analyses de valeurs agronomiques de leurs exploitations. Ces analyses permettent de confirmer les types de sols et leur richesse et éléments fertilisants.

En **annexe 5**, des analyses sont disponibles pour les exploitants suivants :

- EARL Assier-Ballu
- BERAT Sandrine
- SCEA Camiat et Fils
- CLEMENT Serge
- SCEA Florence DELETAIN
- EARL Des Carma, DIART
- SCEA GIOT-MOUSSY
- GORNISSE Michaël
- SCEA des Bâtis, GUICHARD
- EARL du Moulin Macquart, GUILLAUME
- LAUMEN Bruno
- SCEAV Lassausse
- LEGRET Damien
- EARL Mauclaire Cossiez
- EARL du Petit Orme, MONCUIT
- EARL Bouc aux Pierres, PIETREMENT
- EARL Poiret François
- POLY Michel
- PRAT Alain.

VIII.D. CONCLUSION

Parmi les exploitations contactées, 39 se sont montrées intéressées à la participation au projet DIGEO.

Ces exploitations ont proposé un total de 5967,4 hectares de terres labourables.

Les expertises pédologiques réalisées sur les parcelles ont permis d'évaluer leur aptitude à l'épandage et de procéder aux exclusions réglementaires.

Après exclusion des surfaces inaptées à l'épandage pour des raisons de proximité des cours d'eau, des captages pour l'alimentation en eau potable ou des habitations, **les surfaces épandables sont de 5194,39 ha.**

IX. DEMANDE DE DEROGATION – SUPERPOSITION DES EPANDAGES

315,46 ha de surface mise à disposition pour le plan d'épandage de DIGEO sont également inscrits dans des plans d'épandages d'industriels locaux : une demande de dérogation est nécessaire pour épandre ces surfaces.

IX.A. REGLEMENTATION LIEE AUX SUPERPOSITIONS

IX.A- 1. TEXTES NATIONAUX

Aucun texte réglementaire relatif aux ICPE n'encadre la superposition de plans d'épandage.

Pour les boues urbaines, le mélange de boues d'origine diverses est dérogatoire. Par assimilation, le fait d'épandre une parcelle agricole avec différents déchets peut être assimilé à un mélange.

La circulaire DE/GE n° 357 du 16/03/99 relative à la réglementation relative à l'épandage des boues de stations d'épuration urbaines dont l'annexe I est un document d'aide à la mise en œuvre du décret du 8 décembre 1997 et de son arrêté d'application du 8 janvier 1998 relatifs à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées au point 17 - Superposition de plans d'épandage de cette circulaire précise que : « *Le fondement de l'interdiction de mélange repose sur la nécessité d'une traçabilité maximale des opérations. L'apport de boues d'origines différentes sur la même parcelle, que ce soit ou non la même année, n'est pas compatible avec cet objectif de traçabilité et ne pourra donc être autorisé en règle générale. Le préfet pourra cependant dans certains cas, notamment en cas de complémentarité de la valeur agronomique des boues, autoriser de type d'opérations. Il conviendra alors de vérifier que le cumul des doses épandues au titre des deux origines respecte bien les valeurs limites en éléments polluants fixées par la réglementation.* »

IX.A- 2. TEXTE DEPARTEMENTAL

Devant cette carence, le département de la Marne a établi une doctrine, validée lors du comité stratégique de la Mission InterServices de l'Eau de la Marne le 7 décembre 2010.

Cette doctrine concerne la possible superposition des périmètres d'épandage d'effluents industriels (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et de boues issues du traitement des eaux résiduaires urbaines.

IX.B. DISPONIBILITE ET PROXIMITE DES PARCELLES

En préambule, toute demande de superposition doit être justifiée sur des critères de :

- **disponibilité de parcelles** pour les épandages : les créations ou extensions de périmètre d'épandage devront préférentiellement être réalisées en dehors des périmètres existants.

En l'absence ou insuffisance de surfaces disponibles, la superposition sera étudiée.

- **proximité** : le principe de proximité doit s'appliquer afin de limiter les distances entre les lieux de production de boues et de valorisation, afin de maîtriser les coûts de transport et leurs impacts environnementaux.

IX.B- 1. ELABORATION DU PROJET

Le projet DIGEO est né en 2012 à l'initiative d'un groupe d'agriculteurs (Dig'Agro, anciennement SAB – 11 exploitations), soucieux de valoriser leurs coproduits agricoles et de pérenniser leurs exploitations.

Assistés par la coopérative Acolyance, ils ont trouvé, chez des partenaires locaux, des tonnages d'intrants complémentaires aux leurs. La Distillerie Jean-Goyard, apporteur de biomasse, est également associée au projet. ENGIE assure, pour sa part, le débouché pour le biométhane.

Déclinaison du principe d'économie circulaire à l'échelle du territoire sud-marnais, DIGEO est donc un projet collectif et structurant.

Le projet se situe sur la commune de Congy.

Le retour aux terres du digestat est soumis à la réalisation d'un plan d'épandage.

Le méthaniseur produira annuellement de l'ordre de 7210 t de MS de digestats solides à 35 % de siccité et 1334 t de MS de digestats liquides à 6,7 % de siccité.

Les épandages feront l'objet d'un suivi agronomique, conforme à la réglementation et aux prescriptions de l'arrêté type dont relève l'installation.

Le projet de méthanisation DIGEO s'inscrit dans le tissu agricole local.

Le projet repose en grande partie sur l'échange de matières agricoles (cultures dérobées, paille, fumier...) pour l'approvisionnement du méthaniseur contre une restitution sous forme de digestat.

Il n'est en aucun cas envisageable qu'un agriculteur apporte de la matière sans avoir du digestat en retour.

Il est inconcevable pour les agriculteurs de produire une culture pour approvisionner le méthaniseur et donc d'appauvrir à terme leurs terres sans un retour de fertilisants et de matière organique.

Le principe de réciprocité est similaire à celui d'un échange paille/fumier.

Les agriculteurs dont les parcelles sont déjà inscrites dans un plan d'épandage d'industriels n'ont pas été exclus car le fonctionnement proposé induit sur les parcelles l'exportation de matières antérieurement maintenues sur celles-ci (production de dérobées en lieu et place des CIPAN).

Si le digestat n'est pas rapporté, les parcelles se trouveront rapidement en défaut, hors considération des effluents industriels.

De plus, les fréquences réelles de retour des épandages des effluents industriels sont assez longues d'après l'étude de terrain. Or, une parcelle cultivée a besoin d'une fertilisation annuelle.

IX.B- 2. MOTIVATION DES PARTENAIRES POUR LA SUPERPOSITION

La filière épandage présente des intérêts majeurs pour chacune des parties, encadrée par des obligations réglementaires, il est nécessaire que la réalisation de ces épandages soit faite dans le respect des conditions qui s'imposent à chacun.

La superposition de plan d'épandage présente des avantages et des inconvénients, notamment :

Avantages

- Pour l'agriculteur, l'utilisation de produits, venant substituer l'achat d'engrais ; l'intérêt de la complémentarité des différents fertilisants épandus, amendant, eau, oligo-élément ; la participation et le service rendus aux activités et intervenants locaux.
- Pour le producteur de produit, c'est disposer de surfaces suffisantes à proximité du lieu de production pour valoriser le produit

Inconvénients

- Pour l'agriculteur, qui doit adapter ses pratiques culturales et avoir une gestion rigoureuse des enregistrements de la fertilisation (dans le cas de DIGEO, les pratiques culturales sont amenées à être revues dans tous les cas avec l'introduction de cultures intermédiaires pour la valorisation énergétique, l'introduction de l'épandage du digestat sera réfléchi au même moment)
- Pour le producteur de produits, concurrence possible certaines années entre les produits (d'où la nécessité d'une réflexion en amont sur la gestion des épandages pour éviter ce problème) ; gestion plus complexe de la traçabilité

IX.B- 3. EXAMEN A LA PARCELLE

La doctrine du département de la Marne relative à la superposition de périmètres d'épandages indique qu'un des principes est :

« . L'unité d'entrée du plan d'épandage est la parcelle cadastrale pour une commune donnée. »

Ce point est intégralement respecté puisque chaque parcelle mise à disposition par les exploitants agricoles est examinée individuellement.

IX.C. PRINCIPE D'ANTERIORITE – ETAT DES LIEUX

La doctrine du département de la Marne relative à la superposition de périmètres d'épandages indique qu'un des principes est :

« . Dans le cas de parcelles déjà autorisées pour d'autres apports organiques (épandage d'effluents de type différents) et dans le respect du principe d'antériorité, la superposition des périmètres ne doit pas modifier la période de retour initialement accordée pour les épandages du périmètre existant (autorisation accordée suite à une étude d'impact basée notamment sur l'absence d'apport organique autre). La complémentarité agronomique des épandages doit pouvoir garantir cette absence de modification. »

Les informations concernant la féculerie d'Haussimont ont été transmises par la féculerie en février 2019. Les données concernant la sucrerie de Connantre et la distillerie d'Aulnay aux Planches n'ont pas pu être récoltées en 2019 malgré de nombreuses relances : les données de 2013 déjà en notre possession ont donc été utilisées.

L'objectif de DIGEO est de s'insérer dans les pratiques agricoles existantes, sans préjudices pour les industriels.

IX.C- 1. SUCRERIE DE CONNANTRE

IX.C.1- a. DONNEES GENERALES

Les données ci-dessous datent de 2013.

La sucrerie de Connantre apporte 2 types d'effluents sur les terres de son périmètre d'épandage, des eaux dites « terreuses » et des eaux « claires ». Les effluents sont repris par des pompes et envoyés vers un réseau de canalisations enterrées.

Un plan du réseau est tenu à jour. L'épandage est uniquement réalisé à l'aide de rampes d'aspersion. Ainsi, seules les parcelles raccordées au réseau de canalisations sont régulièrement épandues.

Les épandages de la sucrerie sont encadrés par l'arrêté préfectoral n° 2009-A-136-IC du 6 octobre 2009. L'arrêté précise : « *La superposition de deux épandages d'amendements organiques sur la même parcelle au cours de la même année est interdite.* »

La superficie totale de la zone d'épandage est de 11500 ha.
Les effluents envoyés à l'épandage sont :

- eaux terreuses : de septembre à décembre (au cours de la campagne de betteraves) avant betteraves sur sol non déchaumé et/ou avec cultures intermédiaires
- eaux claires : de mai à décembre avant betteraves, pommes de terre, céréales, colza, luzerne sur sol non déchaumé et/ou avec cultures intermédiaires.

Les combinaisons de doses MAXIMALES sur 6 ans sont les suivantes (AP d'autorisation) :

- C1 : 120 mm d'eaux terreuses (en 2 ou 3 apports) + 150 mm d'eaux claires (en 1 apport) ;
- C2 : 60 mm d'eaux terreuses (en 1 apport) + 250 mm d'eaux claires (en 1 ou 2 apports) ;
- C3 : 350 mm d'eaux claires (en 2 ou 3 apports).

L'AP d'autorisation permet donc un retour moyen de 2 ans sur les parcelles.

Les doses moyennes d'apport en éléments fertilisants sont présentées dans le tableau ci-dessous (historique sur 6 ans) :

Tableau 22 : Apports agronomiques moyens par les effluents de la sucrerie de Connantre (données TEREOS 2013)

CONNANTRE	kg/ha	pH	MES	NTK	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
eaux terreuses	55 mm	6,8	77779	330	3	1	0,03	16	24	452	86	1115
eaux claires	85 mm	7,3	351	47	12	1,3	0,07	25	21	309	64	702

L'intérêt des apports de la sucrerie réside majoritairement dans les teneurs en azote et potasse des eaux terreuses et dans les teneurs en potasse des eaux claires. Les apports en calcium sont plutôt importants. La magnésie est bien représentée.

Les apports d'azote par les eaux terreuses sont assez importants et leur gestion implique la réalisation de reliquat azoté en sortie d'hiver, par les agriculteurs dans le cadre de l'application des prescriptions sur les zones vulnérables.

Les volumes d'effluents produits sont à l'heure actuelle de l'ordre de :

- 900000 m³ d'eaux claires, soit avec une dose moyenne d'épandage considérée de 85 mm, 1160 ha épandus / ha,
- 400000 m³ d'eaux terreuses, soit avec une dose moyenne d'épandage considérée de 55 mm, 730 ha épandus / ha,
- soit un total de 1800 ha épandus / an.

IX.C.1- b. CUMUL DES APPORTS AGRONOMIQUES AUTORISES

Les apports résultants en fonction du mode de gestion C1, C2 ou C3 sont repris dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la sucrerie de Connantre (kg d'éléments)

Mode de gestion	Apport MOY Eaux terreuses (mm)	Nb apports sur 6 ans	Apport MOY Eaux claires (mm)	Nb apports sur 6 ans	NTK	Neff	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
C1	110	2	85	1	707	81	69	1213	236	2932
C2	55	1	170	2	424	63	66	1070	214	2519
C3	0	0	255	3	141	45	63	927	192	2106

A la lecture du tableau précédent, il apparaît nettement que le mode de gestion C1 est celui qui contribue le plus fortement à la fertilisation des parcelles épandues.

IX.C.1- c. REPARTITION DES EPANDAGES DANS LES ROTATIONS

Le tableau suivant indique l'intervention des épandages des différents effluents au cours des deux rotations-types définies suite à l'enquête des agriculteurs.

Afin de maximiser les simulations, c'est le mode de gestion C1 qui est considéré dans les simulations d'apports, soit 2 apports d'eaux terreuses pour un apport d'eaux claires sur une durée de 6 ans.

Tableau 24 : Intervention des épandages des effluents de la sucrerie de Connantre au cours des rotations-types définies

gestion C1	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7
Rotation 1	Blé	CIPAN	Betterave	Orge P	Colza	Escourgeon	Luzerne	Luzerne
Eaux claires					X			
Eaux terreuses		X				X		

gestion C1	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4		Année 5 = 1bis		Année 6 = 2bis		Année 7 = 3bis
Rotation 2	Blé	CIPAN	Betterave	Orge P	CIPAN	Pommes de Terre	Blé	CIPAN	Betterave	Orge P	
Eaux claires							X				
Eaux terreuses		X			X						

En rotation 1, le mode de gestion théorique C1 avec retour tous les 2 ans passe obligatoirement par des épandages avant implantation d'un escourgeon. Dans la réalité, cela n'arrive pas car la fréquence des épandages est calculée comme étant de 6,4 ans.

IX.C.1- d. SURFACES CONCERNEES

Tableau 25 : Surfaces concernées par la superposition avec la sucrerie de Connantre

Exploitation agricole	Code parcelle	Surface épandable (ha)
SCEAV de la Thomaderie	GUY-24	16,88
MAILLIARD DIDIER	MAD-11	8,1
EARL MAUCLAIRE COSSIEZ	MAM-01	8,77
EARL DU PETIT ORME	MOM-26	8
SCEA DE LA VOIE HENRY	VOH-05	9,64
TOTAL		51,39

IX.C- 2. DISTILLERIE D'AULNAY AUX PLANCHES (MORAINS)

IX.C.2- a. DONNEES GENERALES

Les données ci-dessous datent de 2013.

La distillerie Morains dont TEREOS produit 1 type d'effluents.

Les effluents sont repris par des pompes et envoyés vers un réseau de canalisations enterrées.

Un plan du réseau est tenu à jour. L'épandage est uniquement réalisé à l'aide de rampes d'aspersion.

Ainsi, seules les parcelles raccordées au réseau de canalisations sont régulièrement épandues.

Les épandages de la distillerie sont encadrés par l'arrêté préfectoral n° 97-A-40-IC du 30 mai 1997. L'arrêté précise : « *La superposition de deux épandages d'amendements organiques sur la même parcelle au cours de la même année est interdite.* »

La superficie totale de la zone d'épandage est de 1100 ha.

Les effluents envoyés à l'épandage sont valorisés en ferti-irrigation d'avril à mi-décembre pour les cultures de Luzerne, Pommes de terre, Colza, Blé, Betterave, Orge.

Les combinaisons de doses moyennes sur 6 ans sont les suivantes :
2 arrosages de 90 mm.

L'AP d'autorisation permet donc un retour moyen de 3 ans sur les parcelles.

Les doses moyennes d'apport en éléments fertilisants sont présentées dans le tableau ci-dessous (historique sur 6 ans) :

Tableau 26: Apports agronomiques moyens par les effluents de la distillerie Morains (données TEREOS 2013)

MORAINS	kg/ha	pH	MES	NTK	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
Distillerie	90 mm	4,7	75	18	0	5,5	0,27	16	2	62	86	1115

Les éléments fertilisants principaux sont assez peu représentés dans les effluents de la distillerie de Morains sauf pour la potasse et le calcium. L'apport hydrique est important. Le pH est plutôt acide, la quantité d'azote est faible tout comme l'apport en phosphore.

Les volumes d'effluents produits sont à l'heure actuelle de l'ordre de 200000 m³, soit avec une dose moyenne d'épandage considérée de 90 mm, un total de 250 ha épandus / an.

IX.C.2- b. CUMUL DES APPORTS ORGANIQUES AUTORISES

Les apports résultants sont repris dans le tableau suivant :

Tableau 27: Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la distillerie Morains (kg d'éléments)

Apport (mm)	MOY	Nb apports sur 6 ans	NTK	Neff	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
180		2	36	36	4	124	172	2230

IX.C.2- c. REPARTITION DES EPANDAGES DANS LA ROTATION

Le tableau suivant indique l'intervention des épandages des effluents au cours des deux rotations-types définies suite à l'enquête des agriculteurs.

Tableau 28 : Intervention des épandages des effluents de la distillerie Morains au cours des rotations-types définies

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7
Rotation 1	Blé	CIPAN Betterave	Orge P	Colza	Escourgeon	Luzerne	Luzerne
Distillerie	X			X			X

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5 = 1bis	Année 6 = 2bis	Année 7 = 3bis
Rotation 2	Blé	CIPAN Betterave	Orge P	CIPAN Pommes de Terre	Blé	CIPAN Betterave	Orge P
Distillerie	X			X			X

Les apports d'éléments fertilisants ne sont pas très importants. En fonction des conditions climatiques, c'est le potentiel hydrique qui peut être exploité (arrosage des Pommes de terre par exemple).

Suite à l'exploitation des données, la fréquence des épandages est calculée comme étant de 4,4 ans.

IX.C.2- d. SURFACES CONCERNEES

Tableau 29 : Surfaces concernées par la superposition avec la distillerie Morains

Exploitation agricole	Code parcelle	Surface épandable (ha)
SCEAV LASSAUSSE	LAJ-36	17,22
	LAJ-39	7,55
	LAJ-40	6,98
EARL de la Gondatte	PLJ-02	3,79
	PLJ-03	5,9
	PLJ-04	5,2
	PLJ-05	4,36
	PLJ-07	10,71
	PLJ-14	10,93
	PLJ-17	4,5
	PLJ-18	7,01
	PLJ-19	5,52
	PLJ-20	2,72
	PLJ-23	4,92
	PLJ-24	4,25
	PLJ-27	4,16
PLJ-33	5,5	
TOTAL		111,22

IX.C- 3. FECULERIE D'HAUSSIMONT

IX.C.3- a. DONNEES GENERALES

Les données ci-dessous ont été récoltées en 2019.

La Féculerie Haussimont a pour activité l'extraction et la transformation de la fécula de pommes de terre.

Les effluents envoyés à l'épandage sont constitués du mélange des eaux de lavage, des jus divers collectés lors du procédé de fabrication de la fécula et des eaux pluviales.

Les effluents stockés dans une cuve commune sont repris par un réseau fixe de canalisations et ainsi acheminés jusqu'aux parcelles.

Seules les parcelles raccordées au réseau de canalisations sont régulièrement épandues.

Les épandages des effluents de la féculerie Haussimont sont encadrés par les arrêtés préfectoraux n° 99.A.57 IC et n°2008.A.161.IC.

Ces arrêtés ne précisent rien sur la superposition.

La superficie totale de la zone d'épandage est de 11 616 ha (AP de 2008).

L'épandage est pratiqué par campagne de septembre à mars.

Les effluents envoyés à l'épandage en 2017 ont été valorisés sur CIPAN (86% des volumes), luzerne (6%), fétuque (0,2%) et colza (8%).

Le retour minimal d'effluents sur une même parcelle est de 2 ans tout en respectant un maximum de 2 épandages sur une période de 5 ans. Donc, en moyenne la fréquence de retour est de 2,5 fois en 5 ans, soit de 3 fois en 6 ans.

Les données complètes sur les effluents sur 2017 nous ont été transmises par l'ASAE. Les minimum, maximum et moyenne des apports en fertilisant issus de ces effluents sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 30 : Apports agronomiques des épandages d'effluents de la féculerie Haussimont (kg/ha)

Féculerie Haussimont	mm	NTK	Neff	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Apport minimum 2017	24	97	48	29	202	14
Apport maximum 2017	58	234	117	70	488	33
Apport moyen 2017	36	145	73	43	303	21

L'intérêt des apports réside majoritairement dans les teneurs en azote et potasse. Les apports d'azote peuvent être assez importants et devront être gérés au moyen de reliquats azotés en sortie d'hiver, réalisés par les agriculteurs dans le cadre de l'application des prescriptions en zones vulnérables.

Le phosphore et la magnésie sont également présents en quantité intéressantes. Les volumes d'effluents produits sont à l'heure actuelle de l'ordre de 1 034 000 m³, soit avec une dose moyenne d'épandage considérée de 36 mm, un total de 2859 ha épandus en 2017.

L'épandage est pratiqué par campagne du mois d'août jusqu'au mois de janvier. La lame d'eau est limitée à 75 mm par campagne d'épandage. La lame d'eau peut être de 100 mm par campagne d'épandage (tout en respectant la dose maximale d'azote à l'hectare) selon la carte d'aptitude à l'épandage.

IX.C.3- b. CUMUL DES APPORTS AGRONOMIQUES AUTORISES

Les apports résultants sont repris dans le tableau suivant :

Tableau 31 : Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la féculerie Haussimont (kg d'éléments)

Féculerie Haussimont	mm	Nb apports sur 6 ans	NTK	Neff	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Apport maximum	174	3	701	351	209	1463	99
Apport moyen	108	3	435	218	130	908	62

IX.C.3- c. REPARTITION DES EPANDAGES DANS LA ROTATION

Le tableau suivant indique l'intervention des épandages des effluents au cours des deux rotations-types définies suite à l'enquête des agriculteurs.

Tableau 32 : Intervention des épandages des effluents de la féculerie Haussimont au cours des rotations-type définies

	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7
Rotation 1	Blé	CIPAN	Betterave	Orge P	Colza	Escourgeon	Luzerne	Luzerne
Féculerie Haussimont		X			X			X

	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4		Année 5 = 1bis	Année 6 = 2bis		Année 7 = 3bis
Rotation 2	Blé	CIPAN	Betterave	Orge P	CIPAN	Pommes de Terre	Blé	CIPAN	Betterave	Orge P
Féculerie Haussimont		X			X			X		

Suite à l'exploitation des données, la fréquence des épandages est calculée comme étant de 4,84 ans.

IX.C.3- d. SURFACES CONCERNEES

Tableau 33 : Surfaces concernées par la superposition avec la féculerie d'Haussimont

Exploitation agricole	Code parcelle	Surface épandable (ha)
LANG ALEXANDRE	LAA-02	124,12
SCEA DE LA VOIE HENRY	VOH-10	8,78
	VOH-11	7,93
	VOH-12	12,02
TOTAL		152,85

IX.D. SYNTHESE DE L'EXISTANT

Le tableau suivant dresse le bilan de la gestion des effluents et des plans d'épandage affectés à leur valorisation.

Tableau 34 : Bilan de gestion des plans d'épandage des industriels

		Sucrierie Connantre - TEREOS	Distillerie Morains - TEREOS	Féculerie Haussimont - TEREOS SYRAL
1	Surface totale du plan d'épandage	11500	1100	11616
2	Périodicité maximale de retour des épandages, inscrite aux arrêtés préfectoraux (ans)	2	3	2
3	Surface potentiellement épandable ha / an <i>Calcul : (1)/(2)</i>	5750	367	5808
4	Marge de sécurité (20% du total) ² <i>Calcul : (1)*20%</i>	2300	220	2323
5	Surface potentiellement épandable / an avec marge. <i>Calcul : (3)-[(4)/(2)]</i>	4600	293	4646
6	Volumes d'effluents produits par an (m ³)	<i>eaux claires</i>	<i>eaux terreuses</i>	
		900000	400000	200000
7	Dose moyenne d'épandage (m ³ /ha)	850	550	900
8	Surface moyenne utilisée par an. <i>Calcul : (6)/(7)</i>	1059	727	2872
		1786		
9	Surface annuelle épandue moyenne, arrondie	1800	250	2900
10	Périodicité moyenne réelle de retour des épandages. <i>Calcul : (1)/(9)</i>	6,39	4,40	4,01
11	% du plan utilisé par an. <i>Calcul : (9)*100/(1)</i>	15,7 %	22,7 %	25 %

La faible utilisation apparente des plans des industriels est en partie due aux zones non encore équipées en réseau.

Le plan d'épandage le plus utilisé en fréquence est celui de la distillerie Morains.

IX.E. COMPLEMENTARITE AGRONOMIQUE

La doctrine du département de la Marne relative à la superposition de périmètres d'épandages indique qu'un des principes est :

« · Le principe de complémentarité agronomique repose sur :

1 - la complémentarité des différents effluents apportés (les éléments fertilisants prépondérants des deux types d'effluents sont différents et complémentaires pour la fertilisation des cultures) ;

2 – et/ou la complémentarité de la fertilisation (apport du même type de fertilisant, dans le respect du principe de la fertilisation raisonnée) ; »

² : La marge de sécurité permet de pallier la non disponibilité des parcelles au moment où l'on souhaite réaliser les épandages. Une marge de 20% semble adaptée dans le cadre de ce dossier étant donné le panel large des cultures avant lesquelles les apports d'effluents sont envisageables.

IX.E- 1. BESOINS AGRONOMIQUES DES ROTATIONS TYPES IDENTIFIEES

Suite à l'enquête agricole, les deux grands types d'assolement qui ressortent sont les suivants :

Rotation longue : Blé / dérobées / Betterave – Orge P – Colza – Orge H – Luzerne – Luzerne

Rotation courte : Blé / dérobées / Betterave - Orge P / dérobées / PdT

A l'heure actuelle, les cultures dérobées sont en fait des CIPAN, détruites et laissées sur place avant l'implantation de la culture suivante.

Avec la mise en route du méthaniseur et l'appel auprès des agriculteurs partenaires de matières entrantes, les couverts hivernaux vont un peu changer et devenir des cultures dérobées.

En situation projet, sur chaque rotation-type est considérée une campagne d'exportation des pailles en lieu et place de leur enfouissement habituel.

IX.E.1- a. BESOINS AGRONOMIQUES AVANT LE PROJET

Tableau 35 : Calcul du cumul de fertilisants exportées par les cultures AVANT DIGEO

Rotation longue :

	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	TOTAL
	Blé	CIPAN	Bette- rave	Orge P	Colza	Escourge on	Luzerne	Luzerne	
N	171	0	180	91	123	120			685
P	81	0	90	56	49	64	100	100	540
K	64	0	226	48,5	35	55	250	250	928

Rotation courte :

	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4		Année 5 = 1bis	Année 6 = 2bis		Année 7 = 3bis	TOTAL
	Blé	CIPAN	Bette- rave	Orge P	CIPAN	Pomm es de Terre	Blé	CIPAN	Bette- rave	Orge P	
N	171	0	180	91	0	175	171	0	180	91	1059
P	81	0	90	56	0	85	81	0	90	56	539
K	64	0	226	48	0	325	64	0	226	48	1001

IX.E.1- b. BESOINS AGRONOMIQUES APRES LE PROJET

Tableau 36 : Calcul du cumul de fertilisants exportées par les cultures APRES DIGEO

Rotation longue :

	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	TOTAL
	Blé	Dérob ée	Bette- rave	Orge P	Colza	Escourge on + paille	Luzerne	Luzerne	
N	171	75	180	91	123	168			808
P	81	23	90	56	49	80	100	100	579
K	64	94	226	48	35	143	250	250	1109

Rotation courte :

	Année 1	Année 2		Année 3	Année 4		Année 5 = 1bis	Année 6 = 2bis		Année 7 = 3bis	TOTAL
	Blé	Dérobée	Betterave	Orge P	Dérobée	Pommes de Terre	Blé + paille	Dérobée	Betterave	Orge P	
N	171	75	180	91	75	175	219	75	180	91	1332
P	81	23	90	56	23	85	97	23	90	56	623
K	64	94	226	48	94	325	151	94	226	48	1369

IX.E.1- c. MAJORATION DES EXPORTATIONS PAR LA MISE EN PLACE DE DEROBEEES ET REPRISE DES PAILLES

Du fait de la mise en œuvre de dérobées et de l'exportation de pailles, les quantités d'éléments fertilisants exportés seront plus importants.

Le tableau indique pour les deux rotations-types, la majoration d'export d'éléments fertilisants :

Tableau 37 : Majoration des exportations par mise en œuvre de cultures dérobée et récolte de pailles et comparaison aux apports par les digestats, sur la rotation

Kg d'élément exportés par dérobées et pailles	soldes tab.20 – tab.19 = exports par les seules dérobées et pailles récoltées		Report des valeurs du Tableau 7 : Apports agronomiques résultants aux doses préconisées (kg/ha)	
	Rotation longue	Rotation courte	1 apport moyen digestat liquide	1 apport moyen digestat solide
	N	123	273	55
P	39	84	10	100
K	181	369	142	208

Ainsi les exportations majorées du fait de la mise en œuvre de cultures dérobées et de l'exportation des pailles (une fois par rotation de 6 ans) seront intrinsèquement compensées par :

- **Un à deux apports de digestats en rotation longue (limitation par les apports de phosphore pour le solide et par les apports de potasse pour le liquide et le solide),**
- **Deux à trois apports en rotation courte (limitation par les apports de phosphore pour le solide et par les apports de potasse pour le liquide et le solide).**

IX.E.1- d. FREQUENCE D'APPORT DES DIGESTATS HORS SUPERPOSITION

DIGEO envisage des épandages de digestat tous les ans. Le tableau suivant présente sur la base du comparatif avec les exportations par les cultures sur la rotation-type (cumul sur 7 ans), le nombre d'intervention d'épandages de digestats envisageables.

Tableau 38: Nombre d'épandage de digestats envisageables, hors superposition

	Exports par les cultures APRES DIGEO		Apport moyen pour 1 épandage (kg/ha)		Nombre d'épandage de digestats envisageables			
	Rotation longue	Rotation courte	Digestat liquide	Digestat solide	Apport moyen digestat liquide		Apport moyen digestat solide	
					Rotation longue	Rotation courte	Rotation longue	Rotation courte
N	808	1332	55	23	15	24	35	58
P	579	623	10	100	58	62	6	6

K	1109	1369	142	208	8	10	5	7
---	------	------	-----	-----	---	----	---	---

Ainsi le nombre d'épandages envisageables sur 7 ans est toujours supérieur à 7 pour les digestats liquides. Pour les digestats solides, il faudra respecter la limite des 30 TMS/10 an. A la dose préconisée de 9,9TMS/ha, cela revient à 4 épandage au maximum en 10 ans, soit 3 apports au maximum en 7 ans. Le nombre d'épandage possible sur la rotation est toujours supérieur à 3 pour les digestats solides.

Les épandages de digestats peuvent agronomiquement être réalisés avec une fréquence de retour d'1 an pour les digestats liquides et 3 ans pour les solides.

IX.E.1- e. SOLDES AGRONOMIQUES DES AGRO-INDUSTRIELS SUR LES ROTATIONS-TYPES ET PLACE RESTANTE POUR LES DIGESTATS

Les simulations du paragraphe suivant considèrent que les effluents industriels sont épandus aux rythmes de retour maximums autorisés. Le pas de temps du calcul sur les apports est de 6 ans. Le choix de ces rythmes correspond à la situation la plus intense possible en épandages par les industriels.

La simulation en conditions actuelles est également réalisée, car les industriels n'épandent pas sur l'ensemble de leur plan d'épandage chaque année. Il existe ainsi une marge sur chacun des plans d'épandage des industriels.

Les simulations sont établies après mise en route de DIGEO et avec mise en œuvre de dérobées et l'exportation d'une campagne de pailles (exports totaux du Tableau 36 : Calcul du cumul de fertilisants exportées par les cultures APRES).

Toutefois, les valeurs du « Tableau 36 : Calcul du cumul de fertilisants exportées par les cultures APRES », sont calculées sur une durée de 7 ans. Ces valeurs sont rapportées proportionnellement à 6 ans afin d'être sur la même échelle de temps que les calculs des apports par les industriels.

La colonne « Moyenne des exports sur les rotations » prend pour hypothèse que 50 % des rotations sont longues et 50 % sont courtes.

Tableau 39 : Calcul de la moyenne des exports par les cultures sur 6 ans moyens (kg/ha)

	Rotation longue (7 ans)	Rotation courte (7 ans)	Rotation longue (6 ans)	Rotation courte (6 ans)	Moyenne sur les rotations (50% courte, 50% longue)
Neff	808	1332	692	1142	917
P	579	623	496	534	515
K	1109	1369	951	1174	1062

Dans les tableaux des paragraphes suivants, la dernière colonne « Nombre d'épandages de digestats envisageables sur 6 ans » calcule la fréquence d'épandage qui peut être réalisée en alternance avec chaque industriel. C'est la valeur la plus basse de la série N/P/K qui est limitante.

SUCRERIE DE CONNANTRE (TEREOS)

Tableau 40 : Calcul des possibilités d'épandage des digestats en superposition avec la sucrerie de Connantre

	1	2	3=(2)-(1)	4	5 = (3) / (4)
Source des données	Tableau 23 : Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la sucrerie de Connantre (kg d'éléments)	Tableau 39 : Calcul de la moyenne des exports par les cultures sur 6 ans moyens (kg/ha)		Erreur ! Source du renvoi introuvable.	Nombre d'épandages de digestats envisageables
	Apports sucrerie CONNANTRE	Moyenne des exports sur les rotations	Solde	Profil digestat moyenné	

FUTUR**Gestion C1**

si 1 épandage tous les 2 ans

Neff	81	917	836	31	27,1
P	69	515	446	34	13,2
K	1213	1062	-151	103	-1,5

FUTUR**Gestion C2**

si 1 épandage tous les 2 ans

Neff	63	917	854	31	28
P	66	515	449	34	13
K	1070	1062	-8	103	0

ACTUEL**Gestion C1**

si 1 épandage tous les 6,39 ans

Neff	25 ³	917	892	31	29
P	22	515	493	34	15
K	380	1062	683	103	7

Le facteur limitant sera l'apport de potasse, dès lors que le plan d'épandage sera utilisé à plein par les effluents de Connantre.

En situation de plein épandage de la sucrerie de Connantre, très peu de parcelles pourront être épandues avec des digestats. Chaque prévision d'épandage devra alors faire l'objet d'un examen minutieux afin d'identifier quelques possibilités (parcelles épandues avec une grande proportion d'eaux claires, en type de gestion C3).

En situation actuelle, le retour moyen des digestats n'est pas limité par les paramètres agronomiques, même en mode de gestion C1.

Les épandages de digestats pourront donc intervenir tous les ans, sauf l'année d'épandage des effluents de Connantre dont la fréquence actuelle de retour est de 6,39 ans.

Le temps moyen de retour pour les digestats à l'heure actuelle est donc de : $6,39/(6,39-1) = 1,19$ ans.

³ : $25 = 81 * 2/6,39$

DISTILLERIE MORAINS (TEREOS)

Tableau 441 : Calcul des possibilités d'épandage des digestats en superposition avec la distillerie Morains

	1	2	$3=(2)-(1)$	4	$5 = (3) / (4)$
Source des données	Tableau 27: Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la distillerie Morains (kg d'éléments)	Tableau 39 : Calcul de la moyenne des exports par les cultures sur 6 ans moyens (kg/ha)		Erreur ! Source du renvoi introuvable.	Nombre d'épandages de digestats envisageables
	Apports distillerie MORAINS	Moyenne des exports sur les rotations	Solde	Profil digestat moyenné	

FUTUR

si 1 épandage tous les 3 ans

	Neff	36	917	881	31	29
P	4		515	511	34	15
K	124		1062	938	103	9

ACTUEL

si 1 épandage tous les 4,40 ans

	Neff	25 ⁴	917	892	31	29
P	3		515	512	34	15
K	85		1062	978	103	9

Les superpositions ne perturberont pas les pratiques d'épandage de la distillerie.

En situation de plein épandage, sur une durée de 6 ans, les effluents de la distillerie pourront être épandus 2 fois. Les digestats pourront être épandus chacune des autres années, soit 4 fois. Le retour moyen des digestats pourra être de 4 épandages sur 6 ans, soit une moyenne de 1,5 ans.

En situation actuelle, le retour moyen des digestats n'est pas limité par les paramètres agronomiques.

Les épandages de digestats pourront donc intervenir tous les ans, sauf l'année d'épandage des effluents de la distillerie dont la fréquence actuelle de retour est de 4,4 ans.

Le temps moyen de retour pour les digestats à l'heure actuelle est donc de : $4,4/(4,4-1) = 1,29$ ans.

⁴ : $25 = 36 \times 3/4,40$

FECULERIE HAUSSIMONT

Tableau 42 : Calcul des possibilités d'épandage des digestats en superposition avec la féculerie Haussimont

	1	2	$3=(2)-(1)$	4	$5 = (3) / (4)$
Source des données	Tableau 15 : Cumul des apports agronomiques sur 6 ans de la féculerie Haussimont (kg d'éléments)	Tableau 20 : Calcul de la moyenne des exports par les cultures sur 6 ans moyens (kg/ha)		Tableau 5 : Apports agronomiques moyennés pour simulation superposition (kg/ha)	Nombre d'épandages de digestats envisageables
	Apports féculerie Haussimont	Moyenne des exports sur les rotations	Solde	Profil digestat moyenné	
FUTUR					
si 1 épandage tous les 2 ans					
Neff	218	808	590	44	13
P	130	579	449	41	11
K	908	1109	201	165	1
ACTUEL					
si 1 épandage tous les 4,01 ans					
Neff	109	808	699	44	16
P	65	579	514	41	13
K	454	1109	655	165	4

Le facteur limitant sera l'apport de potasse, dès lors que le plan d'épandage sera utilisé à plein par les effluents de la féculerie Haussimont.

En situation de plein épandage de la féculerie Haussimont, très peu de parcelles pourront être épandues avec des digestats. Chaque prévision d'épandage devra alors faire l'objet d'un examen minutieux afin d'identifier quelques possibilités (environ 1 épandage possible par rotation).

En situation actuelle, le retour moyen des digestats est également limité par les apports en potasse. Sur 6 ans, seuls 4 apports de digestats peuvent être envisagés.

Le temps moyen de retour pour les digestats à l'heure actuelle est donc de : $6/4 = 1,5$ ans.

Le tableau suivant dresse la synthèse des surfaces en superposition et les retours moyens d'épandage

Tableau 43 : Synthèse des surfaces engagées dans la superposition et fréquences de retour

	Sucrierie Connantre - TEREOS	Distillerie Morains - TEREOS	Féculerie Haussimont - TEREOS SYRAL	DIGEO
Surface en superposition avec DIGEO (ha)	51,39	111,22	152,85	4878,93
pour l'industriel : surface en superposition / surface épandable PE	0,45%	10,11%	1,32%	94% hors superposition
pour DIGEO : surface en superposition / surface épandable PE	0,99%	2,14%	2,94%	
Fréquence moyenne de retour d'épandage industriel ACTUEL* (ans)	6,39	4,4	4,01	
Période retour digestats ACTUEL (ans)	1,19	1,29	1,5	1
Périodicité maximale de retour des épandages industriel FUTUR** (ans)	2	3	2	1
Période retour digestats FUTUR (ans)	0	1,5	0	1

*Actuel : à la période de retour actuelle des industriels

** Futur : en cas d'augmentation de la période de retour des industriels

IX.E.1- f. EXAMEN DES CUMULS DE FLUX EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES TOUT APPORTS CONFONDUS.

Le tableau suivant reprend les flux en éléments traces métalliques calculés avec pour hypothèse, des épandages à plein des effluent industriels et mise en œuvre intermédiaire des épandages de digestats. Ainsi le calcul porte sur l'hypothèse d'un épandage annuel de l'un ou de l'autre des effluents.

Tableau 44: Récapitulatif des flux en éléments traces métalliques apportés par les successions d'épandages

	Flux cumulés maximum réglementaires pour 10 ans (sols à pH>6)	Flux pour 1 apport		Flux cumulés pour 10 ans d'apports	Flux apportés en % des flux réglementaires	Flux pour 1 apport		Flux cumulés pour 10 ans d'apports	Flux apportés en % des flux réglementaires	Flux pour 1 apport		Flux cumulés pour 10 ans d'apports	Flux apportés en % des flux réglementaires
		Haussimont	MAX Digestat solide ET Liquide			TEREOS - eaux terreuses	MAX Digestat solide ET Liquide			Distillerie MORAINS	MAX Digestat solide ET Liquide		
Nombre d'épandage sur 10 ans		4,00	6,00			5,00	2,73			3,33	6,67		
Eléments traces métalliques (en g/m ²)													
Cadmium (Cd)	0,015	0,00143	0,00171	0,00313	20,9	0,00160	0,00171	0,00331	0,0	0,00002	0,00171	0,00173	10,9
Chrome (Cr)	1,5	0,02673	0,05308	0,07981	5,3	0,10917	0,05308	0,16225	3,0	0,00009	0,05308	0,05317	1,7
Cuivre (Cu)	1,5	0,02958	0,30585	0,33543	22,4	0,04445	0,30585	0,35031	1,6	0,00072	0,30585	0,30658	19,6
Mercure (Hg)	0,015	0,00007	0,00105	0,00112	7,5	0,00010	0,00105	0,00116	0,0	0,00000	0,00105	0,00106	6,8
Nickel (Ni)	0,3	0,01746	0,04202	0,05949	19,8	0,05320	0,04202	0,09522	0,5	0,00009	0,04202	0,04211	8,8
Plomb (Pb)	1,5	0,01782	0,21296	0,23078	15,4	0,04926	0,21296	0,26222	1,7	0,00010	0,21296	0,21307	12,5
Zinc (Zn)	4,5	0,10906	1,02403	1,13309	25,2	0,15654	1,02403	1,18057	4,7	0,00304	1,02403	1,02707	21,9
Cr+Cu+Ni+Zn	6	0,18319	1,42499	1,60818	26,8	0,00000	1,42499	1,42499	5,3	0,00000	1,42499	1,42499	26,8
Composés organiques traces (mg/m ²)													
Somme des 7 PCB	1,2	0,00001	0,00004	0,00006	0,00	0,00000	0,00004	0,00004	0,9	0,00000	0,00004	0,00004	0,0
Fluoranthène (Fluo)	7,5	0,00004	0,00014	0,00018	0,00	0,00000	0,00014	0,00014	6,0	0,00000	0,00014	0,00014	0,0
Benzo(b)fluoranthène (BbF)	4	0,00002	0,00006	0,00007	0,00	0,00000	0,00006	0,00006	3,0	0,00000	0,00006	0,00006	0,0
Benzo(a)pyrène (BaP)	3	0,00001	0,00004	0,00005	0,00	0,00000	0,00004	0,00004	2,2	0,00000	0,00004	0,00004	0,0
Nombre d'épandage pour < flux MS		3,00	1,00	27,65	92,2	3,00	1,00	19,42	14,2	3,00	1,00	2,01	1,7

Selon cette simulation le cumul de flux en éléments traces métalliques le plus important est de 25% du flux limite pour 10 ans, pour le zinc et de 27% pour la somme des métaux.

IX.F. SUIVI DE LA SUPERPOSITION

La doctrine du département de la Marne relative à la superposition de périmètres d'épandages indique qu'un des principes est :

*« Un organisme indépendant doit être mis en place pour garantir un suivi pertinent des épandages, notamment ceux réalisés dans le cadre d'une superposition de plans d'épandage. L'indépendance sous-entend en particulier l'impossibilité de réaliser une étude d'impact en tant que sous-traitant du demandeur d'une autorisation d'épandage. »
Et qu'un SUIVI doit être réalisé.*

Le suivi de l'épandage des digestats se fera à plusieurs niveaux successifs :

- Par les agriculteurs qui planifieront cette gestion des différents effluents d'ICPE
- Plan de fumure de l'agriculteur, à la parcelle
- Par une concertation entre DIGEO et les industriels
- Transmission des PPE des industriels à DIGEO
- Réunion de consolidation.

Au cours de ces réunions (planifiées après que les industriels aient établis leur PPE) DIGEO et les industriels échangeront sur les parcelles en éventuelles superposition au niveau d'une même année civile.

DIGEO entrera ensuite en contact avec l'agriculteur concerné afin dans la mesure du possible de déporter l'épandage sur une autre parcelle de son exploitation agricole. Si l'agriculteur n'a pas de parcelles disponibles, une parcelle d'un autre exploitant pourra être retenue pour les épandages de l'année.

Par la constitution du Programme Prévisionnel des Epandages qui reprendra toutes les données sur les épandages prévus dans l'année (agriculteur, parcelle, dose, culture, date épandage...). Ce document pourra être réalisé par un organisme spécialisé.

Ce document est transmis à un organisme indépendant dont la mission est de confronter les différentes données.

Par le suivi des épandages au niveau de DIGEO

Un registre d'épandage est tenu par DIGEO. Ce registre rassemble les informations relatives aux épandages effectués durant la campagne.

- Quantité de digestat produit
- Résultats d'analyses des digestats
- Dates d'épandage
- Quantités épandues, parcelles réceptrices, surfaces, cultures pratiquées
- Personnes physiques ou morales chargées des opérations d'épandage et des analyses.

Par la constitution du bilan agronomique réalisé par un organisme spécialisé. Ce document synthétise à la fin de chaque campagne d'épandage :

- Le bilan quantitatif et qualitatif des digestats épandus
- L'exploitation du registre d'épandage indiquant les quantités d'éléments fertilisants apportés par les digestats sur chaque parcelle
- Les bilans de fumure réalisés sur des parcelles épandues.

Ces dossiers sont soumis à l'expertise d'un organisme indépendant.

IX.F- 1. IMPACT SUR LA GESTION DES SURFACES

La superposition globale représente environ 6 % du plan d'épandage de DIGEO, soit 315,46 ha. La surface du plan hors contrainte de superposition est d'une surface totale de 4878,93 ha.

Les surfaces hors superposition peuvent donc être strictement suffisantes.

Toutefois, la superposition parce qu'elle ne porte pas préjudice à la gestion des effluents des industriels concernés permettra :

- d'assouplir la fréquence d'épandage, notamment en cas de sols dont les analyses présenteraient de fortes valeurs agronomiques justifiant la suspension momentanée des épandages.
- de maintenir l'intérêt des exploitants agricoles dont une grande part de l'exploitation est en superposition. A défaut de mise en œuvre de la superposition, les exploitants pourraient ne pas souhaitez s'engager avec leurs quelques parcelles non superposées restantes.

IX.F- 2. QUESTION DES EPANDAGES SUR UNE DEROBEE ET SUR SA CULTURE PRINCIPALE

Les cultures dérobées sont des cultures supplémentaires qui présentent aussi l'avantage de couvrir les sols de façon permanente avec un effet piège à nitrates. Cette biomasse produite en seconde culture permet la production de fourrages ou de matière verte pour de nouveaux débouchés industriels ou énergétiques et ce, sans compétition avec la production alimentaire.

A l'heure actuelle le statut de zone vulnérable impose aux exploitants d'avoir des parcelles avec un couvert hivernal. Il s'agit alors de CIPAN (Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrates) qui sont détruites et laissées sur place avant implantation de la culture principale au printemps.

Avec la mise en route du méthaniseur et l'appel auprès des agriculteurs partenaires de matières entrantes, les cultures dérobées sont amenées à se développer.

Les dérobées en remplacement des CIPAN seront récoltées en tant que cultures, et exportées des parcelles.

En fonction des espèces implantées (gélives ou non), des successions culturales, les récoltes de dérobées peuvent intervenir à deux grandes périodes :

- à l'automne, avant implantation d'une culture d'hiver (pâturage, ensilage ou enrubannage), lorsque l'implantation d'été a été suffisamment précoce pour permettre son développement, la récolte d'automne peut également avoir lieu avant implantation d'une culture de printemps.
- au printemps, avant implantation d'une culture de printemps.

Il résulte de ce choix culturel que les éléments nutritifs sont exportés des parcelles lors de la récolte. Les dérobées sont à considérer comme une culture intercalaire et qui a besoin elle aussi de fertilisation.

Ainsi nous ne pouvons exclure les épandages de digestats avant implantation d'une dérobée en été, ou sur culture déjà développée à l'automne. Les doses d'apports seront systématiquement ajustées aux besoins de la dérobée et les dates d'épandage conformes aux prescriptions en zone vulnérable.

Dans ce contexte, il pourrait arriver que dans la succession culturale, il y ait parfois, un épandage de digestat sur cultures dérobées, puis après récolte de celle-ci, un nouvel épandage d'un effluent industriel avant implantation d'une culture de printemps.

D'un point de vue technique, il s'agirait dans ce cas de deux apports de fertilisants organiques sur une même « campagne culturale » telle que définie par l'arrêté national du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole comme étant : « *la période allant du 1er septembre au 31 août de l'année suivante ou une période de douze mois choisie par l'exploitant. Cette période vaut pour toute l'exploitation et est identique pour le plan de fumure et le cahier d'enregistrement définis au 4e programme ;* »

Les nouveaux textes nationaux relatifs à la gestion des zones vulnérables, comme le projet de 6^{ème} programme d'action en région Champagne-Ardenne, ne stipulent aucune restriction sur le fait de réaliser deux épandages de fertilisants organiques sur une même campagne culturale.

Seul l'ancien arrêté préfectoral de la Marne relatif au 4^{ème} programme d'action prévoit que « *La superposition d'épandage de différents fertilisants organiques toutes origines confondues sur une même parcelle pour la même campagne est interdite, sauf cas particuliers (épandages de produits très faiblement dosés en azote [...]).*

Pourtant ce texte précise également : « *Toutefois, la superposition d'épandage de produits organiques la même année sur une même parcelle culturale est autorisée pour les cultures certifiées en agriculture biologique* ».

En conséquence, notre demande d'autorisation veut conserver la possibilité d'épandre sur une culture dérobée, exportée, ainsi que sur sa culture principale, et ce, pour une même campagne culturale.

IX.G. CONCLUSIONS

L'ensemble des calculs liés à la disponibilité de surfaces pour compenser les éventuelles problématiques de superposition indiquent que les digestats de DIGEO pourront venir s'intercaler dans les zones d'épandages des industriels sans perturber le fonctionnement actuel.

Seuls les apports en superposition de la sucrerie de Connantre et d'Haussimont devront être examinés avec attention en cas d'augmentations de la fréquence des épandages.

La superposition globale représente environ 6 % du plan d'épandage de DIGEO, soit 315,46 ha. La surface du plan hors contrainte de superposition est d'une surface totale de 4878,93 ha.

Pour rappel, la surface nécessaire avec des épandages annuels de digestats est de 2144 ha.

Lorsqu'une parcelle est identifiée comme étant en superposition sur l'année, deux possibilités sont à envisager :

- soit implantation d'une dérobée qui exportera les éléments fertilisants apportés par l'effluent organique avec donc au niveau de l'année civile, la possibilité de deux épandages organiques : un pour la dérobée et l'autre pour la culture principale
- soit nécessité de prendre une autre parcelle dans le plan d'épandage de DIGEO.

X. ORGANISATION DE LA VALORISATION AGRICOLE

Pour permettre un recyclage optimisé des digestats, un certain nombre de tâches d'organisation et de suivi technique sont à mettre en œuvre. Il sera alors possible de garantir et sécuriser la filière depuis le stockage sur site jusqu'à la parcelle agricole.

Le présent chapitre rassemble les préconisations générales d'emploi des digestats. Il tient compte des obligations réglementaires et des données relatives au contexte environnemental et agricole.

En particulier :

- Suivi de la qualité des digestats produits ;
- Elaboration d'un programme prévisionnel d'épandage ;
- Les digestats sont livrés à la charge des agriculteurs utilisateurs dans les parcelles agricoles ;
- L'épandage est à la charge de l'utilisateur dans des conditions et avec du matériel adapté.
- L'enfouissement est réalisé par l'exploitant agricole dans les plus brefs délais qui suivent l'épandage ;
- Tenue à jour d'un cahier d'épandage ;
- Mise en place d'un suivi agronomique facilitant la prise en compte des éléments minéraux apportés par les digestats, dans le raisonnement général de la fertilisation des cultures ;
- Communication des différentes informations aux administrations de tutelle ;
- Elaboration d'un plan prévisionnel de fertilisation pour chaque exploitant utilisateur.

X.A. ORGANISATION PROPOSEE

L'organisation de la valorisation agricole qui a été proposée à l'ensemble des agriculteurs rencontrés, est rappelée ci-dessous :

- Le PPE est élaboré en accord avec les agriculteurs,
- les digestats sont stockés dans les casiers dédiés ou en lagunes, sur le site de méthanisation,
- les digestats sont analysés régulièrement : 1 analyse tous les 2 mois environ (pour le liquide et solide),
- les digestats sont livrés sur les parcelles à la charge des agriculteurs. Le dépôt temporaire (digestat solide) en bout de parcelle est limité à la quantité nécessaire à la fertilisation de la parcelle. Aucun dépôt n'est réalisé sur les périmètres éloignés des captages AEP.
- les digestats solides et liquides sont épandus par l'agriculteur ou un sous-traitant de son choix sur ses parcelles. L'agriculteur renseigne DIGEO sur le réel réalisé,
- l'enfouissement est réalisé par les exploitants agricoles et ce dans les 48 h suivants leur épandage pour les digestats liquides, et dans les meilleurs délais pour les digestats solides, (stabilisés).
- un suivi agronomique (accompagnement et conseils de fertilisation) est mis en place afin de faciliter la prise en compte des éléments minéraux apportés par les digestats, dans le raisonnement général de la fertilisation des cultures appliquée par chaque agriculteur.

X.B. PERIODES D'EPANDAGE

Les périodes d'épandage sont définies :

- en tenant compte des disponibilités des parcelles agricoles et de l'assolement de l'exploitation ;
- en appliquant le programme d'action en zone vulnérable.

Le tableau suivant dresse un récapitulatif des contraintes relatives aux épandages.

Tableau 45 : Contraintes relatives aux périodes d'épandage, cultures et sols

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cultures												
Betterave												
Céréales hiver												
Céréales printemps												
Colza												

Culture en place
 Culture dérobée pouvant être implantée

Epandage interdit

Epandage autorisé

		Jul	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jun
Type II (C/N ≤ 8, ex. listiers)	Epandage avant ou sur :												
	Colza												
	Cultures semées à l'automne hors colza												
	Cultures semées au printemps sans CIPAN, ou dérobée ou couvert végétal (2)												
	Cultures semées au printemps précédées d'une CIPAN ou d'une culture dérobée, ou d'un couvert végétal(1)												
	Prairies non pâturées > 6 mois et luzerne(3), (4)												
	Graminées porte-graines												
	Vignes												
	Autres cultures (maraichères, vergers...)												

(1) En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés en fertigation est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace / ha.

(2) Sur **maïs** précédé ou non d'une CIPAN, l'interdiction est étendue jusqu'au 8 février pour les communes suivantes : BINARVILLE, CHATRICES, CHAUFONTAINE, LE CHEMIN, ECLAIRES, FLORENT-EN-ARGONNE, MOIREMONT, PASSAVANT-EN-ARGONNE, SAINTE-MENEHOULD, VERRIERES, VIENNE-LE-CHATEAU et VILLERS-EN-ARGONNE.

(3) Sur luzerne, aucun apport n'est autorisé après la 3^{ème} coupe de la dernière année d'exploitation.

(4) L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha.

(5) Interdiction étendue au 23 janvier pour les communes suivantes : BINARVILLE, CHATRICES, CHAUFONTAINE, LE CHEMIN, ECLAIRES, FLORENT-EN-ARGONNE, MOIREMONT, PASSAVANT-EN-ARGONNE, SAINTE-MENEHOULD, VERRIERES, VIENNE-LE-CHATEAU et VILLERS-EN-ARGONNE.

Au regard de la valeur mesurée du C/N et de la réglementation, les digestats sont classés en tant que **fertilisant de type II** (digestats liquides et solides).

Le tableau suivant récapitule les périodes d'interdiction des épandages en fonction des cultures mises en place.

X.C. STOCKAGES

Stockage de la fraction liquide : le digestat liquide non recyclé en méthanisation en sortie de post-digestion est envoyé par pompage vers deux lagunes de stockage de 3300 m³ chacune situées sur le site de méthanisation. Il est également prévu un emplacement pour une lagune optionnelle. Ces lagunes sont réalisées en géomembrane et sont non couvertes.

A ceci viendront s'ajouter environ une part du volume du post digesteur (1500 m³) qui pourra être vidé en fin de période d'épandage et 5000 m³ de stockages déportés seront disponibles chez un agriculteur partenaire du projet.

La capacité globale de stockage sans la lagune optionnelle est de 13100 m³, **soit 8 mois** : elle permet de faire face aux périodes d'interdiction d'épandage

Stockage de la fraction solide : Le digestat solide en sortie de séparation de phase est stocké dans un casier tampon en béton de 100 m² située sous le séparateur.

Il est ensuite repris au chargeur pour être stocké dans 6 casiers en béton non couvert de 4000 m³ chacun. Les casiers sont équipés de murs périphériques en béton de hauteur 5m.

La capacité de stockage est de 24000 m³ (16 800 tonnes environ), soit plus **de 9 mois** : elle permet de faire face aux périodes d'interdiction d'épandage.

Aucun stockage extérieur n'est nécessaire.

X.D. DEPOTS TEMPORAIRES EN BOUT DE CHAMPS

Il n'y aura pas de dépôt en bout de champ pour les digestats liquides.

Les digestats solides de DIGEO sont des déchets peu fermentescibles et stabilisés.

Les dépôts temporaires situés en bout de champs sont déterminés de façon à ne pas occasionner de gêne aux habitations les plus proches. Ils doivent respecter les règles suivantes :

- toutes les précautions seront prises pour éviter les ruissellements sur et en dehors des parcelles agricoles ainsi que les percolations rapides vers les nappes superficielles ou souterraines ;
- les distances minimales d'isolement vis-à-vis des activités humaines sont respectées ;
- établissement d'une distance d'au moins 3 m des routes et des fossés ;
- le volume est adapté à la fertilisation raisonnée des parcelles réceptrices pour la période d'épandage considérée ;
- pas de stockage en zone inondable ou dans les périmètres éloignés de captage ;
- Le délai de retour sur un même dépôt est au moins égal à 3 ans.

X.E. EPANDAGE DES DIGESTATS

L'épandage est réalisé par l'agriculteur utilisateur ou par un prestataire de service missionné par l'agriculteur.

L'épandage respecte les distances d'isolement vis-à-vis des cours d'eau (35 m) et des habitations (50 m, voire 100 m en cas de digestat odorant).

X.E- 1. EPANDAGE DE DIGESTATS SOLIDES

Les digestats solides seront repris du stockage en bout de champs au moyen d'un matériel adapté et rechargés dans un épandeur.

Un épandeur à fumier classique à hérissos verticaux avec de préférence une table d'épandage.



L'enfouissement des digestats solides est réalisé dans la mesure du possible dans les meilleurs délais qui suivent l'épandage.

X.E- 2. EPANDAGE DE DIGESTATS LIQUIDES

Les digestats liquides sont transportés et directement épandus avec du matériel adapté, type épandeurs à pendillards, suivi d'un enfouissement rapide, ou par des systèmes avec injection directe.

L'épandage de digestats avec une forte proportion d'azote ammoniacal s'apparente au contexte rencontré par les éleveurs pour l'épandage de lisier brut et de nombreux travaux ont été conduits et le sont encore pour évaluer l'efficacité des matériels d'épandage.

- Pendillards :



Technique envisageable sur sol nu et surtout possibilité d'épandage sur cultures en place – pendillards à munir d'un broyeur / répartiteur pour éviter les bouchages.

- Injection directe :

L'épandage peut être réalisé par injection directe, technique qui donne de bons résultats en termes de valorisation de l'azote ammoniacal. Toutefois encore peu d'équipements sont disponibles en prestation.



Cette technique est mise en œuvre obligatoirement sur sol nu, les risques d'endommager une jeune culture étant trop élevé.

L'enfouissement des digestats liquides est réalisé dans la mesure du possible dans les 24 heures qui suivent l'épandage et en respectant impérativement un délai maximum de 48 heures.

X.F. FREQUENCE DE RETOUR SUR UNE PARCELLE

Le retour d'épandage sur une même parcelle sera tributaire :

- de la rotation culturale,
- du cumul des flux en matière sèche (3 kg de matière sèche / m² sur 10 ans) et en micropolluants,
- des derniers résultats de l'analyse de sol s'ils sont disponibles.

La fréquence d'épandage prévisionnelle est d'un retour de 2 ans.

La surface annuelle d'épandage sera d'environ 2144 ha (cf. tableau 9). Les surfaces à inscrire dans le plan d'épandage sont de 4287 ha épandables avec un retour de 2 ans, soit 4715 ha si on considère une marge de sécurité de 10 %.

Cette fréquence de retour d'épandage sera adaptée au cas par cas dans le cadre de la construction annuelle du programme prévisionnel des épandages.

XI. SUIVI AGRONOMIQUE ET TECHNIQUE

L'objectif premier du suivi agronomique et technique est de valider le cadre technique de recyclage agricole des digestats au travers du suivi d'analyses (digestats et sols) et d'observation de la végétation.

La réalisation de ce suivi est également l'occasion de communiquer aux agriculteurs les conseils techniques nécessaires à la prise en compte des apports de digestats dans les plans de fumure.

XI.A. TRAÇABILITE DES INTRANTS

La première vérification concernera les produits entrants.

Un cahier des charges définira la qualité des matières admissibles dans l'installation.

XI.A- 1. CONTRAT D'APPROVISIONNEMENT

Les intrants d'origine agricole proviennent des exploitations et des industries agro-alimentaires partenaires. Pour les effluents d'élevage, un document d'accompagnement commercial (règlement sanitaire) sera réalisé et conservé au moins 2 ans sur l'exploitation.

Les apports d'autres origines sont identifiés en amont (pulpes et verts de betteraves, issus de silo...) grâce à l'utilisation d'une fiche d'acceptation préalable. Cette fiche tri-folio permettra d'identifier le producteur du déchet, le transporteur et présentera les caractéristiques du déchet (source, code déchet, composition, analyse, apparence, quantité, conditionnement, risques éventuels...).

DIGEO tiendra à jour un recueil des informations préalables qui lui sont adressées. Par ailleurs un registre d'admission des déchets est conservé pendant une période minimale de 10 ans (retour au sol du digestat).

XI.A- 2. PROTOCOLE DE RECEPTION DES MATIERES PREMIERES

Un protocole de réception des matières premières fixera la périodicité des apports, les consignes de livraison à respecter lors de l'arrivée sur le site.

Un plan de circulation sera établi et sera adjoint au protocole de réception.

Pour encadrer ce suivi des matières entrantes sur l'installation, un système de badge et de pesée en entrée et sortie du site sera mis en place.

XI.A- 3. ANALYSES

Pour chaque type de matière sera demandée une analyse.

Soit elle est fournie par l'apporteur, soit elle sera réalisée par DIGEO.

Dans le courant des livraisons, 1 échantillon de contrôle sera prélevé par mois et stocké dans la déchèterie. Ces échantillons permettront de retracer une éventuelle pollution des digestats.

XI.B. ANALYSES DE DIGESTATS

Des lots seront constitués.

Chaque lot correspond à la production de digestats contenue dans une lagune de 3300 m³ (soit 2 mois de production) pour les digestats liquides et un casier de 4000 m³ (soit 2,3 mois de production) pour les digestats solides.

Chaque mois est prélevé un échantillon élémentaire sur la production du mois écoulé. Une fois le casier ou la lagune pleine, ces échantillons élémentaires sont utilisés pour réaliser 2 échantillons identiques :

- 1 conservé pour éventuelle contre-analyse
- 1 transmis au laboratoire : caractérisation de la valeur agronomique et des éléments traces métalliques et composés traces organiques.

Chaque année est réalisé un profil bactériologique sur chaque type de digestats.

Les résultats d'analyses sont transmis aux exploitants agricoles, pour une bonne intégration de la valeur fertilisante des digestats.

XI.C. SUIVI DES PARCELLES, DES SOLS ET DES CULTURES

XI.C- 1. TENEURS EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES

En cas de demande de superposition, les teneurs en ETM des sols feront l'objet d'un suivi tous les 10 ans.

XI.C- 2. VALEURS AGRONOMIQUES

Des valeurs agronomiques des sols sont réalisées tous les 10 ans à la charge de DIGEO dans le cadre de leur exploitation.

Ces analyses seront collectées et expertisées, notamment sur les paramètres relatifs au phosphore et à la potasse.

XI.C- 3. RELIQUATS AZOTES

Dans le cadre de la mise en œuvre des prescriptions relatives à la zone vulnérable, DIGEO réalise des reliquats azotés après épandage sur les parcelles réceptrices. Ces analyses seront collectées et expertisées, afin de transmettre des consignes de fertilisation complémentaire.

XI.D. PREVISIONNEL ET BILAN ANNUEL

XI.D- 1. PREPARATION DE CAMPAGNE

Il s'agit ici de contacter les agriculteurs inscrits au plan d'épandage afin de définir avec eux les parcelles envisagées pour l'année, les cultures implantées, les dates d'épandage ainsi que les doses d'apport.

En cas de demande de superposition avec des effluents industriels, il sera important de bien se concerter entre DIGEO et les industriels concernés pour s'assurer qu'une parcelle mise à disposition ne recevra qu'un type de déchet dans l'année.

Le programme prévisionnel est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées sur le site de méthanisation.

XI.D- 2. BILAN ANNUEL

En fin de campagne d'épandage, un compte rendu de l'ensemble des opérations de l'année est dressé. Il comprend :

- les parcelles réceptrices ;
- un bilan qualitatif et quantitatif des effluents épandus ;
- l'exploitation du cahier d'épandage indiquant les quantités d'éléments fertilisants et d'éléments ou substances indésirables apportées sur chaque unité culturale,
- les résultats des analyses de sols collectés ;
- les bilans de fumure réalisés sur des parcelles de référence représentatives de chaque type de sols et de systèmes de culture, ainsi que les conseils de fertilisation complémentaire qui en découlent ;
- la remise à jour éventuelle des données réunies lors de l'étude initiale.

Une copie du bilan est adressée de l'inspection des installations classées et aux agriculteurs concernés.

XI.D- 3. EXPERTISE EXTERNE

Dans le cadre de la transparence et de la traçabilité de la filière, un organisme indépendant pourra être missionné par DIGEO pour la réalisation du suivi agronomique (prévisionnel et bilan annuel, bilan de fumure pour les exploitations réceptrices de digestats.

XI.E. INFORMATION DES AGRICULTEURS

Pour chaque exploitant est tenu à jour un carnet de cession qui lui est transmis et qui comporte :

- les bulletins d'analyses des digestats ;
- les tonnages ;
- les dates d'épandage ;
- les parcelles et portions de parcelle épandues ;
- le bilan agronomique des apports ;
- un conseil de fertilisation complémentaire.

XII. FILIERES ALTERNATIVES

En cas d'impossibilité partielle ou complète de mise en œuvre de la filière agricole, DIGEO doit disposer d'une filière de secours temporaire (pollution ponctuelle en particulier) ou permanente (pollution remettant en cause de la filière agricole).

DIGEO pourra mettre en œuvre les filières alternatives permettant l'évacuation et le traitement des éventuelles digestats non conformes ou excédentaires qui sont :

- le compostage (SUEZ ORGANIQUE à Warmeriville (51), SEDE à Vélye (51)) ;
- l'incinération (Auréade, incinérateur de LA VEUVE (51)) ;
- l'enfouissement en centre de stockage (SUEZ R&V à Huiron (51)).

XII.A. COMPOSTAGE

Les digestats pouvant être traités sur les sites de compostage doivent être conformes à une valorisation directe en agriculture (éléments traces métalliques et composés traces organiques).

Afin de s'assurer que cela est le cas, des analyses doivent être réalisées avant admission des digestats sur les plates-formes.

XII.B. INCINERATION ET CO-INCINERATION

L'incinération, la co-incinération sont régies par l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux. Ce texte explicite des teneurs en micropolluants des rejets gazeux et des rejets dans l'eau. Les caractéristiques des déchets entrants sont définies au cas par cas par les arrêtés d'autorisation d'exploiter des installations.

Un co-incinérateur est au sens de la réglementation un équipement spécifique dont l'objectif essentiel est de produire de l'énergie ou des produits matériels et qui utilise des déchets comme combustible habituel ou d'appoint.

XII.C. ENFOUISSEMENT

Remarque : la loi du 15 juillet 1975, modifiée et actualisée par la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992, interdit à compter du 1^{er} juillet 2002, l'accès des décharges aux déchets non ultimes. Seuls sont admis les déchets ultimes « qui ne sont plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux ».

Seules des digestats pollués peuvent être dirigés vers une installation de stockage des déchets dangereux.

Les digestats qui peuvent alors y être admis doivent présenter une siccité d'un minimum de 30%, être pelletables et répondre à certaines qualités analytiques : l'analyse des lixiviats doit notamment présenter un COT (Carbone Organique Total) inférieur à 700 mg/kg et une DCO inférieure à 2000 mg/kg.

Si les tests sur lixiviats s'avèrent négatifs, le Centre de Stockage de Déchets Ultimes possède les moyens de stabiliser les digestats sur le site, moyennant un coût de traitement plus élevé.

XIII. ETUDE D'IMPACTS

XIII.A. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Remarque préliminaire : les chapitres d'analyse de l'état initial ont fait l'objet d'une étude exhaustive dans la première partie du présent dossier d'étude du plan d'épandage. Aussi pour ces chapitres, nous nous limitons à rappeler les principaux points.

XIII.A- 1. DESCRIPTION DU PROJET

Le secteur d'épandage ne concerne que le département de la Marne. Les régions locales concernées sont les suivantes :

- La Brie Champenoise
- La Champagne Crayeuse
- Le Vignoble marnais

L'installation de méthanisation DIGEO produira environ 19700 tonnes de digestats liquides (6,5 % de MS) et environ 20600 tonnes de digestats solides (35 % de MS). La totalité de la production a pour destination la valorisation agricole par épandage.

Le projet envisagé doit permettre la valorisation agricole de l'ensemble de la production de digestat. Le plan d'épandage doit comporter au minimum 4715 hectares épandables en considérant un délai de retour de 2 années et 10 % de sécurité.

La surface épandable mise à disposition est de 5194,39 ha.

Les surfaces proposées sont donc **suffisantes**.

N.B. : certaines parcelles inscrites sont déjà inscrites dans un plan d'épandage d'un industriel : Distillerie d'Aulnay aux Planches, sucrerie de Connantre ou Féculerie d'Haussimont. Ces parcelles sont conservées dans le plan d'épandage et font l'objet d'une demande de superposition. La surface concernée représente **315,46 ha**.

Les épandages sont réalisés en 2 campagnes annuelles. Au moment des épandages, les digestats sont transportés en semi-bennes, citernes ou bennes agricoles. Ils sont ensuite repris pour être épandus. A la suite des épandages, les agriculteurs enfouissent le fertilisant dans les 48 heures pour les digestats liquides et dans les meilleurs délais pour les digestats solides.

XIII.A- 2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

L'unité géologique prédominante sur le secteur est la craie sur laquelle des formations du quaternaire se sont déposées. La craie blanche affleure avec une épaisseur proche de 400 mètres à proximité de Reims.

Les principales formations superficielles rencontrées dans cette région sont :

- les formations alluviales : alluvions des terrasses anciennes, alluvions anciennes, alluvions actuelles, tourbes.
- les formations colluviales : graveluches alluvio-colluviales, épandages de fragments de meulière.

- les formations limoneuses : limons acides anciens, limons calcaires récents.
- Graveluches : graveluches de pentes à éléments grossiers, graveluches jaunâtres à éléments fins et interstratifiées de limons.

Les terrains les plus anciens affleurant sur la carte géologique de Reims datent du crétacé supérieur. Le Crétacé supérieur est ici représenté par des craies blanches très pures.

XIII.A- 3. CONTEXTE PEDOLOGIQUE

Les sols présents sur le secteur d'étude sont divisés en trois grands ensembles, la Champagne Crayeuse, le vignoble et la Brie Champenoise.

Les sols rencontrés sur le secteur d'étude sont présentés à la suite.

Rendosols

Les rendosols (ou rendzines) sont des sols peu épais, avec un horizon humifère bien structuré, formé de complexe argile-humus-calcaire. L'activité biologique est intense. Quelques cailloux de craie y sont dispersés.

Le secteur est essentiellement concerné par des rendzines sur craie, chargées en calcaires et les rendzines sur graveluche.

Sols bruns calcaires

Les sols bruns calciques sont le résultat de l'évolution des rendzines. Ils résultent d'un phénomène de brunification (calcaire actif inférieur à la teneur en matière organique). Ils sont plus ou moins calcaires et présentent une texture relativement équilibrée.

Épaisseur variable : horizon argilo-limoneux de couleur brun clair à brun, de structure grumeleuse.

La terre fine réagit positivement à l'acide chlorhydrique. Certaines parcelles présentent jusqu'à 50 % de cailloux, de petites dimensions en surface.

Profondeur variable (40-80 cm) : butée de roche calcaire.

Sols bruns lessivés peu ou pas hydromorphes

Ces sols ont des caractéristiques similaires aux sols bruns calciques à la différence près que les horizons de surface sont nettement plus limoneux du fait du lessivage des particules les plus fines en profondeur et ces sols sont en général plus épais (> 120 cm).

La texture de surface est limono-argileuse à argilo-limoneuse. L'horizon suivant est en général plus clair. Sous cet horizon de lessivage, se trouve l'horizon d'accumulation des argiles, peu perméable.

XIII.A- 4. RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le réseau hydrographique du secteur d'étude se compose de la Marne et de ses affluents.

La Marne prend sa source sur le plateau de Langres dans la Haute Marne à Balesme-sur-Marne et se jette dans la Seine. On la retrouve dans le secteur d'étude principalement à proximité de Châlons-en-Champagne.

XIII.A- 5. HYDROGEOLOGIE

Les nappes phréatiques

Dans le secteur d'étude, le principal aquifère rencontré est la **nappe de la craie**, susceptible de contenir une grande quantité d'eau. Son niveau fluctue de manière importante en fonction des précipitations. Sa porosité lui permet une recharge rapide lors des épisodes pluvieux.

Identification des captages d'eau potable

Les périmètres de protection des captages en eau potable sont disponibles au service environnement et santé de l'Agence Régionale de Santé.

Les données pour l'ensemble des communes du secteur d'étude ont été demandées auprès de ce service. Périmètres de protection de captage ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique : l'épandage des déchets est interdit sur les périmètres immédiats et rapprochés des captages d'eau pour l'alimentation en eau potable. Les épandages dans les périmètres éloignés sont réglementés au cas par cas.

Périmètres de protection de captage ayant fait l'objet d'une étude hydrogéologique mais non encore déclarés d'utilité publique : les périmètres de protection définis par l'hydrogéologue agréé sont considérés de la même manière que précédemment.

Captages n'ayant pas encore fait l'objet d'une démarche de protection : **une distance de sécurité de 35 m** sera maintenue entre le captage et la limite de la zone d'épandage. Cette distance est **étendue à 100 m lorsque la pente du terrain est supérieure à 7%**.

Plusieurs parcelles sont concernées par des périmètres de protection éloignés. Les parcelles incluses dans les périmètres de protection éloignés de captage sont soumises aux prescriptions des hydrogéologues dans les déclarations d'utilité publiques.

Les périmètres de captages identifiés sont les suivants :

Nom	Commune
LE GRAND MARAIS (1994)	BROUSSY-LE-GRAND
LES PONCETS (1980)	CLAMANGES
LE BAS DE L'ETANG (2013) LES LIMONS (1980)	COIZARD-JOCHES
LA GRANDE LAYE (1999)	CONGY
LA FOSSE MONSIEUR (2013)	DAMERY
CHATEAU D'EAU (1999)	EUVY
LES FONDS DE TOULON (2016)	FEREBRIANGES
STATION DE POMPAGE DE NORMEE (1996)	FERE-CHAMPENOISE
STATION DE POMPAGE (1996)	FERE-CHAMPENOISE
LE BOIS DES MONTAGNES (1999)	LE BAIZIL
LE NOYER SOIN (2004)	LES ESSARTS LES SEZANNE
JEANNET (1984)	MONDEMENT MONTGIVROUX
LES EGREMONTS (2012)	MONTMIRAIL
LES HAUTS DE LA MONGEOIS (2011)	MONTMIRAIL
LES COURBES (1982)	MONTMIRAIL
LE PRE DES CUGNOTS (1992)	MORSAINS
AU DESSUS DE LA ROUTE (2018)	SUIZY LE FRANC
STATION POMPAGE (2017)	VAL-DES-MARAIS
LES SOURCES (1987)	VERT-TOULON

XIII.A- 6. ZONES NATURELLES

Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique)

Celles-ci se divisent en deux catégories, les **ZNIEFF de type I** qui sont des secteurs d'une superficie souvent faible caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques et les **ZNIEFF de type II** qui sont de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, estuaire, etc.) soit riches et peu modifiés, soit offrant des potentialités biologiques importantes.

Ces différents milieux naturels ne présentent pas de contraintes liées aux épandages de digestats. Par ailleurs, ces zones correspondent le plus souvent à des prairies naturelles, des zones forestières ou des étangs.

Les ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux)

Celles-ci sont des surfaces qui abritent des effectifs significatifs d'oiseaux, qu'il s'agisse d'espèces de passage en halte migratoire, d'hivernants ou de nicheurs, atteignant les seuils numériques fixés par au moins un des trois types de critères :

- A : importance mondiale
- B : importance européenne
- C : importance au niveau de l'Union Européenne

Les ZICO sur la zone d'étude ne présentent pas de contre-indications concernant l'épandage de digestats de méthaniseur.

Les APB (Arrêtés de protection de biotope)

L'arrêté de protection de biotope, plus connu sous le terme simplifié "d'arrêté de biotope" vise la conservation de l'habitat (entendu au sens écologique) d'espèces protégées.

Un arrêté de protection de biotope s'applique à la protection de milieux peu exploités par l'homme et abritant des espèces animales et/ou végétales sauvages protégées. Il permet au préfet de fixer par arrêté les mesures pour favoriser la survie d'espèces protégées.

L'arrêté fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes.

Aucune parcelle ne se trouve dans le périmètre visé par l'arrêté de protection de biotope.

Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels protégés. Il a pour objectif de préserver la biodiversité, notamment dans l'espace rural et forestier. Il est composé des sites relevant des directives "Oiseaux" (1979) et "Habitats" (1992).

Natura 2000 vise à assurer la protection de sites européens, sans pour autant bannir toute activité humaine, ni même la chasse. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats naturels et des habitats de la faune et de la flore sauvages, tout en respectant les exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que les particularités régionales et locales de chaque Etat membre.

Les épandages sur le périmètre des Natura 2000 impliquent une étude spécifique des impacts sur la faune et la flore. **Les éventuelles parcelles incluses dans ces zones sont exclues** car le cahier des charges pour cette étude des impacts est peu précis pour ce qui concerne l'activité d'épandage.

Les zones Natura 2000 sur le secteur d'étude sont :

Nom zone	Type de Zone	N° zone	Commune
Étangs d'Argonne	N2000-ZPS	FR2112009	CHARMONTOIS (LES) CHEMIN (LE) ECLAIRES
Marais de Saint-Gond	N2000-ZSC	FR2100283	BANNES BROUSSY-LE-GRAND BROUSSY-LE-PETIT COIZARD-JOCHES VAL-DES-MARAIS FEREBRIANGES OYES REUVES VERT-TOULON
Marigny, Superbe, vallée de l'Aube	N2000-ZPS	FR2112012	GAYE
Savart de la Tommelle à Marigny	N2000-ZSC	FR2100255	GAYE
Massif forestier d'Epernay et étangs associés	N2000-ZSC	FR2100314	SUIZY LE FRANC EPERNAY LE BAIZIL

La proximité de certaines parcelles de Zones Natura 2000, sans toutefois dépasser les périmètres définis, n'entraînera pas d'impacts sur les écosystèmes présents dans ces zones naturelles protégées.

XIII.A- 7. CARACTERISTIQUES AGRICOLES

Les exploitations du secteur d'étude pratiquent essentiellement de la polyculture.

La rotation culturale est spécifique à chaque exploitation mais est globalement deux grands types d'assolement sont considérés :

Rotation longue : Blé / dérobées / Betterave – Orge P – Colza – Orge H – Luzerne – Luzerne

Rotation courte : Blé / dérobées / Betterave - Orge P / dérobées / PdT

Les labours ont lieu essentiellement en été et au début de l'automne après les moissons pour les cultures d'automne.

L'assolement des parcelles mises à disposition indique que la campagne d'épandage s'étalera sur deux périodes :

- en fin d'hiver-printemps avant cultures de printemps, selon les conditions météorologiques et la portance des sols.
- Début juillet, après moisson des colzas et des céréales à paille, à début septembre pour implantation des CIPAN ou culture d'automne.
- Sur culture en place pour le digestat liquide

XIII.A- 8. PLANS D'EPANDAGE DES AGRO-INDUSTRIELS

Le secteur d'épandage de DIGEO est concerné par d'autres plans d'épandages d'industriels :

- La sucrerie de Connantre
- La distillerie de Morains ;
- La féculerie d'Haussimont ;

Certaines parcelles inscrites dans ce plan d'épandage sont déjà inscrites dans un plan d'épandage d'un industriel. Ces parcelles sont conservées dans le plan d'épandage et font l'objet d'une demande de superposition. La surface concernée représente **315,46 ha épandables**.

XIII.B. IMPACT DES DEPOTS TEMPORAIRES ET DES EPANDAGES

XIII.B- 1. RAPPEL DE L'ORGANISATION

Les digestats produits sont stockés dans des casiers dédiés pour les solides et en lagune pour les liquides, tous situés sur le site de méthanisation. La capacité est de 8-9 mois d'autonomie de stockage.

Le transport jusqu'aux parcelles agricoles est réalisé par camions, benne agricole ou citerne. Les dépôts temporaires de digestats solides en bout de champs sont limités aux seuls besoins de la parcelle.

L'épandage respecte les distances d'isolement vis-à-vis des cours d'eau (35 m) et des habitations (50 m voire 100 m en cas de digestat odorant).

L'enfouissement des digestats liquides est réalisé soit directement selon le matériel d'épandage (par injection), soit dans la mesure du possible dans les 24 heures qui suivent l'épandage et en respectant impérativement un délai maximum de 48 heures.

L'enfouissement des digestats solides est réalisé dans les meilleurs délais qui suivent les épandages.

De manière à ce que tous ces points soient respectés, un programme prévisionnel des épandages pour les parcelles prévues dans l'année est réalisé avant le début de la campagne en concertation avec les agriculteurs et après validation avec les industriels pour les parcelles en superposition.

Un suivi agronomique est associé à la démarche de valorisation agricole.

XIII.B- 2. IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX

XIII.B.2- a. INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

La contamination des eaux sous-jacentes suite au stockage ou à l'épandage de produits organiques sur le sol résulte des phénomènes de percolation ou de lessivage qui interviennent dans le sol ; le risque est donc principalement lié à la circulation d'eaux après solubilisation des éléments constitutifs du produit considéré.

Proximité des captages

Les périmètres de protection de captages d'alimentation en eau potable (déclarés et non déclarés d'utilité publique) ont été répertoriés et toutes les parcelles situées dans les périmètres rapprochés ont été rejetées.

D'une manière générale, les épandages sont interdits à moins de 35 mètres des puits, forages, sources et aqueducs transitant des eaux destinées à la consommation humaine. Cette distance est systématiquement respectée, et élargie à 100 m dès lors que la pente du terrain est supérieure à 7 %.

Impact des épandages et des dépôts

L'impact des épandages sur la qualité des eaux souterraines sera insignifiant dans la mesure où sont respectées les règles fondamentales qui reposent essentiellement sur les pratiques d'épandage communes à tout produit fertilisant d'origine organique et notamment la limitation des apports d'azote d'origine organique, toutes origines confondues à **170 kg / ha / an**.

Les dépôts temporaires en bout de parcelle ne se pratiquent qu'au moment des épandages et sont très limités dans le temps. L'emplacement des dépôts temporaires sera étudié au cas par cas et notamment les conditions d'épaisseur de sol, de proximité de zones sensibles...

Les quantités de digestats placées en dépôts temporaires correspondent au seul besoin des parcelles sur lesquelles ils sont réalisés. Ils respectent les distances de sécurité vis-à-vis des cours d'eau.

Incidence des épandages

Les prescriptions d'utilisation des boues sont définies pour chaque parcelle d'après la classe d'aptitude pédo-climatique à l'épandage qui lui est attribuée.

Ces prescriptions générales sont établies à partir des textes réglementaires :

- arrêté du 2 février 1998 modifié par l'arrêté du 17 août 98 ;
- arrêté préfectoral du département de la Marne relatif au programme d'action à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole,
- arrêté préfectoral du 19 décembre 2011 (modifié par l'arrêté du 23 octobre 2013) relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole.

Les prescriptions d'épandage (parcelles interdites, doses d'apport, périodes d'épandage...) sont élaborées dans le but de résorber les risques de transfert des éléments solubles (nitrates en particulier) dans les nappes ainsi que dans les eaux superficielles.

De plus, aux doses moyennes préconisées de :

- 28 tonnes de digestat solide à 35 % de MS ;
- 14 tonnes de digestat liquide à 6,5% de MS,

Les apports hydriques sont de :

- 18,2 m³ d'eau /ha, soit 1,82 mm d'eau par les digestats solides,
- 13 m³ d'eau/ha, soit 1,3 mm d'eau par les digestats liquides.

Ces apports sont minimes au regard de la pluviométrie mensuelle moyenne sur le secteur d'étude qui est de 53 mm.

Les risques de drainage climatique sont présents durant les périodes où les digestats sont stockés mais les précautions mises en œuvre (gestion des stockages temporaires limités aux seuls besoins de la parcelle et courts dans le temps) permettent d'éliminer le risque.

Les apports moyens en éléments fertilisants pour les doses envisagées seront les suivants :

	Apport moyen digestat liquide	Apport moyen digestat solide
Azote total	85	76
Azote efficace	55	22
Phosphore total	10	100
Potasse	142	208

Risque vis-à-vis d'une contamination par les nitrates

La dose d'azote organique apportée par les boues est très inférieure à la valeur limite de 170 kg par hectare et par an, indiquée par les articles R 211-75 à R 211-79 du Code de l'Environnement.

La minéralisation de l'azote des digestats peut être estimée à la libération de 22 unités d'azote (digestats solides) et à 55 unités d'azote (digestat liquide) la première année. Il s'ensuit une libération "d'arrière effets", au cours des années suivantes.

Dans le cas d'épandage d'été avant cultures de printemps une CIPAN devra être implantée avant la date limite réglementaire.

Les cultures dérobées mises en place et fertilisées par les digestats captent l'azote, qui est ensuite exporté de la parcelle.

Risque bactériologique

La digestion anaérobie est un procédé qui permet la réduction des concentrations en germes pathogènes, avec une efficacité beaucoup plus importante en conditions thermophiles qu'en conditions mésophiles.

Selon une étude SOLAGRO de 2002, l'opération de « digestion mésophile classique permet d'éliminer en ordre de grandeur 99% des germes pathogènes (facteur 100) et la digestion thermophile (autour de 55°C) 99.99% (facteur de réduction de 10 000) ».

De ce fait, les digestats solides et liquides de méthanisation contiennent très peu ou pas d'agents pathogènes.

La méthanisation a un impact positif sur la diminution des pathogènes comme le montrent ces différents articles.

- **« Effets de la digestion anaérobie sur les micro polluants et germes pathogènes », Christian COUTURIER.**

Cet article donne l'état des connaissances des effets de la méthanisation anaérobie, à partir d'une étude bibliographique réalisée pour le compte de l'ADEME en 1999, et de publications plus récentes. Il ressort de ces travaux que la digestion anaérobie :

- Dégrade ou transforme en composés non ou peu toxiques la plupart des composés aliphatiques ou mono-aromatiques, halogénés (Benzène, toluène, phénols, acides organiques alcool...). Les composés polycycliques plus résistants forment en général des composés moins toxiques (pesticides – lindane, DDT, PCB, dioxines...)
- Fixe les métaux lourds sous des formes inassimilables et non toxiques pour les organismes vivants, principalement sous forme de sulfures insolubles.
- Réduit de 100 à 10.000 les concentrations en bactéries, virus et pathogènes.

- **Quelle place de la méthanisation en Ile de France (Ordif juil 2003)**

Les germes pathogènes

Les principaux paramètres d'élimination des bactéries sont le temps et la température. Dans la pratique, le taux de réduction dépend de nombreux paramètres : la concentration initiale en agent pathogène, le mode d'alimentation du digesteur, et la compétition avec les autres microorganismes.

La majorité des espèces virtuellement pathogènes est éliminée par la méthanisation.

Agent pathogène	Concentration initiale	Concentration finale	Taux de réduction	Durée	Température
Salmonelles			100 %	10 minutes	60°C
Coliformes	2.700.000	2.300	99,9 %	18 jours	60°C
Entérocoques	160.000	170	99,9 %	18 jours	60°C
Ascaris			100 %	20 minutes	60°C
Salmonelles			100 %	48 heures	35°C
Coliformes	2.700.000	55.000	98 %		35°C
Entérocoques	160.000	3.000	98 %		35°C
Ascaris			100 %	30 jours	38°C

Tableau 6 : Paramètres permettant la réduction des germes pathogènes (Source : « Etat des connaissances sur le devenir des agents de risques sanitaires de la filière méthanisation des déchets et des sous-produits organiques », SOLAGRO, ENSAT, ENVT, ARM, 1999)

Les rares résultats disponibles sur les phytopathogènes, susceptibles de parasiter les plantes, sont très satisfaisants : le *Fusarium oxysporum* (champignon), le *Corinobacetrium michiganense* (bactérie) et le *Globodera pallida* (nématode) sont totalement éliminés à 35°C.

Dans le cadre d'une pratique maximale et contrôlée, avec des précautions lors des différentes manipulations, les risques de contamination des hommes et des animaux par des germes pathogènes sont donc très réduits.

Risque vis-à-vis des éléments traces métalliques

Les teneurs des digestats en éléments traces métalliques sont inférieures aux valeurs limites réglementaires. Les teneurs en éléments traces métalliques sont par ailleurs tout à fait comparables à celles d'un fumier ou d'un lisier de bovins.

L'impact des épandages des digestats de DIGEO vis-à-vis des éléments traces métalliques sera très faible et tout à fait comparable à des apports d'engrais organiques de ferme.

XIII.B.2- b. INCIDENCE SUR LE RESEAU HYDRIQUE SUPERFICIEL

Les risques de contamination des eaux de surface par percolation ou lixiviation d'éléments contenus dans les digestats sont identiques aux risques de contamination des eaux souterraines. Les prescriptions d'utilisation permettent de minimiser ces risques.

Les épandages sur les parcelles en forte pente (>7%) feront l'objet d'une attention particulière quant aux périodes et conditions d'épandages.

Enfin la distance d'épandage vis-à-vis de la berge des cours d'eau est de 35 m. Cette règle sera également appliquée aux stockages de digestats en bout de champ.

Compte tenu des risques limités et des mesures d'accompagnement des épandages, l'impact sur l'eau reste négligeable et peut même se révéler positif en comparaison d'une utilisation moins encadrée des engrais chimiques.

XIII.B- 3. IMPACT SUR LES ZONES NATURELLES

Le recyclage agricole s'inscrit parfaitement dans le cadre des pratiques agricoles normales, activité humaine traditionnelle recensée comme telle sur certaines fiches de zones naturelles.

Les épandages pourront avoir lieu sur des parcelles agricoles incluses dans certaines zones naturelles (ZNIEFF principalement) sans conséquences pour les milieux décrits.

Les bonnes pratiques agricoles sont appliquées (pratiques indiquées dans l'arrêté du 22 novembre 1993).

Ainsi il n'y aura pas d'impact négatif sur l'écosystème. Les épandages effectués dans le cadre légal correspondent notamment à un retour à la terre de la matière organique. Ce processus de retour à la terre fait partie de l'équilibre naturel de tout écosystème. De plus, les parcelles épandues sont des terres labourables sur lesquelles la richesse floristique est réduite.

Pour des raisons de simplification de l'instruction du dossier, les parcelles situées en zones Natura 2000 sont retirées du plan d'épandage.

XIII.B- 4. IMPACT SUR LE VOISINAGE

XIII.B.4- a. IMPACT SUR L'AIR

Des nuisances olfactives passagères peuvent être occasionnées lors de la reprise et de l'épandage des digestats. Ces nuisances sont diminuées par :

- Le respect des distances minimales de dépôt et d'épandage vis-à-vis des habitations (50 m dans le cas général, 100 m dans le cas de digestats odorants) ;
- L'enfouissement des digestats liquides dans un délai maximum de 48 heures ; l'enfouissement de digestats solides dans les meilleurs délais.

XIII.B.4- b. NUISANCES SONORES

Celles-ci pourront être générées par le transport, la reprise et l'épandage des digestats.

Le transport du stockage aux parcelles d'épandage est effectué par camion, citerne...

Les engins utilisés pour l'épandage sont du matériel agricole classique déjà utilisé actuellement pour les épandages de fumier ou lisier, respectant les réglementations et normes en vigueur.

XIII.B.4- c. NUISANCES VISUELLES

Les digestats seront stockés sur le site de production ainsi qu'en stockage déporté. Les digestats ont une couleur brune. Les dépôts temporaires en bord de parcelle ont un aspect visuel quasi identique à des tas de composts.

Ces dépôts temporaires de digestats solides, d'aspect similaire au tas de compost observables dans les paysages ruraux, n'engendreront pas d'impacts sur les paysages ou sur les sites classés et inscrits.

XIII.B- 5. IMPACTS SUR LE TRAFIC ROUTIER

Lors des campagnes d'épandages, le transport des digestats vient s'ajouter au trafic routier habituel, soit environ 2000 véhicules de plus. Sur l'année cela représente 5-6 véhicules/jour ou encore 17 véhicules par jour sur 4 mois.

Les routes autour de Congy, sont les suivantes :

- La RD 343 (est et ouest de Congy) ;
- La RD 243 (nord et sud de Congy).

Les comptages routiers sur ces routes ont été fournis par le département de la Marne et sont fournis en **annexe 6**.

Ces comptages font mention sur ces routes, entre 172 et 283 véhicules par jour ont été dénombrés : l'impact des épandages sur le trafic routier sera donc négligeable.

Par ailleurs, il est rappelé aux transporteurs l'importance du respect du code de la route et notamment l'utilisation de voiries adaptées aux tonnages transportés.

XIII.B- 6. SATURATION DES EXPLOITATIONS EN MATIERE ORGANIQUE

Sur l'ensemble des exploitations de Dig'Agro (anciennement SAB), les agriculteurs ayant un élevage vont désormais acheminer leurs lisiers et fumiers jusqu'au méthaniseur. La reprise de digestats compense la fertilisation avec les effluents de la ferme.

Ainsi les épandages de digestats ne viendront pas concurrencer l'épandage de fumier qui n'existera plus. En revanche, il permettra l'enrichissement des terres en matière organique, essentielle au bon fonctionnement du sol.

Les autres exploitations (hors Dig'Agro) inscrites au plan d'épandage n'ont pas d'élevage.

XIII.B- 7. IMPACT AGRONOMIQUE DES EPANDAGES

Les digestats présentent pour l'agriculture une valeur de fumure de fond (azote + phosphore + potasse).

XIII.B.7- a. IMPACT AU NIVEAU DES CULTURES

Les exportations moyennes en éléments fertilisants des principales cultures de la région sont rappelées ci-dessous :

	Blé	Orge	Betterave	Colza	Apport par les digestats (éléments disponibles, doses moyennes)	
					liquide	solide
Rendement (qx/ha)	90	80	90	35	/	/
N (en unités/ha)	171	120	180	123	55	22
P2O5 (en unités/ha)	81	64	90	49	10	100
K2O (en unités/ha)	64	55	226	35	142	208

Les apports en potasse, azote et phosphore participeront pleinement à la fertilisation des cultures. Ces apports permettront de réduire les intrants minéraux sur les cultures : l'impact de l'utilisation des digestats est donc globalement positif (bilan carbone, les engrais minéraux étant transportés sur de longues distances, économie d'engrais...).

XIII.B.7- b. IMPACT AU NIVEAU DES SOLS

Le fond géochimique

Naturellement, le sol contient des éléments traces métalliques issus de la roche mère sur laquelle il s'est formé. Par conséquent, le sol sera d'autant plus riche en éléments traces métalliques que la roche mère l'est également. Ainsi, des sols formés sur des sables quartzueux renferment des quantités extrêmement faibles d'éléments traces métalliques alors que ceux qui se sont formés sur des sédiments calcaires ou marneux, ou des schistes sont plus riches.

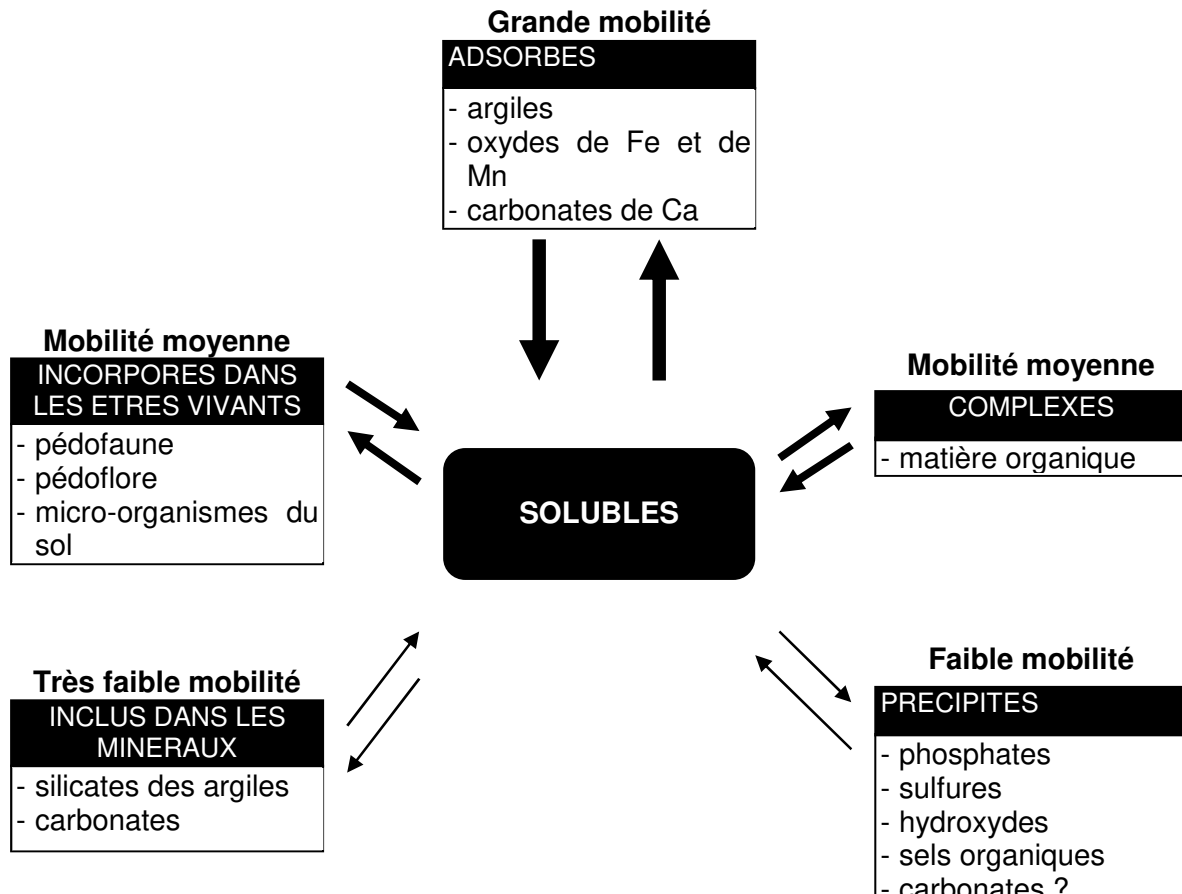
Malgré cette abondance relative dans les sols calcaires, les éléments traces métalliques sont assez peu mobiles du fait du pH élevé de ce type de sol. A l'inverse, la mobilité des rares éléments traces métalliques présents dans les sables siliceux est importante en raison de l'acidité du milieu.

Localisation dans les constituants du sol

Dans les sols, les éléments traces métalliques se répartissent entre la phase solide et la phase liquide qui constituent ces sols. Le plus souvent, la quantité existant dans la solution du sol ne représente qu'un infime pourcentage de la totalité du polluant. Les métaux se concentrent donc dans la fraction solide du sol, où ils se répartissent dans les différentes fractions organiques et minérales.

La figure ci-dessous résume l'ensemble des localisations envisageables des éléments traces métalliques dans les différents compartiments du sols et la mobilité qui en résulte.

Figure 9 : Localisation des ETM dans les sols (Juste, 1995, modifié)



Facteurs et conditions de mobilité

Cette mobilité est dirigée par un certain nombre de facteurs et de conditions du milieu.

Le pH du sol

La variation de pH (naturelle ou anthropique) semble être le facteur dont l'action sur la mobilité des éléments traces métalliques est la plus déterminante.

L'abaissement du pH favorise la mobilité, notamment par mise en solution de sels métalliques ou destruction de la phase de rétention.

Inversement, l'augmentation du pH provoque l'immobilisation par formation de composés insolubles ou accroissement de la capacité d'échange canonique.

Certains éléments traces métalliques comme le bore obéissent moins strictement à ce type de comportement ou, au contraire, comme le molybdène, l'arsenic, le sélénium présentent un comportement opposé : leur mobilité augmente avec le pH qui est plus élevé en sols calcaires.

Il semble que le contrôle du pH soit l'une des rares voies de contrôle de la mobilité des éléments traces métalliques. C'est pourquoi, l'arrêté du 17 août 1998 fixe la limite inférieure d'autorisation d'épandage sur les sols présentant un pH de 5. De plus pour les sols présentant un pH compris entre 5 et 6, les flux cumulés d'apport sont réduits, au même titre que pour les pâturages. Les sols locaux ont tous un pH au-dessus de 6.

Le potentiel d'oxydo-réduction

Le degré d'aération du sol est déterminé par les pratiques culturales (irrigation, tassement par passage répété d'engin, apport de matière organique biodégradable donc consommatrice d'oxygène) et par les événements climatiques (précipitations massives entraînant des conditions hydromorphes).

Ainsi en conditions d'aération satisfaisantes du sol, les composés ferriques et manganiques sont très peu solubles et immobilisent bien les éléments traces métalliques qui leur sont associés.

A l'inverse, en conditions d'aération limitantes résultant par exemple du compactage ou de la battance du sol, les composés du fer et du manganèse sont réduits et solubilisés ; ils libèrent donc les éléments traces métalliques qui leur étaient associés.

La température et l'humidité du sol

Elles jouent un rôle indirect en favorisant l'activité biologique du sol, et donc la production de substances acides ou complexantes issues de la biodégradation de matières organiques. L'élévation de température agit directement sur la dissolution de composés fixant un éléments traces métalliques, facilitant ainsi son absorption par la flore.

L'humidité agit également directement dans les processus de précipitation et de solubilisation. Par ailleurs, un excès d'hygrométrie peut conduire à un défaut d'aération du sol, dont les conséquences ont été précisées plus haut.

L'apport de matière organique

L'apport de matière organique permet d'immobiliser les éléments traces métalliques du sol qui ont pour elle une grande affinité, mais la minéralisation ultérieure peut les remettre en solution, il ne s'agit donc que d'une immobilisation temporaire.

Enfin, la mise en place d'un suivi agronomique permettra, de plus, de suivre et de contrôler le cumul des flux d'éléments traces métalliques apportés aux sols ayant reçu des digestats.

XIII.B- 8. DECHETS

Les opérations de transport et d'épandage de digestats ne génèrent en soi aucun déchet.

XIII.C. IMPACT SUR LA SANTE DES POPULATIONS ET DU PERSONNEL : EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les étapes de l'évaluation de risques sanitaires sont :

- Identification des dangers
- Définition des relations dose – réponse
- Evaluation de l'exposition
- Caractérisation des risques

Il faut noter au préalable que :

- la réglementation contraint le producteur et l'utilisateur à un certain nombre d'obligations qui permettent d'encadrer et de contrôler de façon rigoureuse les épandages (étude préalable portant sur le produit, son origine, sa composition ; sur l'environnement et l'organisation ; sur la présentation d'un programme prévisionnel d'épandage ; sur la réalisation régulière d'analyses de digestats et de sols ; sur la rédaction d'un bilan annuel des épandages ; sur la tenue d'un cahier d'épandage ; sur les possibilités de réaliser des contrôles...) ;
- les flux annuels d'éléments toxiques apportés sur les sols ne sont pas spécifiques aux digestats. Le cadmium, le plomb et le zinc sont aussi majoritairement apportés par les engrais, par les retombées atmosphériques, et par les lisiers de porcs. Les PCB et HAP apportés sont aussi apportés par les pluies.
Il faut également constater que les concentrations en éléments ou substances potentiellement toxiques (métalliques et organiques) sont systématiquement inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation.

Le modèle d'évaluation des risques pour la santé repose sur le concept « sources-vecteurs-cibles » :

- source de substances à impact potentiel
- transfert des substances par un « vecteur » vers un point d'exposition,
- exposition à ces substances des populations (ou « cibles ») situées au point d'exposition.

XIII.C- 1. IDENTIFICATION DES DANGERS

Bien que les facteurs de risque, les voies d'exposition et les relations entre exposition et effets soient extrêmement divers et complexes, les facteurs d'impact impliqués ici sont :

- les éléments traces métalliques,
- les composés traces organiques,
- les agents pathogènes.

Les effets sur la santé animale et humaine des ETM et CTO, selon qu'ils sont présents dans l'organisme en défaut ou en excès, sont décrits dans les tableaux suivants.

Tableau 46 : Effets des différents éléments traces métalliques et composés organiques traces sur les organismes

Élément	En défaut	En excès	Quantité journalière	Organe cible	Exposition	Type d'effet
Cadmium (Cd)	Le Cd n'est pas indispensable pour l'homme. Pour certains animaux, une carence en cadmium provoquerait un déficit de croissance.	L'ingestion massive de Cd par voie orale peut intervenir dès l'absorption d'une dose unique de 10 mg. Elle se traduit par des troubles intestinaux (vomissements, diarrhées, crampes,...), une insuffisance rénale, la mort pouvant survenir dans les 24 h. La toxicité chronique se traduit par des manifestations rénales et osseuses.	Maximale : 57 à 71 µg	rein, foie (bioaccumulation)	Chronique par ingestion ou inhalation	dysfonctionnement rénal, troubles osseux
Chrome (Cr)	La ration alimentaire moyenne est souvent déficitaire en Cr, conduisant parfois à des sub-carences qui se révèlent favorables au développement du diabète et/ou des maladies cardio-vasculaires.	Il n'existe quasiment aucun cas de toxicité aiguë ou chronique due à un excès de Cr pour l'homme. Les intoxications aiguës sont rares mais peuvent entraîner la mort dans le cas d'ingestions proches de 700 mg de Cr par kg de poids pour du bétail adulte, et de 30-40 mg pour du jeune bétail.	Recommandée : entre 50 et 200 µg par jour	pas de toxicité signalée (élément bien éliminé par l'organisme humain)	Animaux : chronique	Animaux : dermatoses, des irritations voire des perforations des voies respiratoires, des cancers du poumon
Cuivre (Cu)	Les carences en Cu sont très rarement diagnostiquées. Elles se traduisent par de l'anémie, des désordres osseux, cardiovasculaires et nerveux, des phénomènes de dépigmentation.	Les intoxications aiguës ou chroniques sont rares et n'interviennent que lorsque l'ingestion prolongée de métal dépasse 10 à 20 fois la normale.	Recommandée : de 1,5 à 3 mg par jour			
Mercure (Hg)	Le caractère indispensable du mercure pour le fonctionnement des organismes biologiques n'est pas démontré.	Pour les animaux, l'absorption exagérée de mercure se traduit par des vomissements, des douleurs abdominales, une arythmie cardiaque, de l'urémie et des stomatites dues à l'élimination salivaire du métal.	Maximale : 43 µg de Hg et 29 µg par jour de méthyl-mercure.	tissus nerveux	Chronique par ingestion	encéphalopathie avec des troubles nerveux (anxiété, dépression, tremblements, démence...), à partir de 1 mg/kg de poids vif ingéré

Élément	En défaut	En excès	Quantité journalière	Organe cible	Exposition	Type d'effet
Nickel (Ni)	Pour l'homme, le Ni aurait une fonction d'oligo-élément indispensable. Chez les animaux, le Ni est indispensable au fonctionnement de l'uréase et sa carence entraîne des troubles de fonctionnement du foie et perturbe la nutrition en fer.		Recommandée : 35 µg par individu pour un réel moyen d'environ 150 à 800 µg de Ni par jour	Intestin appareil respiratoire / peau	Aiguë par ingestion (> 250 mg sous forme de sel soluble) chronique par inhalation ou contact dermique (rare)	irritation du système gastro-intestinal sinusite, asthme / dermatose, eczéma
Plomb (Pb)	Le caractère indispensable de cet élément pour l'ensemble du règne animal n'a pas été démontré.	L'absorption exagérée et durable de plomb par voie orale est à l'origine d'une toxicité chronique à laquelle les non-ruminants sont plus sensibles. La toxicité se traduit par un ensemble de manifestations cliniques, qualifiées de saturnisme, qui résultent de la perturbation par le métal d'un grand nombre de fonctions physiologiques.		sang	Chronique par ingestion ou inhalation	Saturnisme : anémie, anorexie, perte de poids, irritabilité, paralysie du larynx (cheval) ou de l'œsophage (chien), troubles intestinaux. Surtout chez les sujets jeunes.
Zinc (Zn)	La carence déprime l'activité de nombreux enzymes importants dans le métabolisme. Cela conduit à des dermatoses, des retards de croissance et des troubles neuro-psychologiques.	Pour l'homme la toxicité est généralement limitée à des cas d'overdose accidentels. Cela se traduit par une faible croissance, de l'anémie, une mauvaise minéralisation des os et des dommages au pancréas et aux intestins.	Recommandée : 12,5 à 15 mg		Animaux : chronique (rations > 500 mg/kg pour les bovins et 1000 mg/kg pour les volailles)	Animaux : faible croissance, anémie, mauvaise minéralisation des os et dommages au pancréas et aux intestins.

Elément	Effets	Quantité journalière	Organe cible	Exposition	Type d'effet
Polychlorobiphényles (PCB)	Il faut signaler que les PCB sont facilement transférés dans le lait des mammifères et s'accumulent dans les tissus adipeux ce qui amplifie les risques de bioaccumulation et de transfert dans les chaînes alimentaires.	Maximale dans l'air des locaux entre 0,5 et 1 mg/m ³	peau foie / thyroïde	Aiguë par contact dermique Chronique par ingestion ou inhalation	Acné cancérogène
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Beaucoup de HAP sont cancérogènes une fois qu'ils sont activés par une enzyme de type monooxygénase ou un agent chimique. Seule cette activation biochimique rend les HAP actifs au niveau de l'ADN par l'intermédiaire de métabolites réellement cancérogènes (HAP diol époxyde)..	Maximale dans l'air des locaux : benzo(a)pyrène (pollueur traceur) limité en France à 150 ng/m ³ (exposition vie entière : 40 h/semaine, 40 ans). Le naphthalène est quant à lui limité à 50 mg/ m ³ .	système nerveux : foie	aiguë / chronique par ingestion	cancérogène
Phtalates	Leur toxicité aiguë est faible mais ils agissent sur le long terme au niveau hépatique et au niveau des hormones sexuelles entraînant des effets cancérogènes ou tératogènes.	Maximale dans l'air des locaux : 5 mg/m ³	foie / système hormonal	chronique par ingestion	cancérogène

XIII.C- 2. EVALUATION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

Pour un certain nombre d'éléments, il existe une valeur toxicologique de référence (VTR) qui se distingue par :

- **une Dose Journalière Admissible (DJA) lorsque la voie d'exposition est orale ou cutanée, exprimée en mg de substance chimique par kg de poids corporel et par jour ;**
- **une concentration Admissible dans l'Air (CAA) lorsque la voie d'exposition est l'inhalation, exprimée en mg ou µg par m³ de substance dans l'air ambiant.**

Ces données ont été recueillies dans la littérature (sources : Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ADEME).

Paramètres	VTR	Remarques
------------	-----	-----------

Éléments traces métalliques

Cadmium	0,0002 mg/kg/j	La réglementation fixe à 0,05 mg de Cd par m ³ d'air la concentration maximale dans les locaux
Chrome hexavalent	0,0005 mg/m ³	
Mercure	0,0002 mg/m ³	L'OMS et la FAO recommandent de limiter à 43µg/j la quantité de Hg absorbée par un adulte
Nickel	0,0002 mg/m ³	Besoins journaliers de l'ordre de 35µg par individu. Quantité absorbée 150 à 800 µg/j par individu
Plomb	-	Certains aliments doivent respecter des teneurs maximales en plomb.

Substances organiques traces

HAP	-	Les valeurs limites professionnelles pour les HAP sont variables en fonction des composés. Le benzo(a)pyrène, considéré comme pollueur traceur est limité en France à 150 ng/m ³ (exposition vie entière : 40 h/semaine, 40 ans). Le naphthalène est quant à lui limité à 50 mg/ m ³ .
PCB	-	Les valeurs limites de moyenne d'exposition indicatives fixées par le ministère du Travail en France dans l'air des locaux de travail se situent entre 0,5 et 1 mg/m ³ .
Phtalates	-	5 mg/m ³
Dérivés des détergents	-	valeurs limites de moyenne d'exposition indicatives fixées par le ministère du Travail en France dans l'air des locaux de travail se situent entre 1 et 10 mg/m ³ .

XIII.C- 3. VOIES POSSIBLES D'EXPOSITION

Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets – ADEME 2004

La contamination de l'homme à partir d'un épandage peut se faire selon cinq voies principales :

- ingestion directe de sol épandu ;
- ingestion de plantes contaminées ;
- consommation d'animaux ou de produits animaux contaminés ;
- inhalation de composés volatils ou de poussières émises par les sols épandus ;
- ingestion d'eau contaminée.

XIII.C.3- a. DEVENIR DANS LES SOLS

A l'heure actuelle très peu d'études sur le devenir des ETM et CTO issus des digestats sont disponibles car les teneurs sont variables en fonction des installations et des produits entrants.

En revanche, concernant les boues, autre produit organique épandu en grandes cultures et contenant en faibles quantités des ETM et CTO, plusieurs études existent et les grands principes peuvent être retenus pour les digestats de DIGEO.

Ainsi les paragraphes ci-après sont issus de la bibliographie concernant le devenir des métaux et composés organiques suite à l'épandage de boues urbaines.

Éléments traces métalliques

Un sol est un ensemble complexe, constitué de plusieurs fractions ou « phases ».

Selon Maisonnave (2000), tous les ETM se trouvent en très grande majorité dans la fraction résiduelle du sol et ne sont donc que très peu biodisponibles pour les plantes.

La répartition des ETM dépend essentiellement du degré de solubilité du métal. Si le métal est soluble, il peut passer dans les nappes et/ou dans la plante ; s'il est insoluble, il va rester dans le sol.

La solubilité va dépendre de plusieurs facteurs : le plus important est l'acidité du sol. En général, un sol acide facilite la mobilisation. Un sol calcaire contribue à immobiliser certains métaux (certains éléments réagissent différemment, notamment l'arsenic, plus mobile dans un sol calcaire). La maîtrise de l'acidité est un élément de contrôle de la mobilité des éléments traces métalliques.

Enfin, l'aération des sols est aussi un facteur important. Un tassement des sols accroît la mobilité et la diffusion dans les eaux souterraines. Un sol aéré permet d'activer les composés de fer et de manganèse présents dans le sol. Ces composés, peu solubles, maintiennent et immobilisent les métaux.

Composés organiques traces

Les composés traces organiques sont présents dans le sol sous différentes formes : dissous dans la solution du sol, volatilisés ou liés à la matrice organique ou minérale du sol. Seule la fraction phytodisponible sera susceptible d'être prélevée par la plante au cours de sa croissance. L'importance de cette fraction phytodisponible sera fonction des propriétés physico-chimiques du composé trace organique (notamment sa solubilité dans l'eau) et des propriétés physico-chimiques du milieu.

Les différentes propriétés de ces composés traces sont résumées dans le tableau ci-après.

Résumé des propriétés des différents composés traces organiques

Famille	Substances	Propriétés physico-chimiques	Dégradation	Rôles	Utilisation
PCB	PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180	Faible solubilité dans l'eau Très lipophiles Semi-volatils	Très persistants Demi-vie : 2-4 ans Fortement absorbés par la matière organique du sol	Isolant diélectrique	Appareil électrique
HAP	Nph, Acy, Ace, Fluor, Phe, Ant, Fth, Pyr, B(a)A, Chrys, B(b)F, B(k)F, B(a)P, Indeno Pyr, D(ah)Ant, B(ghi)Per	Faible solubilité dans l'eau Lipophiles Volatils	Dégradation lente Demi-vie : 50 j-6 ans Fortement absorbés par la matière organique du sol	Fongicides Réfrigérants	Industrie des colorants, du papier, du bois
Phtalates	DMP, DEP, DBP, BBP, DEHP, DOP	Généralement, lipophiles Hydrophobes Non-volatils	Dégradation rapide Demi-vie : 1-60 jours	Plastifiants Assouplisseurs	Plastiques souples encres, adhésifs, peintures, ... parfums, produits cosmétiques

Les comportements des composés traces organiques dans le sol après épandage sont très variables.

Les PCB

L'épandage de digestats se fait à la surface du champ. Ceci sous-entend que les molécules présentes dans les digestats vont pénétrer dans le sol par sa partie supérieure. Ainsi, les PCB sont trouvés en majorité dans la partie supérieure du sol (horizon de 0 à 3 cm) et leur concentration va en diminuant avec la profondeur. La volatilisation serait le principal moyen par lequel un sol se départit de ces PCB. Dans l'atmosphère, ils peuvent s'adsorber sur les particules en suspension et seraient ramenés au sol par précipitations. Diercxens et Tarradellas (1987) rapportent qu'il y a autant de PCB dans les sols agricoles que dans les sols urbains.

Malgré la stabilité et la toxicité des PCB, beaucoup de microorganismes sont capables de transformer les PCB faiblement chlorés dans des conditions aérobies. C'est le cas de certains champignons mais aussi de beaucoup de bactéries.

Les HAP

Diercxens et Tarradellas (1987) rapportent que l'application de boues résiduaires a augmenté de façon significative les concentrations de HAP légers (poids moléculaires < 202) dans le sol étudié. En revanche, il n'y a pas eu de variations concernant les HAP lourds (poids moléculaires > 252). Un mois après l'épandage de la boue, les concentrations sont redescendues aux niveaux d'origine et même au-dessous. Les HAP légers se sont soit dégradés soit volatilisés. Trois mois après l'épandage, les concentrations en HAP lourds avaient augmenté et étaient même supérieures à celles mesurées avant épandage, tandis que les concentrations en HAP légers n'avaient pas changé. Ces auteurs avancent l'idée que les précipitations atmosphériques sont la seule source de contamination possible.

Les phtalates

Les auteurs qui se sont intéressés aux phtalates s'accordent à dire que ces composés sont dégradés plus rapidement dans des conditions aérobies que dans des conditions anaérobies. La dégradation du dibutylphtalate (DBP) et du di-(éthylhexyl)phtalate (DEHP) dans le sol, qui se termine par une minéralisation en CO₂ et H₂O, s'avère être assez rapide. Moins de 6% du DEHP initial est retrouvé dans le sol 12 mois après épandage et on considère que le DEHP se décompose de 15 à 50% après 80 jours.

XIII.C.3- b. TRANSFERT VERS LES EAUX SOUTERRAINES

Les concentrations en ETM dans la nappe phréatique varient avec la durée après épandage, mais c'est toujours le zinc qui semble l'élément le plus mobile. Cependant, le transfert d'éléments traces métalliques et/ou de composés traces organiques, contenus dans les boues de station, vers la nappe phréatique, après épandage reste faible. Il en est de même pour le transfert vers les eaux de drainage : les concentrations en éléments traces métalliques observées sont 2 fois à 1000 fois plus faibles que les concentrations limites des normes de potabilité [Guirette et al. (1999)].

Trop peu de données sont disponibles sur le transfert des composés traces organiques dans la nappe phréatique.

XIII.C.3- c. TRANSFERT VERS LES PLANTES

Éléments traces métalliques

Toutes les publications dépouillées ne permettent pas d'observer de corrélation entre les teneurs en éléments traces métalliques des plantes et les doses d'effluents organiques contenant des métaux épandues. Les faibles concentrations en éléments traces métalliques relevées dans les plantes, même en cas de surdoses, renforcent la conclusion qu'à doses usuelles les transferts sont quasi nuls.

La plupart des végétaux semblent retenir les éléments traces métalliques dans les racines et ce, quel que soit l'élément. C'est seulement lorsque la concentration en éléments traces métalliques du sol devient plus élevée que quelques éléments passent dans les parties aériennes (Cu, Cd, Ni, Zn). Selon plusieurs références, les ETM les plus transférés à la plante sont le cuivre, le cadmium et le zinc (Cu, Cd et Zn). Selon Mench et al. (1992), les ETM transférés à la plante se répartissent de cette manière : Ni, Cr et Pb se retrouvent au niveau des racines, Zn et Mn au niveau des feuilles et des tiges, alors que Cd, Cu et Fe sont répartis uniformément dans la plante.

Les concentrations en éléments traces métalliques dans les plantes varient énormément selon la plante (type de plante, espèce, variété, et même au sein des organes d'une même plante), selon le type d'effluent ou encore selon le sol utilisé.

Par exemple, il est couramment admis que le pH du sol constitue le principal facteur qui détermine la biodisponibilité des éléments traces métalliques. Une acidification du sol va accroître leur absorption, exception faite du cadmium, qui est plus disponible dans les sols à pH élevé.

Concernant le risque sanitaire (transfert à la plante et donc à l'homme et l'animal), on pourrait penser que cette légère augmentation des concentrations en éléments traces métalliques du sol après plusieurs années d'épandage induit une plus grande exportation vers les plantes. Les expérimentations de Paquet (2003) sur 4 ans et de Peles et al. (1996) sur 12 ans montrent que ce n'est pas le cas. Les concentrations retrouvées dans les plantes sont tout à fait comparables à celles mesurées lorsqu'il n'y a eu qu'un seul épandage.

Composés traces organiques

De la même manière que pour les éléments traces métalliques, il faut préciser que les concentrations en composés traces organiques observées dans les plantes suite à un épandage sont dépendantes de multiples paramètres. Les principaux facteurs qui contrôlent les transferts de composés traces organiques sont leur solubilité dans la phase aqueuse du sol, leur concentration dans l'effluent, leur taille, leur poids moléculaire, mais aussi la polarité et le pH du sol, l'activité microbienne du sol ou encore le climat.

Des données supplémentaires, telles que les concentrations initiales en composés traces organiques dans le sol et les déchets, ou les concentrations obtenues dans les plantes pour des témoins sans déchets, sont parfois disponibles mais n'ont pas été utilisées par les auteurs pour passer des concentrations aux facteurs de bioconcentration. Cependant, lorsque les auteurs concluent sur un effet nul de l'épandage des déchets, cela indique que les facteurs de

bioconcentration sont très faibles et/ou qu'il n'y a pas de différences significatives entre les témoins et les plantes qui ont poussé sur les sols amendés.

XIII.C.3- d. EXPOSITION DES POPULATIONS « CIBLES »

Les risques d'**ingestion directe de sol ou de digestat contaminé** ne concerneraient guère que les enfants. Les risques sont donc quasi-nuls, les épandages ne se faisant pas sur les aires de jeux.

En ce qui concerne l'ingestion directe par les animaux d'élevage, les risques sont minimisés car les épandages ne seront pas réalisés sur prairies.

Les possibilités de **contamination par ingestion de végétaux contaminés** sont très faibles. En effet, les transferts vers les plantes sont limités du fait :

- des faibles concentrations et de la faiblesse des flux correspondants ;
- le pH des sols qui lorsqu'il est supérieur à 6 entraîne une précipitation généralisée des éléments traces métalliques. Les transferts des éléments traces métalliques vers la solution du sol (et donc leur disponibilité vis à vis des cultures) sont dans ces conditions fortement diminués ;
- des barrières physiologiques des végétaux limitant fortement le passage des éléments traces métalliques dans les parties consommées (parties aériennes, graines).

Les possibilités de **consommation d'animaux ou de produits animaux contaminés** sont évitées du fait :

- des faibles concentrations et de la faiblesse des flux correspondants ;
- du non épandage sur prairies.

L'**inhalation d'éléments traces métalliques** résulte de la volatilisation sous forme simple ou plus complexe. La conjugaison d'une cinétique lente et de teneurs en éléments traces métalliques des digestats inférieures aux valeurs réglementaires entraîne des risques nuls avant et après les chantiers d'épandage.

XIII.C.3- e. AGENTS PATHOGENES

Les risques de contamination (principalement ingestion directe de sol ou de digestats contaminés, consommation d'eau contaminée et par inhalation) seront totalement évités par le recours aux règles d'usage suivantes :

- d'hygiène fondamentale (propreté, lavage des mains...),
- respect des distances d'isolement par rapport aux cours d'eau et aux habitations.

Des mesures supplémentaires seront prises et consisteront en :

- **Enfouissement** des digestats épandus dans les meilleurs délais afin de faciliter l'action compétitive des germes telluriques (naturellement présents dans les sols) ;
- **Port d'une tenue adaptée par les opérateurs de l'épandage.**

XIV. ETUDE DES DANGERS

XIV.A. RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Sans objet, le produit n'étant ni inflammable ni explosif.

XIV.B. RISQUES D'ACCIDENTS

Ceux-ci sont liés aux activités de chargement, de transport et d'épandage des digestats.

Les chargements sur le stockage sont réalisés par une personne habilitée et formée aux respects des consignes de sécurité. Le transport en général est assuré en sous-traitance par une entreprise spécialisée.

Le Code de la Route sera respecté, les chauffeurs étant habilités à la conduite des camions.

Les responsabilités en cas d'accident seront clairement définies entre les divers intervenants, sous la forme de contrats dûment signés.

En cas de déversement accidentel sur la chaussée, tous les moyens seront mis en œuvre pour le nettoyage de celle-ci.

XV. NOTICE D'HYGIENE ET SECURITE

XV.A. HYGIENE

Le produit n'étant pas toxique ni pour l'homme ni pour les animaux, les dépôts en bout de champs ne nécessitent pas de protection particulière.

Le produit ne présente aucune toxicité cutanée.

Même si par sa nature le produit est peu susceptible d'être contaminé par des germes pathogènes, nous préconisons une manipulation des digestats avec des gants.

XV.B. SECURITE

Lors de la circulation des engins de chargement et de transport dans l'enceinte de la station, le transporteur respectera le plan de circulation et les consignes de sécurité qui lui auront été transmis préalablement.

Les appareils de chargement sont équipés de feux de recul et d'avertisseurs sonores.

XVI. ANNEXES

Annexe 1 : Analyses de digestats

Annexe 2 : Données captages AEP

Annexe 3 : Données zones naturelles

Annexe 4 : Plan d'épandage : lettres d'intention, tableaux parcellaires, cartographie des parcelles

Annexe 5 : Analyses de sol

Annexe 6 : Données comptages routiers



ANNEXE 1

Données analytiques retenues sur les digestats

ANNEXE 2

Données captages en alimentation en eau potable du secteurs : arrêtés de DUP



ANNEXE 3

Données zones naturelles : ZICO, zones Natura 2000

ANNEXE 4

Plan d'épandage

- Lettres d'intention des agriculteurs
- Tableaux parcellaires
- Cartographie des parcelles



ANNEXE 5

Analyses de la valeur agronomique des sols du secteur



ANNEXE 6

Comptages routiers autour de Congy