



SAS MIGNE BIOMETHANE

19 rue du Docteur Mesmains

86 440 MIGNE-AUXANCES

**ETUDE PREALABLE à l'épandage
des digestats produits par l'unité de
méthanisation de
la SAS MIGNE BIOMETHANE**

Rubrique ICPE n°2781, régime enregistrement

Novembre 2018

SOMMAIRE

| | | |
|------------|---|-----------|
| I | PRESENTATION DU PROJET | 6 |
| I.1 | NATURE ET CONSISTANCE DU PROJET | 6 |
| I.2 | PRODUCTION ET CARACTERISTIQUES DES DIGESTATS A EPANDRE | 6 |
| I.2.1 | <i>Volume de digestats</i> | 6 |
| I.2.2 | <i>Qualité du digestat</i> | 6 |
| I.3 | LE PERIMETRE D'EPANDAGE | 8 |
| I.3.1 | <i>Localisation</i> | 8 |
| I.3.2 | <i>Les exploitations réceptrices</i> | 8 |
| I.4 | LES OUVRAGES DE STOCKAGE | 10 |
| I.4.1 | <i>Ouvrage de stockage des digestats</i> | 10 |
| I.4.2 | <i>Devenir des ouvrages de stockage en cas d'arrêt définitif de l'unité de méthanisation</i> | 10 |
| I.5 | MATERIEL D'EPANDAGE ET REPARTITION DES DIGESTATS SUR LE PERIMETRE D'EPANDAGE | 11 |
| I.5.1 | <i>Matériel d'épandage</i> | 11 |
| I.5.2 | <i>Répartition des digestats sur le périmètre d'épandage</i> | 11 |
| I.6 | CADRE JURIDIQUE ET PRECONISATIONS D'EMPLOI | 11 |
| I.6.1 | <i>Installation Classée pour la Protection de l'environnement</i> | 11 |
| I.6.2 | <i>Zones vulnérables aux nitrates</i> | 12 |
| | <i>Cette partie est traitée dans l'étude d'impact, nous rappelons que le 6ème programme d'actions régional (PAR) « nitrates » applicable en Nouvelle Aquitaine depuis début septembre 2018 comporte 8 mesures obligatoires dans toute la région et de 2 mesures territorialisées. Ci-dessous les principales mesures concernant les épandages des digestats. Ainsi les épandages de digestats devront respecter :</i> | 12 |
| I.6.3 | <i>Les périmètres ou aires d'alimentation</i> | 12 |
| II | ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU PERIMETRE D'EPANDAGE | 15 |
| II.1 | TOPOGRAPHIE, PAYSAGE ET OCCUPATION DU SOL | 15 |
| II.1.1 | <i>Topographie et paysage de la zone d'étude</i> | 15 |
| II.1.2 | <i>Occupation du sol</i> | 15 |
| II.1.3 | <i>Le climat</i> | 16 |
| | <i>Les conditions climatiques sont décrites dans l'étude d'impact.</i> | 16 |
| | <i>Les précipitations avec une moyenne annuelle de 693,5 mm, cette région est moyennement arrosée.</i> | 16 |
| II.2 | PEDOLOGIE ET APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE | 17 |
| II.2.1 | <i>Etude pédologique</i> | 17 |
| II.2.2 | <i>Fonctionnement hydrique des sols</i> | 18 |
| II.2.3 | <i>Analyses de sol</i> | 19 |
| II.2.4 | <i>Aptitude des sols à l'épandage</i> | 23 |
| II.3 | SYNTHESE DE L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE | 24 |
| III | MODALITES D'EPANDAGE DES DIGESTATS | 26 |
| III.1 | LE CHOIX DES CULTURES RECEPTRICES | 26 |
| III.1.1 | <i>Assolement du périmètre d'épandage</i> | 26 |
| III.1.2 | <i>Cultures destinées à être épandues</i> | 27 |
| III.2 | PERIODES D'APPORT | 28 |
| III.3 | DEFINITION DES DOSES D'APPORT | 29 |
| III.3.1 | <i>Caractéristiques agronomiques des sols</i> | 29 |
| III.3.2 | <i>Calculs des doses d'apport</i> | 29 |
| III.4 | COMPATIBILITE ENTRE LES MODALITES D'EPANDAGE ET LA CAPACITE DE STOCKAGE | 33 |
| III.5 | MATERIEL D'EPANDAGE, DELAI D'ENFOUISSEMENT ET PERIODES D'APPORT | 33 |
| III.6 | TRANSPORT DES DIGESTATS | 33 |
| IV | BILAN GLOBAL DE FERTILISATION | 34 |
| V | DISPOSITIF D'AUTO SURVEILLANCE ET MODALITES DE SUIVI DES EPANDAGES | 35 |
| V.1.1 | <i>Analyses des digestats liquides et solides</i> | 35 |
| V.1.2 | <i>Analyses de sol</i> | 35 |
| V.1.3 | <i>Contrôle des flux en MS et ETM et CTO</i> | 35 |
| V.1.4 | <i>Modalités de suivi des épandages et documents d'enregistrement</i> | 36 |
| V.2 | PILOTAGE DE LA FERTILISATION | 37 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| VI | FILIERES ALTERNATIVES A L'EPANDAGE..... | 37 |
| VII | CONCLUSION..... | 38 |

Table des figures et tableaux

| | |
|--|----|
| FIGURE 1 : RAPPORT (TENEUR DES SOLS EN ETM /VALEUR SEUIL) | 22 |
| FIGURE 2 : CALENDRIER D'EPANDAGE..... | 29 |
| | |
| TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES DIGESTATS A EPANDRE | 7 |
| TABLEAU 2 : SURFACES ENGAGEES PAR COMMUNE..... | 8 |
| TABLEAU 3 : SURFACES ENGAGEES PAR EXPLOITATION AGRICOLE | 9 |
| TABLEAU 4 : PRESENTATION DES CAPTAGES CONCERNES PAR LE PROJET DE METHANISATION | 13 |
| TABLEAU 5 : RESULTAT ANALYSES DE SOL (VALEUR AGRONOMIQUE ET ETM)..... | 21 |
| TABLEAU 6 : SYNTHESE DES SURFACES EPANDABLES PAR EXPLOITATION..... | 25 |
| TABLEAU 7 : ASSOLEMENT RECEVANT LES DIGESTATS LIQUIDES | 26 |
| TABLEAU 8 : ASSOLEMENT RECEVANT LES DIGESTATS SOLIDES..... | 27 |
| TABLEAU 9 : CHOIX DES CULTURES A EPANDRE EN FONCTION DU TYPE DE DIGESTAT | 28 |
| TABLEAU 10 : COEFFICIENTS D'EQUIVALENCE ENGRAIS RETENUS POUR LES DIGESTATS..... | 30 |
| TABLEAU 11 : DOSES D'APPORT PRECONISEES PAR CULTURE | 30 |
| TABLEAU 12 : BILAN DE FERTILISATION AVANT APPORT D'ENGRAIS MINERAL SUR L'ENSEMBLE DU PERIMETRE | 34 |

Avant-propos

Tout épandage est subordonné à une étude préalable. Elle démontre l'innocuité, l'intérêt agronomique des digestats et l'aptitude des sols à les recevoir.

Cette étude justifie la compatibilité de l'épandage avec les contraintes environnementales recensées ou les documents de planification existants.

Ainsi, les objectifs de l'étude préalable à l'épandage seront de:

- définir, en fonction des contraintes climatiques, géologiques, pédologiques, agronomiques du périmètre d'étude et des contraintes réglementaires, les zones aptes à recevoir un épandage de digestats,*
- justifier d'une surface d'épandage suffisante pour recevoir la production annuelle de digestats,*
- permettre l'utilisation optimale des digestats répondant aux besoins de la culture en place ou à venir,*
- conduire des pratiques raisonnées et compatibles avec le respect du milieu.*

I Présentation du projet

I.1 Nature et consistance du projet

Le projet porté par la SAS Migné Biométhane consiste à créer une unité de méthanisation sur la commune de Migné Auxance dans le département de la Vienne.

Ce type d'unité permettra la digestion anaérobie d'un mélange de substrats végétaux et/ou animaux tels que des déjections animales, des déchets verts et des issus de céréales.

➤ Procédé

Le procédé de méthanisation retenu est **une méthanisation par voie humide**, autrement appelé « infiniment mélangé », en **conditions mésophiles** (37-40°C).

➤ Post-traitement : séparation de phase

Le digestat « brut » issu de l'unité de méthanisation suivra un procédé de séparation de phase, de façon à obtenir :

- une phase liquide (digestat liquide à 6 % MS)
- une phase solide (digestat solide à 25 % MS)

La phase liquide est généralement très riche en azote et potassium et pourra être épandue facilement du fait de sa faible viscosité. La phase solide va contenir la matière organique non digérée.

La valorisation agricole des digestats fait l'objet de la présente étude préalable à l'épandage.

I.2 Production et caractéristiques des digestats à épandre

I.2.1 Volume de digestats

La production annuelle de digestats est estimée à :

- **8197 tonnes** de digestats **solides** (22% de Matières Sèches),
- **7720 m³** de digestats **liquides** (5.5% de Matières Sèches).

I.2.2 Qualité du digestat

Les données consignées dans l'étude de faisabilité (Tableau 19 page 45) résume la qualité du digestat produit. C'est le scénario 3 qui est retenu pour l'élaboration du plan d'épandage.

| Digestat Production en sortie | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| Désignation | Unité | |
| Digestat Brut : 32 342 m³ | | |
| Digestat solide | 8197 t | Destiné à l'épandage |
| Digestat liquide | 7720 m³ | Destiné à l'épandage |

- **Teneur en micro-polluants métalliques (Elément trace Métallique)**

Le rapport de l'ADEME sur la qualité agronomique et sanitaire des digestats (octobre 2011) montre que :

« En ce qui concerne les ETM, la méthanisation a pour effet de les concentrer dans les digestats, de la même façon que les nutriments. Le facteur de concentration des ETM est en partie fonction du potentiel méthanogène des matières premières. En effet, plus le carbone sera extrait sous forme de biogaz, plus les matières minérales, et donc les ETM seront concentrés dans le digestat sortant.

Les données collectées ont permis de montrer (traitement statistique) que les teneurs en ETM dans les digestats issus des déchets agricoles et des matières végétales sont inférieures aux limites de la Norme NFU 44-051, quel que soit la nature du digestat (brut, liquide, solide) »

- **Teneur en composés traces organiques**

Le rapport de l'ADEME sur la qualité agronomique et sanitaire des digestats (octobre 2011) montre que :

« Les digestats d'origine agricole présentent des teneurs variables en polluants organiques, dépendant des matières premières. Ces concentrations restent toutefois inférieures aux limites fixées par les normes NFU 44-051 et NFU 44-095, que ce soit pour les concentrations en HAP ou celles en PCB. »

- **Valeur agronomique**

Les teneurs moyennes en éléments fertilisants des digestats ont été estimées par l'étude de faisabilité :

| Caractéristiques | Unité | Phase solide | Phase liquide |
|---------------------|---|--|---|
| Quantité à épandre | Tonne | 8197 | 7720 |
| Matière Sèche (MS) | % | 22 | 5.5 |
| Teneur en Azote | kg N / T MB | 7.9 | 4.7 |
| Teneur en Phosphore | kg P ₂ O ₅ / T MB | 2.4 | 1.2 |
| Stockage | Ouvrages | Silo de 800 m ² (L40 m- l20 m) | Cuves circulaires en béton banché (D 30m H 6 m) |
| | Capacité | 5120 m ³ | 7488 m ³ |
| | Autonomie | 6 mois | 12 mois |

MS MMS : matière sèche
MB : matière brute

Tableau 1 : Caractéristiques des digestats à épandre

Des analyses de digestats, solide et liquide, portant sur la valeur agronomique du produit seront effectuées dès la mise en production de l'unité de méthanisation.

I.3 Le périmètre d'épandage

I.3.1 Localisation

Les surfaces engagées dans le plan d'épandage couvrent un périmètre de **1808.17 hectares** répartis 7 communes. (Carte 1 en annexe)

Le tableau suivant présente la répartition des surfaces engagées.

| Département | Commune | Surface engagée (ha) |
|-------------|---------------------|----------------------|
| La Vienne | Migné Auxances | 866,95 |
| | Cissé | 352,72 |
| | Avanton | 305,04 |
| | Quinçay | 199,89 |
| | Neuville du Poitou | 33,26 |
| | Vouneuil sous Biard | 18,68 |
| | Yversay | 29,64 |
| | TOTAL | 1808,17 |

Tableau 2 : surfaces engagées par commune

Les surfaces engagées dans le plan d'épandage sont situées à moins de 7.5 km du site de méthanisation. (carte de situation des surfaces engagées dans le périmètre d'épandage annexe 2).

I.3.2 Les exploitations réceptrices

15 exploitations agricoles sont engagées dans le périmètre d'épandage.

Ces exploitations sont présentées dans le tableau suivant.

| Ref PLAN | Raison Sociale | Représentant | Siège social | Surfaces engagées dans le périmètre d'épandage (ha) | Atelier d'élevage |
|--------------|--------------------------------|--------------------------|----------------|---|-------------------|
| GUIS | SCEA DE GUISSABEAU | Bruno BROQUERAULT | Cissé | 95,03 | — |
| CHEAU | EARL LES CHEVRES DE L AUXANCES | Jérémy Doussineau | Migné Auxances | 78,94 | Elevage caprin__ |
| MAROL | EARL MAROLLEAU | Joël et Jérémy ABONNEAU | Migné Auxances | 88,62 | — |
| CEL | EARL SUR CELLE | Joël et Jérémy ABONNEAU | Migné Auxances | 129,15 | — |
| PAERA | GAEC DU PARC DE L'ERABLE | Laurent et Marina BRAULT | Migné Auxances | 185,86 | Elevage caprin_ |
| ABON | SCEA ABONNEAU | Cédric ABONNEAU | Migné Auxances | 130,0 | |
| CHAMB | SCEA DE CHAMBON | Bruno BROQUERAULT | Cissé | 97,15 | |
| VIRGI | SCEA DE VIRGINIE | Bruno BROQUERAULT | Cissé | 93,97 | |
| GRIS | SCEA DES GRISSOIS | Christelle BROQUERAULT | Cissé | 99,14 | |
| MART | SCEA DU MARTOURET | Joël et Jérémy ABONNEAU | Migné Auxances | 91,59 | |
| EURG | SCEA EURO GRAINS | Christelle BROQUERAULT | Cissé | 93,06 | |
| EURL | SCEA EURO LAND | Bruno BROQUERAULT | Cissé | 433,01 | |
| EURC | SCEA EUROCROP | Bruno BROQUERAULT | Cissé | 68,20 | |
| FUIE | SCEA LA FUIE | Bruno BROQUERAULT | Cissé | 49,19 | |
| CARQ | SCEA LE CARQUOIS | Bruno BROQUERAULT | Cissé | 75,19 | |
| | | | Total | 1808,17 | |

Tableau 3 : Surfaces engagées par exploitation agricole

La mise à disposition de terres pour l'épandage des digestats fait l'objet d'une convention d'épandage entre la SAS Migné Biométhane et les exploitations réceptrices. L'ensemble des de convention d'épandage sont présenté en annexe 5.

Les exploitations d'élevage engagées dans le plan d'épandage des digestats sont toutes apporteuses d'effluents dans l'unité de méthanisation. Ainsi les effluents produits par ces exploitations seront méthanisés avant d'être épandus sous forme de digestats sur les surfaces agricoles de ces mêmes exploitations.

Dans ce cadre, il n'y aura donc pas de concurrence pour les surfaces épandables entre les effluents d'élevage et les digestats produits par l'unité de méthanisation.

Par ailleurs, la plupart des exploitations céréalières engagées dans le plan d'épandage des digestats étaient engagées en échange paille/fumier avec les apporteurs d'effluents.

Actuellement les parcelles du périmètre ne sont engagées dans aucun autre plan d'épandage. Cependant, dans le cas d'apports de matières organiques extérieures sur des parcelles du périmètre d'épandage, il conviendra de les intégrer au prévisionnel d'épandage de façon à tenir compte des arrières effets et à limiter les apports de digestats.

De façon générale, les parcelles engagées dans le périmètre d'épandage ne recevront jamais, une même année, deux apports de produits organiques d'origine différente.

I.4 Les ouvrages de stockage

I.4.1 Ouvrage de stockage des digestats

➤ **Les digestats liquides**

Le stockage du digestat liquide est stocké sur le site de l'unité de méthanisation. Il sera effectué au sein de deux cuves circulaires en béton banché coulé sur place. La dimension des cuves est de 30 m de diamètre et 6 m de hauteur soit une capacité globale de 7488 m³. Chaque cuve est équipée d'un toit à simple membrane non étanche au gaz.

Compte tenu de la production annuelle de digestat liquide (7720 m³), la capacité totale de stockage sera d'environ 1 an.

Dispositif de sécurité et de surveillance des ouvrages de stockage de digestats liquides

Le choix des matériaux et des techniques employées pour la mise en place du stockage des digestats liquides assureront une parfaite étanchéité et sécurité des ouvrages.

➤ **Les digestats solides**

Le stockage du digestat solide sera également sur le site de l'unité de méthanisation. La plate-forme de stockage est constituée de silos non couverts bétonnés étanches avec des murs en béton de 3 m de hauteur. La surface de stockage est de 800 m² pour chaque silos (L = 40m x l = 20m).

Compte tenu de la production annuelle de digestats solides (8197T), la capacité totale de stockage sera d'environ 6 mois.

Les caractéristiques techniques de stockage des digestats « solides et liquides sont décrites dans l'étude d'impact réalisée par Eris Environnement.

I.4.2 Devenir des ouvrages de stockage en cas d'arrêt définitif de l'unité de méthanisation

Lorsque l'installation sera mise à l'arrêt définitif, la SAS MIGNE BIOMETHANE notifiera au préfet la date de cet arrêt trois mois au moins avant la date de celui-ci.

Les sites de stockage seront alors mis en sécurité au travers des mesures suivantes :

- L'évacuation des produits dangereux et la gestion des déchets présents sur le site ;
- Des interdictions ou limitations d'accès au site ;
- La suppression des risques d'incendie et d'explosion ;
- La surveillance des effets de l'installation sur son environnement en cas de persistance d'un effet sur l'environnement à l'issue des mesures précédentes.

I.5 Matériel d'épandage et répartition des digestats sur le périmètre d'épandage

I.5.1 Matériel d'épandage

Un bon dispositif d'épandage est celui qui permet l'apport de la dose préconisée dans le plan de fumure avec une bonne répartition longitudinale et transversale tout en limitant les nuisances vis-à-vis des tiers, les risques de pollution ponctuelle et le matraquage du sol.

Le choix du matériel d'épandage doit donc répondre à de nombreux critères :

- la nature du produit à épandre,
- la régularité d'épandage,
- la capacité à épandre de faibles doses,
- le volume de la tonne ou de l'épandeur,
- le choix des essieux et des pneumatiques pour limiter les tassements,
- la souplesse d'utilisation,
- l'homogénéisation du produit.

➤ **Les digestats liquides**

Les épandages des digestats liquides seront principalement réalisés à l'aide d'une tonne à lisier munie d'une rampe avec pendillards.

L'ensemble des épandages sera effectué par un prestataire de service sous la responsabilité de la SAS Migné Biométhane.

Dans tous les cas, l'épandage du digestat liquide effectué à l'aide de matériel équipé de pendillards ou de dispositif équivalent permettra de limiter les émissions atmosphériques d'ammoniac.

➤ **Les digestats solides**

Les digestats solides seront épandus par un prestataire de service équipé d'épandeur à trappe avec table d'épandage.

Le matériel retenu pour l'épandage des digestats solides permettra des apports homogènes même pour des faibles tonnages.

I.5.2 Répartition des digestats sur le périmètre d'épandage

- la majorité des surfaces du périmètre est située essentiellement dans un rayon < 7.5 km du site de l'unité de méthanisation. .

Sur cette zone, afin de réduire le transport entre les ouvrages de stockage et les parcelles réceptrices, la SAS Migné Biométhane limitera les épandages de digestats liquides sur les parcelles les plus proches des 2 cuves de stockage situées sur les communes de Migné-Auxances, Avanton et Cissé.

Cette zone d'épandage préférentielle pour les digestats liquides pourra néanmoins recevoir également des digestats solides.

I.6 Cadre juridique et préconisations d'emploi

I.6.1 Installation Classée pour la Protection de l'environnement

Le projet d'unité de méthanisation porté par la SAS Migné Biométhane relève de la rubrique 2781 (enregistrement) de la nomenclature des

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. L'épandage des digestats issus de cette unité devra respecter l'arrêté du 12 août 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime d'enregistrement modifié le 6 juin 2018.

Dans ce cadre, les digestats sont considérés comme des déchets. Le producteur de ces déchets est donc responsable du devenir de ces déchets, de leur recyclage et de leur suivi dans son ensemble. Ainsi, seuls les déchets ayant un intérêt pour les sols ou la nutrition des cultures peuvent être épandus.

Par ailleurs, la nature, les caractéristiques et les quantités de digestats destinés à l'épandage sont telles que leur manipulation et leur application ne portent pas atteinte, à la santé de l'homme et des animaux, à la qualité et à l'état phytosanitaire des cultures, à la qualité des sols et des milieux aquatiques et que les nuisances soient réduites au minimum.

I.6.2 Zones vulnérables aux nitrates

Le périmètre d'épandage est entièrement situé en zone vulnérable aux nitrates.

Cette partie est traitée dans l'étude d'impact, nous rappelons que le 6^{ème} programme d'actions régional (PAR) « nitrates » applicable en Nouvelle Aquitaine depuis début septembre 2018 comporte 8 mesures obligatoires dans toute la région et de 2 mesures territorialisées. Ci-dessous les principales mesures concernant les épandages des digestats. Ainsi les épandages de digestats devront respecter :

- l'obligation d'épandre les fertilisants organiques et minéraux en se basant sur l'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle pour toutes les cultures et respecter les éléments de calcul de dose.
- l'obligation de respecter les périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés,
- l'obligation de respecter les conditions particulières d'épandage des fertilisants azotés organiques et minéraux (distances, épandage, ...),

L'arrêté préfectoral régional du 12 juillet 2018 délimite aussi des zones d'actions renforcées (ZAR) ainsi que les mesures à mettre en œuvre dans ces ZAR.

Une partie du périmètre d'épandage est située en zone d'actions renforcées au titre du 6^e programme Directive nitrates.

Les épandages de digestats sur des parcelles situées en ZAR devront, en plus des règles indiquées ci-dessus, respecter la règle suivante : le total des apports avant les cultures dérobés sera limité à 70 kg d'azote efficace par ha.

I.6.3 Les périmètres ou aires d'alimentation

La mise en service d'un captage d'alimentation en eau potable est soumise à une procédure d'autorisation au titre de la loi sur l'Eau. Elle aboutit à la prise d'un arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique.

L'article L.1321-2 du Code de la Santé Publique prévoit autour de chaque ouvrage de captage d'eau potable la mise en place de deux ou trois périmètres de protection :

- Les périmètres de protection immédiate (PPI) et rapprochée (PPR) sont tous deux obligatoires.

Toute activité ou installation et tout dépôt pouvant nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux sont interdits dans le PPI et peuvent l'être dans le PPR.

- Au sein du périmètre de protection éloignée (PPE), non obligatoire, les activités, dépôts ou installations peuvent être réglementés.

| Commune | Captage | Aquifère | Arrêté DUP |
|---------------|---------------------------------------|---|----------------|
| Vouillé | Vallée de Ravard F4 | Jurassique Moyen (Dogger) libre | 18 / 09 / 2006 |
| | Vallée de Ravard F3 | | |
| Quincay | Moulin de Vaux - Forage | Nappe alluviale de l'Auxance et Jurassique Moyen (Dogger) libre | 07 / 12 / 1999 |
| | Moulin de Vaux – Puits (non exploité) | Nappe alluviale de l'Auxance | |
| Migné-Auxance | Verneuil – Puits 1 (non exploité) | Nappe alluviale de l'Auxance et Jurassique Moyen (Dogger) libre | 23 / 03 / 2015 |
| | Verneuil – Puits 2 | Jurassique Moyen (Dogger) libre | |
| | Moulin Neuf – Puits 1 (non exploité) | Nappe alluviale de l'Auxance et Jurassique Moyen (Dogger) libre | 31 / 03 / 1995 |
| | Moulin Neuf – Puits 2 | | |
| | Moulin Neuf – Forage | | |

Tableau 4 : Présentation des captages concernés par le projet de méthanisation

Un ensemble de mesures de protection des eaux superficielles et souterraines sera développé. Elles assureront une protection maximale du milieu naturel.

Les utilisateurs du digestat s'engagent à mettre en œuvre des pratiques culturales raisonnées qui n'auront pas d'incidence sur la qualité de l'eau, en respectant notamment les périodes d'épandage (programme d'actions en zone vulnérable aux nitrates) et en suivant les doses d'épandage déterminées chaque année dans leur plan de fertilisation.

Les captages prioritaires

Sur l'ensemble du territoire français, la protection de 507 captages d'eau potable dits "Captages Grenelle" contre les pollutions diffuses a été engagée par la Loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement.

Sur ces captages, différentes étapes sont mises en place :

- cartographie des zones de vulnérabilité sur les Aires d'Alimentation des Captages (AAC),
- diagnostic du territoire, avec notamment l'analyse des pressions agricoles et non agricoles,
- délimitation des zones de protection des AAC (zones d'action),
- évaluation et mise en œuvre d'un programme d'action concerté et volontaire, avec des objectifs de résultats en matière d'évolution des pratiques,
- suivi annuel et évaluation annuelle de ce programme,

- possibilité de passage de tout ou partie du plan d'action en obligation réglementaire si l'action volontaire n'aboutit pas.

Cette démarche de protection a été étendue à 1 000 captages prioritaires par la Conférence Environnementale de septembre 2013.

Les captages de Moulin de Vau, Verneuil et Vallée de Ravard font partie de la liste des captages prioritaires de la Conférence Environnementale de septembre 2013.

Aussi, Eaux de Vienne – SIVEER et Grand Poitiers ont engagé, depuis septembre 2018, des études permettant de préciser le travail du BRGM (voir ci-après) sur les captages de la vallée de l'Auxance avant d'enclencher les diagnostics de territoire (agricole et non agricole) en 2019 qui devront permettre de mettre en place un programme d'actions pluriannuel.

II Analyse environnementale du périmètre d'épandage

II.1 Topographie, paysage et occupation du sol

II.1.1 Topographie et paysage de la zone d'étude

Rappel réglementaire

La réglementation des ICPE interdit des épandages de digestats lorsque la parcelle d'épandage présente une pente supérieure à 7%.

Le périmètre d'épandage s'étend d'Est en Ouest, entre Vouillé et Poitiers et du nord et le sud entre Avanton et Quinçay (Sa partie Ouest, représentant la majorité des surfaces prises en compte dans cette étude est localisé sur les plaines calcaires du Neuvilleois (Annexe 1 : Carte de situation du périmètre).

Les secteurs de la plaine du Neuvilleois présentent une configuration très spécifique du relief et du réseau hydrographique : les formations calcaires du jurassique sont profondément entaillées par la vallée de l'Auxances. Outre cette principale vallée, le paysage est marqué par de nombreuses vallées sèches plus au moins marquées. Elles sont le plus souvent comblées par des colluvions calcaires.

Le principal réseau hydrographique encadrant les parcelles étudiées dans ce secteur sont le ruisseau de l'Auxance

La topographie des parcelles est un paramètre important dans la détermination de l'aptitude des parcelles à l'épandage. En effet, lors d'un épandage sur une parcelle présentant une pente forte, les risques de ruissellement des fertilisants et leur transfert latéraux sont augmentés.

Ainsi, il convient d'apprécier le risque de ruissellement par rapport à la topographie des terrains d'épandage mais également en fonction des caractéristiques pédologiques et des pratiques agricoles (amélioration de la structure du sol, couverture des sols, sens du travail du sol).

Au regard de la topographie du périmètre d'épandage, certaines parcelles présentent des pentes supérieures à 7% sur lesquelles, les épandages de digestats liquides ont été interdits.

Pour le reste du périmètre, les pentes rencontrées sont faibles à moyennes et permettent l'épandage des digestats.

II.1.2 Occupation du sol

Les formations géologiques du périmètre d'études sont essentiellement calcaires (cf description géologie traitée dans la partie étude d'impact). Elles ont données naissance à des sols argilo-calcaires plus au moins profonds. Ces sont relativement fertiles avec néanmoins la réserve en eau comme facteur limitant. Ces conditions edaphiques ont permis le développement des cultures céréalières et la viticulture. On note également la présence de formations argileuses (vers le secteur de Quinçay) essentiellement occupées de cultures céréalières non irriguées. Le reste du périmètre d'étude est constitué de sols très peu profonds (sur pente plus au moins forte) et souvent inculte ou occupés par des petits massifs boisés.

Les communes concernées par le plan d'épandage sont des communes rurales, avec des bourgs de petite taille et de nombreux hameaux (corps de fermes) reliés entre eux par un réseau routier secondaire. Les communes les plus peuplées sont situées à proximité de Poitiers (Migné-Auxances et Neuville du Poitou).

La présence d'habitation à proximité des parcelles engagées représente donc une contrainte d'épandage importante et entraîne l'exclusion d'une partie des surfaces du périmètre.

II.1.3 Le climat

Le climat influence un certain nombre de paramètres (battance des sols, lessivage, ruissellement, étiage, crue.....) qui conditionnent l'évaluation des risques liés aux activités d'élevage et notamment liés à l'épandage d'effluents liquides ou solides produits par l'élevage.

Il est donc important de définir les périodes les plus à risques durant lesquelles tout épandage est à proscrire.

Par ailleurs, le vent, l'hygrométrie et les variations de températures ont une importance particulière dans la diffusion des odeurs et la perception du bruit. Les conditions climatiques sont décrites dans l'étude d'impact.

Les principaux éléments sont ci-dessous :

Les températures sont en général douces. La moyenne annuelle se situe autour de 11,7°C. L'hiver est peu rigoureux, avec seulement 4 jours en dessous de 0°C. L'été se caractérise par des températures relativement élevées. Les mois les plus chauds sont juillet et août dont les températures moyennes sont de 19,4 C mais ne dépassent pas 26°C.

L'amplitude thermique, correspond à la différence entre la moyenne du mois le plus chaud (19,4°C) et celle du mois le plus froid (4,6°C), s'élève à 14,7°C. Les précipitations avec une moyenne annuelle de 693,5 mm, cette région est moyennement arrosée.

L'analyse des données pluviométriques montre que les périodes de pluies se répartissent de la façon suivante :

- une phase de pluie importante l'hiver (d'octobre à mai)
- une phase d'accalmie en avril
- une reprise relativement importante en mai
- en été, les pluies sont faibles et à caractère orageux.

Les épandages sont déconseillés sur les sols détremés ou inondés en raison des risques importants de ruissellement ou infiltration. De plus, la plante absorbe difficilement l'azote en conditions d'asphyxie.

Les périodes d'épandage fixées par le calendrier devront donc éviter les périodes pluvieuses.

Les données fournies par la station de Poitiers Biard sur la période 1974/2016, montrent qu'en automne et en hiver, les précipitations sont supérieures à l'évapotranspiration, les réserves en eau des sols se reconstituent et atteignent un niveau de saturation. Au-delà, on observe un excès hydrique.

En revanche, au printemps et en été, les précipitations sont faibles, l'évapotranspiration est très importante, ce qui provoque un déficit hydrique dans les sols.

Il faut noter qu'en fonction de sa réserve utile, chaque type de sol manifesterà une sensibilité propre à l'hydromorphie ou à la sécheresse.

II.2 Pédologie et aptitude des sols à l'épandage

Rappel réglementaire

L'épandage sera conduit de telle sorte que ni la stagnation prolongée sur les sols, ni le ruissellement en dehors du champ d'épandage, ni une percolation rapide vers les nappes souterraines ne puissent se produire.

L'étude pédologique du périmètre d'épandage a pour but de déterminer l'aptitude des sols à recevoir les épandages de digestat, afin de :

- ne retenir que les parcelles aptes à recevoir ces effluents, et donc d'éliminer tout risque de pollution,
- déterminer les meilleures périodes pour réaliser les épandages en fonction du climat de la région concernée.

L'étude pédologique définira les prescriptions modulant l'épandage des digestats en fonction des caractéristiques des sols.

II.2.1 Etude pédologique

La définition des sols de la zone d'étude est donnée par l'extrait de la carte des sols de la base de données départementale au 1/50 000° (2004) complétée des sondages réalisés sur les parcelles des communes concernées par l'épandage

Plusieurs familles de sols présentant des caractéristiques physico-chimiques et un fonctionnement propres ont été identifiées (Annexe 3 : carte des sols).

Il s'agit des familles des **sols colluviaux**, des **sols brunifiés** (sols bruns, sols bruns lessivés, sols lessivés,), des **sols calcimagnésiques** (sols bruns calciques, sols bruns calcaires et rendzines brunifiées), Ces appellations sont celles données par la Classification Française des Sols (CPCS-1967), nous donnerons à la suite de celles-ci, entre parenthèses, la correspondance dans le Référentiel Pédologique Français (RPF-2008).

➤ **Famille des sols colluviaux**

- Les sols colluviaux (Colluviosols) (unité N°: 3 et 4): Situés en fond de vallons, ils sont issus de l'érosion des sols « encaissants ». Ce sont donc des sols, peu évolués d'un point de vue pédologique, car ils sont régulièrement rajeunis par des apports de limons, de sables et d'argiles. Situés en bas de pente ou dans les micro-vallées sèches (Talwegs), ils peuvent souffrir temporairement d'excès d'eau en période humide et hivernale. Leur réserve utile en eau est généralement bonne (150 mm). Ces sols représentent une très faible surface d'épandage. Seul un échantillon (BM 8) a été analysé. Les sols colluviaux ne représentent qu'une faible surface du périmètre de l'épandage.

➤ **Famille des sols brunifiés**

Les sols brunifiés se sont développés sur les formations limoneuses du plio-quatenaire, les formations détritiques du tertiaire. Ce sont généralement des sols moyennement profonds à profonds

- Les sols bruns (Brunisols) (unité N°11) (analyse MB : 10, 11, 21,22, 25 et 29): Ce sont des sols limono-argileux-sableux. Les teneurs d'argiles de

ces sols est autour de 20%. Développés, sur pente, sur des argiles plus ou moins lourdes parfois rubéfiées. Ils sont moyennement profonds et présentent localement un ressuyage lent qui entraîne des engorgements lors d'arrivée d'eau importante des versants. La réserve en eau de ces sols est variable, elle est comprise entre 80 et 120 mm. Cette unité représente est peu représentée à l'échelle de la zone étudiée.

Les pH sont proches de la neutralité (entre 6.8 et 7.5) mais la CEC de ces sols reste faible.

➤ Les sols bruns lessivés (Néoluvisols) (unité N°13, analyses MB : 20 et 24) Ces sols parfois profonds, situés sur pente faible ou plateau, à ressuyage localement lent, sont limoneux et battants. Ils présentent une texture de surface limono-moyen-sableuse à limono-argilo-sableuse. Leur taux de matière organique est correct, les pH sont faibles (6.2) ainsi que la CEC. La réserve utile de ces sols oscille entre 75 et 150 mm, elle est fonction de la charge caillouteuse, de la profondeur d'apparition de l'argile et du type d'argile qui apparait entre 40 et 80 cm de profondeur. Cette unité représente quelques hectares au sud du périmètre d'épandage.

➤ **Famille des sols calcimagnésiques :**

Ces sols représentent la majorité des sols du périmètre d'épandage.

➤ Les rendzines (Rendosols) (unité N°6, analyse : MB 34). Ce sont des sols limono-argileux à argileux très peu profonds développés sur les versants calcaires en bordures des talwegs et de vallées. Ils sont saturés en calcaire. Ce sont des sols sains et caillouteux. Compte tenu de position dans le paysage (pente forte et proximité de ruisseau) certains sols de cette famille seront exclus de tout épandage.

➤ Les sols bruns calcaires (Calcosols) (unité N°9, analyses MB : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 26, 27 et 35). Ce sont des sols limono arileux à argileux. Les teneurs en argile des horizons de surface se situent entre 22 et 50%. Peu à moyennement profonds, ils se sont développés sur les formations calcaires. Ils sont saturés en calcaire. Ce sont des sols sains parfois caillouteux. Ces sols possèdent un bon potentiel agronomique avec néanmoins un facteur limitant la faible réserve en eau.

➤ Les sols bruns calciques (Calcisols) (unité N°10): Ce sont des sols limono-argileux à argileux profonds développés sur les formations calcaires. Ils sont saturés en calcaire. Ce sont des sols sains Ces sols possèdent un bon potentiel agronomique.

II.2.2 Fonctionnement hydrique des sols

Le fonctionnement hydrique du sol permet d'adapter les doses d'apport ainsi que les périodes d'épandage d'éviter : stagnation prolongée sur les sols, le ruissellement en dehors du champ d'épandage, l'infiltration rapide vers les nappes souterraines ne puissent se produire.

Le comportement hydrique des sols dépend de plusieurs paramètres qui favorisent l'infiltration ou le ruissellement.

La sensibilité à l'infiltration de l'eau à travers les sols est élaborée à partir des données caractérisant chaque type de sol. Le principe d'appréciation de l'infiltration conçu par l'équipe des pédologues de la Vienne prend en considération les paramètres suivants :

- Type de développement de profil
- Texture de surface
- Présence d'une charge caillouteuse et nature de cailloux
- Dynamique de l'eau dans le profil
- Nature et profondeur du substrat : cas des roches dures, ou des roches meubles.
- Texture de l'altération du substrat
- Texture du substrat dans le cas des matériaux meubles.

L'ensemble des détails sur le concept méthodologique de calculs de la sensibilité des sols à l'infiltration est consigné en annexe 8.

L'application de cette méthode à partir des données pédologique du périmètre d'épandage (données issues de la carte des sols de la Vienne au 1/50 000) permet d'obtenir 3 classes de sensibilité des sols à l'infiltration verticale.

Des sols à sensibilité élevée. Il s'agit des sols peu épais sur calcaire et les sols bruns calciques.

Des sols à sensibilité moyenne. Cette classe concerne essentiellement les talwegs et les vallées qui constituent, à l'échelle du bassin, d'après l'étude hydrogéologique, des zones de circulation préférentielle des eaux de surface.

Les sols à sensibilité faible les sols bruns à bruns faiblement lessivés. Compte tenu de leur texture limoneuse en surface, ils peuvent présenter des phénomènes de battance qui favorisent le ruissellement.

II.2.3 Analyses de sol

Compte tenu de la faible hétérogénéité des sols du périmètre d'épandage (la majorité des sols sont de type calcaire), les prélèvements ont été réalisés sur 35 points de référence répartis sur l'ensemble du périmètre d'épandage et localisés sur des unités de pédologiques représentatives de la zone d'étude.

Les analyses utilisées pour la caractérisation des sols portent sur la granulométrie et les caractéristiques physico-chimiques du premier horizon de sol (0-25/30 cm de profondeur). Les résultats d'analyses sont consignés en annexe 6.

La localisation des prélèvements et les rapports d'analyses de ces derniers sont présentés respectivement sur la carte pédologique (en annexe 3)

Le tableau suivant présente les résultats des analyses sur les paramètres agronomiques et ETM (Eléments Trace Métalliques).

| Nom Point de Référence | Cordonnées Lambert 93 X | Cordonnées Lambert 93 Y | MO g/kg | N g/kg | C/N | pH | CaO g/kg | CEC cmol/kg | P2O5 g/kg | K2O g/kg | MgO g/kg | Cd mg/kg | Cr mg/kg | Cu mg/kg | Hg mg/kg | Ni mg/kg | Pb mg/kg | Zn mg/kg |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|--------|------|-----|----------|-------------|-----------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------|------------|
| BM 1 | 493160,891 | 6622453,097 | 37 | 2.78 | 7.7 | 8.3 | 13.32 | 15.9 | 0.22 | 0.39 | 0.17 | 0.85 | 32.7 | 12.4 | 0.061 | 17.3 | 19.1 | 65.2 |
| BM 2 | 493718,440 | 6622644,165 | 45 | 3.19 | 8.2 | 8.4 | 13.59 | 14.8 | 0.32 | 0.49 | 0.16 | 0.91 | 33.5 | 17 | 0.071 | 17 | 21.4 | 86.6 |
| BM 3 | 492713,173 | 6622099,665 | 45 | 3.12 | 8.4 | 8.2 | 13.83 | 16.3 | 0.25 | 0.47 | 0.19 | 0.74 | 37.2 | 77.4 | 0.046 | 21.5 | 22.5 | 82 |
| BM 4 | 492351,912 | 6621238,380 | 50 | 3.32 | 8.8 | 8.1 | 14.84 | 19.4 | 0.10 | 0.31 | 0.20 | 0.8 | 53.3 | 19 | 0.071 | 45.1 | 24.4 | 80.3 |
| BM 5 | 492943,499 | 6620701,707 | 33 | 2.34 | 8.3 | 8.1 | 15.48 | 23.9 | 0.29 | 0.34 | 0.22 | 0.72 | 58.8 | 38.3 | 0.052 | 36 | 29 | 83.7 |
| BM 6 | 485854,208 | 6622123,264 | 38 | 2.38 | 9.2 | 8.2 | 15.32 | 25 | 0.26 | 0.58 | 0.20 | 0.73 | 58 | 19.8 | 0.029 | 39.8 | 27.9 | 92.2 |
| BM 7 | 488993,003 | 6621117,997 | 33 | 1.94 | 9.9 | 8.1 | 10.38 | 26 | 0.16 | 0.50 | 0.27 | 1.01 | 76 | 68 | 0.029 | 50.4 | 32.5 | 104.9 |
| BM 8 | 489063,689 | 6620803,823 | 35 | 2.05 | 10 | 8.1 | 13.95 | 25.1 | 0.26 | 0.98 | 0.23 | 0.81 | 67 | 26.3 | 0.054 | 50.2 | 31.3 | 99.9 |
| BM 9 | 489058,470 | 6620432,010 | 35 | 2.29 | 8.9 | 8.1 | 15.62 | 21.7 | 0.21 | 0.69 | 0.27 | 1.08 | 68 | 32.1 | 0.035 | 45.3 | 32.1 | 109.8 |
| BM 10 | 493150,339 | 6620248,770 | 34 | 2.13 | 9.3 | 7.9 | 11.51 | 25.5 | 0.21 | 0.40 | 0.27 | 0.59 | 55.2 | 45.9 | 0.035 | 31.7 | 26 | 82.6 |
| BM 11 | 493495,943 | 6619382,265 | 47 | 3 | 9 | 8.1 | 14.6 | 23.6 | 0.32 | 0.75 | 0.27 | 0.52 | 57.8 | 28.5 | 0.079 | 35.9 | 30.9 | 83.7 |
| BM 12 | 493781,298 | 6618942,489 | 70 | 4.01 | 10.1 | 8.1 | 14.63 | 24.6 | 0.53 | 0.79 | 0.25 | 0.93 | 0.62 | 29.4 | 0.22 | 45 | 56.2 | 110.1 |
| BM 13 | 494181,816 | 6619204,245 | 39 | 2.47 | 9.2 | 8.1 | 13.24 | 25.1 | 0.26 | 0.57 | 0.21 | 0.55 | 64.7 | 61.1 | 0.1 | 39 | 34.3 | 88 |
| BM 14 | 494893,900 | 6618856,032 | 58 | 3.31 | 10.2 | 8.1 | 14.82 | 26.6 | 0.76 | 0.69 | 0.17 | 0.88 | 91 | 27.1 | 0.15 | 60.4 | 65 | 103.8 |
| BM 15 | 494867,690 | 6616667,476 | 41 | 2.98 | 8 | 8.3 | 12.21 | 11.9 | 0.18 | 0.30 | 0.11 | 0.49 | 28.5 | 12.2 | 0.082 | 13.9 | 30 | 59 |
| BM 16 | 496134,826 | 6617379,559 | 55 | 3.81 | 8.4 | 8.2 | 13.48 | 15.8 | 0.21 | 0.39 | 0.15 | 0.64 | 47.9 | 15.5 | 0.091 | 25.6 | 26.9 | 64 |
| BM 17 | 493938,328 | 6616531,322 | 35 | 1.93 | 10.4 | 8.1 | 6.87 | 20.7 | 0.33 | 0.17 | 0.38 | 0.74 | 54.2 | 87.8 | 0.045 | 30.3 | 29.3 | 85.4 |
| BM 18 | 492843,994 | 6616520,884 | 42 | 2.52 | 9.8 | 8 | 13.05 | 23.4 | 0.22 | 0.59 | 0.22 | 0.82 | 58.1 | 16.9 | 0.063 | 33 | 33.2 | 84.7 |
| Valeur limite | | | | | | | | | | | | 2 | 150 | 100 | 1 | 50 | 100 | 300 |

| Nom Point de Référence | Cordonnées Lambert 93 X | Cordonnées Lambert 93 Y | MO g/kg | N g/kg | C/N | pH | CaO g/kg | CEC cmol/kg | P2O5 g/kg | K2O g/kg | MgO g/kg | Cd mg/kg | Cr mg/kg | Cu mg/kg | Hg mg/kg | Ni mg/kg | Pb mg/kg | Zn mg/kg |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|--------|------|-----|----------|-------------|-----------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------|------------|
| BM 19 | 492545,591 | 6616607,228 | 34 | 2.06 | 9.7 | 7.7 | 7.85 | 21.8 | 0.08 | 0.22 | 0.28 | 0.54 | 57.6 | 14.2 | 0.046 | 31 | 33 | 80.3 |
| BM 20 | 490228,710 | 6614664,770 | 34 | 1.87 | 10.5 | 7.2 | 3.4 | 12 | 0.16 | 0.35 | 0.16 | 0.34 | 41.7 | 11.9 | 0.044 | 18 | 36.2 | 52.3 |
| BM 21 | 488817,591 | 6614918,697 | 28 | 1.63 | 10.1 | 8.1 | 7.06 | 14.1 | 0.05 | 0.21 | 0.34 | 0.33 | 50.7 | 11.1 | 0.03 | 24.4 | 32 | 67.7 |
| BM 22 | 487032,164 | 6615251,252 | 38 | 2.24 | 9.8 | 7.5 | 5.98 | 9 | 0.10 | 0.30 | 0.15 | 0.46 | 49 | 10.84 | 0.052 | 15 | 34.3 | 46.4 |
| BM 23 | 486414,367 | 6615125,537 | 38 | 1.94 | 11.3 | 6.8 | 2.52 | 9.5 | 0.12 | 0.31 | 0.15 | 0.33 | 50.7 | 15.6 | 0.043 | 15.6 | 50.7 | 49.5 |
| BM 24 | 485265,117 | 6617196,319 | 35 | 1.83 | 11.3 | 6.2 | 2.31 | 10.1 | 0.18 | 0.30 | 0.15 | 0.7 | 74 | 15.9 | 0.044 | 26.8 | 48.8 | 54.2 |
| BM 25 | 485555,691 | 6617583,790 | 35 | 2.15 | 9.4 | 6.7 | 3.13 | 11.3 | 0.29 | 0.45 | 0.16 | 0.49 | 43.3 | 18.5 | 0.044 | 18 | 42 | 60.7 |
| BM 26 | 486359,452 | 6618803,726 | 37 | 2.77 | 7.8 | 8.3 | 12.75 | 14.3 | 0.27 | 0.41 | 0.16 | 0.62 | 28 | 17.5 | 0.035 | 19.7 | 19 | 64.8 |
| BM 27 | 487328,071 | 6618821,993 | 52 | 3.45 | 8.8 | 8.2 | 14.94 | 21.7 | 0.26 | 0.71 | 0.15 | 0.79 | 48.7 | 18 | 0.063 | 28.5 | 26 | 72.2 |
| BM 28 | 488801,934 | 6617992,137 | 44 | 2.78 | 9.2 | 8.1 | 14.09 | 21.6 | 0.23 | 0.41 | 0.21 | 0.9 | 68 | 27.4 | 0.069 | 43 | 41.2 | 83.3 |
| BM 29 | 489362,206 | 6617973,870 | 28 | 1.66 | 9.8 | 6.7 | 5.09 | 19.1 | 0.03 | 0.26 | 0.37 | 0.76 | 81 | 37.5 | 0.053 | 37.9 | 46.7 | 69.7 |
| BM 30 | 490532,333 | 6618604,715 | 39 | 2.41 | 9.4 | 8.1 | 14.89 | 22.4 | 0.38 | 0.47 | 0.19 | 0.62 | 54.9 | 40.2 | 0.04 | 33.7 | 26.6 | 83.7 |
| BM 31 | 489822,972 | 6618911,061 | 28 | 1.86 | 8.8 | 7.8 | 6.96 | 20.7 | 0.09 | 0.34 | 0.24 | 0.6 | 54.3 | 50.4 | 0.027 | 41.6 | 27.7 | 78.1 |
| BM 32 | 491110,985 | 6619178,035 | 64 | 4.23 | 8.8 | 7.9 | 12.86 | 19.9 | 1.02 | 1.01 | 0.27 | 0.56 | 29.6 | 17.6 | 0.038 | 18.8 | 17.5 | 73.5 |
| BM 33 | 491810,021 | 6618439,856 | 32 | 2.10 | 8.9 | 8.4 | 12.75 | 14.3 | 0.20 | 0.22 | 0.10 | 0.62 | 27.7 | 17.6 | 0.055 | 16.8 | 22.8 | 58.3 |
| BM 34 | 492372,789 | 6619518,419 | 52 | 3.53 | 8.6 | 8.1 | 15.20 | 23.2 | 0.42 | 0.41 | 0.32 | 0.94 | 57.7 | 17.4 | 0.11 | 49 | 29.5 | 83.5 |
| BM 35 | 492372,789 | 6620578,715 | 47 | 3.08 | 8.8 | 8.2 | 15.77 | 25.2 | 0.26 | 0.56 | 0.31 | 0.97 | 56.3 | 18.8 | 0.16 | 37.3 | 28.1 | 107.5 |
| Valeur limite | | | | | | | | | | | | 2 | 150 | 100 | 1 | 50 | 100 | 300 |

Tableau 5 : Résultat analyses de sol (Valeur ETM)

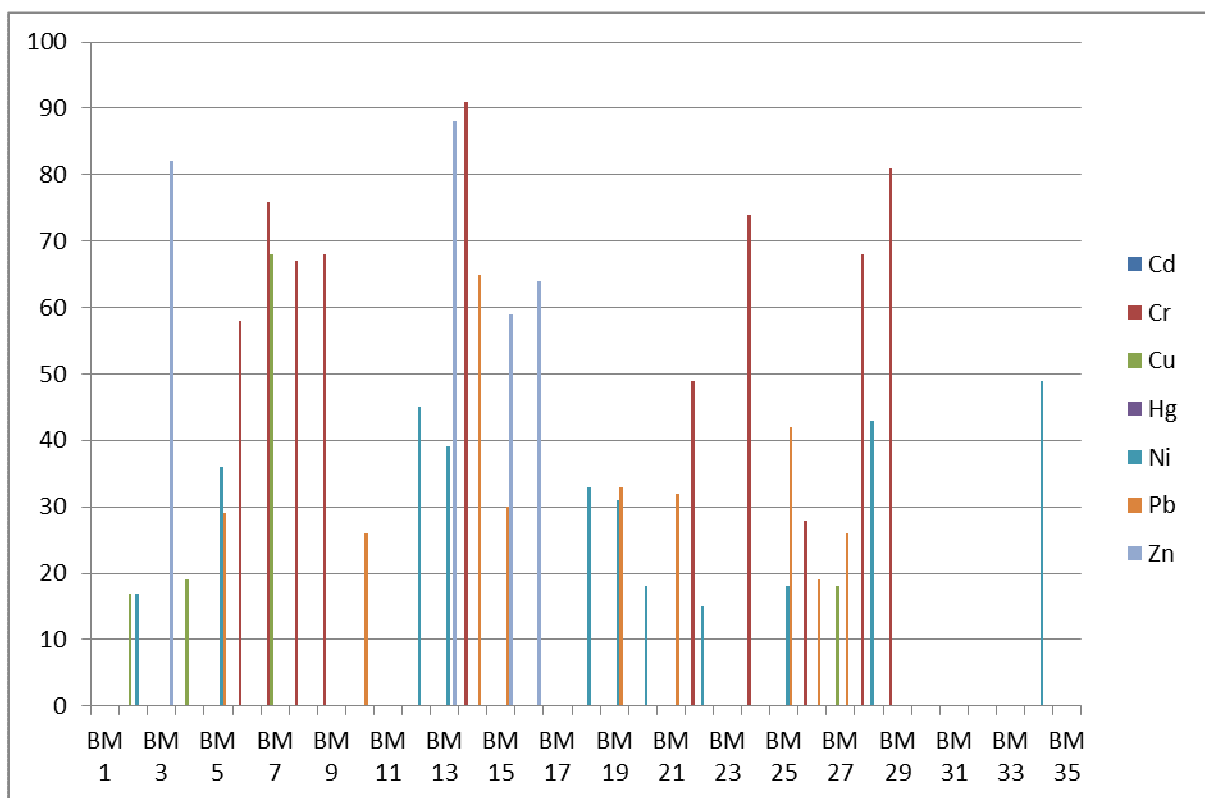


Figure 1 : Rapport (Teneur des sols en ETM /valeur seuil)

A l'exception de l'échantillon BM 7,8 et 14, les sols analysés présentent des teneurs en Eléments Traces Métalliques (ETM) inférieures aux valeurs seuils, autorisant les épandages des digestats.

En effet les parcelles EURL 4 et ABON 35 sur lesquelles le prélèvement de sol BM 7,8 et 14 montrent des teneurs en Nickel légèrement supérieures à la limite réglementaire.

Ces teneurs plus élevées que celles observées sur le reste du périmètre d'études peuvent être d'origine naturelle en lien avec le fond géochimique du substrat géologique. Ces concentrations géochimiques sont liées à l'altération des formations calcaires oolithiques ferrugineuses.

La majorité des sols présentent un pH basique et certains sols (sols bruns et bruns lessivés) présentent des pH proches de la neutralité.

Les teneurs en matières organiques données par les analyses sont moyenne à élevées. Seuls certains sols bruns à bruns faiblement lessivés ont des teneurs faibles.

La CEC reste faible et en relation avec la qualité et la teneur en argile.

La CEC (capacité d'échange cationique) est élevée pour les sols calcimagnésique. Elle est saturée par le calcium. Elle est en revanche faible pour les sols à texture limoneuse à limono-argileuse.

II.2.4 Aptitude des sols à l'épandage

Les sols du périmètre sont en majorité de type argilo calcaire (unité 4, 6, 9, et 10). Ils présentent des teneurs argileuses en surfaces. Ils sont sains et ne souffrent pas d'excès d'eau l'hiver. Ils sont assez bien pourvus en matière organique et des pH supérieurs à 6,2. Ces sols ont une bonne aptitude à l'épandage

Les sols brunifiées (unités 11 et 13) sont relativement épais et présentent des textures de surfaces limoneuses à limono-argileuses. Ces sols peuvent présenter une hydromorphie temporaire en cas de pluviométrie importante. Ils ont donc une aptitude moyenne à l'épandage.

Les doses d'apport

Les sols étudiés présentent des textures suffisamment argileuses, des taux de matière organique majoritairement satisfaisants et donc une capacité d'échange cationique (CEC) suffisante permettant des apports de :

- **30 m³ de digestat liquide par hectare et par an (*)**
- **30 tonnes de digestat solide par hectare et par an**

() Un apport de digestat liquide à 30 m³ par hectare est équivalent à 3 mm de précipitation. Les risques de lessivage et de ruissellement liés à l'épandage du digestat liquide restent donc relativement faibles compte tenu du contexte topographique et de la nature des sols rencontrés sur la zone d'étude.*

Les potentialités d'épandage étant définies, le facteur agronomique est alors pris en compte de manière à doser les quantités à épandre en fonction des besoins des cultures et de leur rotation.

Majorité des sols du périmètre d'épandage sont de type calcaire peu à moyennement épais. Ils sont sensibles à l'infiltration verticale. Compte tenu de la surface épandable (1757 ha), les doses d'apport seront réduites. Elles se situeront entre 15 et 20 tonnes/ha pour les digestats solides et 15 et 20 m³ /ha pour les digestats liquides.

➤ **Période d'apport**

Compte tenu de la part relativement importante de sols présentant des signes d'hydromorphie temporaire liée à une sensibilité aux excès d'eau, **il conviendra de limiter les périodes d'épandage des digestats aux périodes réglementairement autorisées et en dehors des périodes de saturation en eau des sols de façon à limiter tout risque de ruissellement.**

II.3 Synthèse de l'analyse environnementale

Conformément à la réglementation et selon les modalités d'épandage retenues, les zones situées à proximité des cours d'eau, mares, sources, puits, forages et d'habitations tiers sont exclues des zones d'épandage (Carte d'aptitude à l'épandage annexe 4).

Les surfaces interdites d'épandage représentent **50,38 hectares**. Ainsi, **1757,80 hectares sont aptes à recevoir un épandage de digestats solides**.

Les motifs et les surfaces d'exclusion sont indiqués, pour chaque îlot, dans les tableaux de synthèse présentés en annexe 5.

Par ailleurs les parcelles présentant des pentes fortes ont également été exclues des surfaces aptes à recevoir des épandages de digestats liquides. Ces surfaces représentent **151.26 ha**. Ainsi **1656,98 hectares sont aptes à recevoir un épandage de digestats liquides**.

La répartition des surfaces épandables par exploitation réceptrice est présentée dans le tableau suivant :

| Ref PLAN | EXPLOITATION | Surfaces engagées dans le périmètre d'épandage (en ha) | Surfaces interdites (en ha) | Surfaces interdites aux épandages des digestats liquides (en ha) | Surfaces épandables en digestats solides (en ha) | Surfaces épandables en digestats liquides (en ha) |
|----------|---------------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|
| GUIS | EARL de Guissabeau | 95,03 | 0,99 | 39,1 | 94,04 | 55,93 |
| CHEAU | EARL les Chevres de l' Auxances | 78,94 | 0,09 | 23,25 | 78,85 | 55,69 |
| MAROL | EARL Marolleau | 88,62 | 4,51 | 4,51 | 84,1 | 84,1 |
| CEL | EARL sur Celle | 129,15 | 16,28 | 36,7 | 113,02 | 92,45 |
| PAERA | GAEC du Parc de l'Érable | 185,86 | 7,79 | 13,07 | 178,06 | 172,78 |
| ABON | SCEA Abonneau | 130,00 | 0,56 | 3,79 | 129,4 | 126,4 |
| CHAMB | SCEA de Chambon | 97,15 | 0 | 5,49 | 97,15 | 91,65 |
| VIRGI | SCEA de Virginie | 93,97 | 14,4 | 15,29 | 79,56 | 78,69 |
| GRIS | SCEA des Grissois | 99,14 | 0,14 | 0,14 | 99 | 99 |
| MART | SCEA du Martouret | 91,59 | 0,64 | 1,94 | 90,95 | 89,64 |
| EURG | SCEA Euro grains | 93,06 | 0,32 | 1,64 | 92,74 | 91,42 |
| EURL | SCEA Euro land | 433,01 | 3,24 | 4,85 | 429,77 | 428,16 |
| EURC | SCEA Eurocrop | 68,21 | 0,23 | 0,23 | 67,97 | 67,97 |
| FUIE | SCEA la Fuie | 49,19 | 0,28 | 0,28 | 48,9 | 48,9 |
| CARQ | SCEA le Carquois | 75,19 | 0,98 | 0,98 | 74,2 | 74,2 |
| | | 1 808,11 | 50,45 | 151,26 | 1 757,71 | 1 656,98 |

Tableau 6 : Synthèse des surfaces épandables par exploitation

III Modalités d'épandage des digestats

Ce chapitre consiste à déterminer le calendrier d'épandage et les pratiques d'épandage (doses/périodes) en fonction des paramètres suivants : assolement moyen, rotation culturale, rendements moyens, caractéristiques des exploitations réceptrices, caractéristiques analytiques des sols, capacités de stockage...

Rappel réglementaire

Les épandages sont interdits :

- en dehors des terres régulièrement travaillées et des prairies normalement exploitées,
- par aéro-aspersion, au moyen de dispositifs qui génèrent des brouillards fins (sauf pour les eaux issues du traitement des effluents),
- sur les superficies en jachère (sauf jachères industrielles avec contrat),
- sur les superficies en légumineuses sauf les prairies en association de graminées et de légumineuses.

III.1 Le choix des cultures réceptrices

III.1.1 Assollement du périmètre d'épandage

L'épandage des digestats, en particulier des digestats liquides, étant réalisé en tenant compte des interdictions liées aux pentes supérieures à 7% et des distances par rapport au site de stockage.

Le tableau suivant présente l'assolement et les rendements de référence (rendements issus de l'arrêté n°149/SGAR/2014 lorsqu'ils sont disponibles) pour chaque zone du périmètre d'épandage.

Les cultures classiques pratiquées par les exploitations réceptrices des digestats sont de type : blé, colza, tournesol, orge et maïs.

L'assolement a été relevé sur plusieurs années pour estimer le rendement moyen. Seule l'année 2018 est représentée dans les tableaux.

➤ Digestats liquides

| Digestat liquide | | % de la surface | rendement |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| ble tendre | 751,00 | 45% | 72 q/ha |
| colza | 162,00 | 10% | 32 q/ha |
| maïs grain | 188,74 | 11% | 110 q/ha |
| orge | 248,00 | 15% | 70 q/ha |
| luzerne | 53,69 | 3% | 8 tMS/ha |
| Pois | 12,05 | 1% | 45 q/ha |
| prairies tem | 5,49 | 0% | 8 tMS/ha |
| autres gel | 7,01 | | |
| tournesol | 228,50 | 14% | 23 q/ha |
| | 1 656,18 | | |

 Culture non épandable

Tableau 7 : assolement recevant les digestats liquides

➤ **Digestats solides**

| Digestats solides | | % de la surface | rendement |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| ble tendre | 786,79 | 45% | 72 q/ha |
| colza | 200,93 | 11% | 30 q/ha |
| maïs grain | 195,00 | 11% | 110 q/ha |
| orge | 248,00 | 14% | 65 |
| luzerne | 71,00 | 4% | 8 tMS/ha |
| Pois | 12,05 | 1% | 45 q/ha |
| prairies tem | 5,49 | 0% | 8 tMS/ha |
| tournesol | 231,61 | 13% | 25 q/ha |
| autre gel | 7,01 | | |
| | 1 757,88 | | |

 Culture non épandable

Tableau 8 : assolement recevant les digestats solides

En plus de ces cultures classiques les exploitants recevant les digestats ont prévue d'introduire les CIVES (**Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique : CIVE**) dans les rotations. La culture des Cives permettra de valoriser une partie des digestats, de maintenir un couvert végétal l'hiver, de fixer l'azote et des épandages supplémentaires

III.1.2 Cultures destinées à être épandues

Les règles générales retenues pour sélectionner les cultures les plus aptes à recevoir un effluent donné sont les suivantes :

- effet positif sur le rendement, la qualité du produit récolté, le maintien de la qualité des eaux superficielles (réduction des phénomènes d'entraînement par érosion des phosphates et des matières organiques), des eaux profondes (réduction de lixiviation des nitrates...) et de l'air (réduction de volatilisation de l'ammoniac...)
- facilité d'emploi en remplacement des engrais minéraux.

Les caractéristiques des digestats de méthanisation sont rappelées dans le tableau suivant :

| Type de digestat | Volume produit par an | Matières sèches (%) | Teneurs en kg / t | |
|------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|
| | | | Azote N | P ₂ O ₅ |
| Digestat solide | 7 851 tonnes | 22 % | 7,9 | 2,4 |
| Digestat liquide | 8 821 m ³ | 5,5 % | 4.7 | 1,2 |

Une part importante de l'azote des digestats de méthanisation est sous forme ammoniacale.

Il convient donc d'épandre ces digestats au plus près du début de la période d'absorption de l'azote minéral des cultures réceptrices afin d'éviter les pertes par lixiviation des nitrates issus de la nitrification de l'azote ammoniacal.

De même, il est préférable d'épandre ces digestats à des périodes peu favorables à la volatilisation de l'ammoniac.

Sur le périmètre d'épandage, la prise en compte de ces exigences conduit à retenir les cultures suivantes pour l'épandage des digestats :

| Type de digestat | Priorité 1 | Priorité 2 | Priorité 3 |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Digestat liquide | Maïs en végétation (juin) | Blé vers le stade épi 1 cm (mars) | Avant et sur CIVE* Avant CIPAN en dehors de la ZAR |
| Digestat solide | Colza avant semis | Avant culture de printemps | Avant et sur CIVE* Avant CIPAN en dehors de la ZAR |

Tableau 9 : Choix des cultures à épandre en fonction du type de digestat

(*) La réglementation permet de réaliser des apports d'effluents de type II, 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée à 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou de la récolte de la dérobée. Le total des apports sur CIPAN est limité 50 kg d'azote efficace par hectare et la dérobée est limitée à 70 kg d'azote efficace par hectare (sauf pour les parcelles en **ZAR : Zone d'actions renforcées**).

III.2 Périodes d'apport

Les périodes d'épandage et les quantités épandues doivent être adaptées de manière à ce que :

- la capacité d'absorption des sols ne soit pas dépassée, compte tenu des besoins des cultures,
- ni la stagnation prolongée sur les sols, ni le ruissellement en dehors des parcelles d'épandage, ni une percolation rapide ne puissent se produire.

L'épandage du digestat se fera en dehors des périodes de forte pluviosité et sur des terres régulièrement travaillées.

Le calendrier des épandages est établi en fonction des contraintes pédo-climatiques, des périodes végétatives, des périodes d'occupation du sol, de la durée du chantier, ainsi que des prescriptions des arrêtés des 19/12/2011 et 23/10/2013 et l'arrêté préfectoral du 27 juin 2014 (6^{ème} programme d'actions Directive Nitrates).

Le digestat de méthanisation est considéré comme un effluent organique de type II pour lequel les périodes d'interdiction sont figurées en rouge sur le calendrier suivant.

| | Juil | Août | Sept. | Oct | Nov | Déc | Janv | Févr | Mars | Avr | Mai | Juin |
|---|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|
| Colza | | | x x | | | | | | | | | |
| Céréales d'hiver Cives | | | | | | | | | x | | | |
| Orge d'hiver | | | | | | | | | | | | |
| Tournesol non précédé d'une CIVE ou CIPAN précédé d'une CIVE ou CIPAN | | | | | | | | | | | | |
| Maïs non précédé d'une CIVE ou CIPAN précédé d'une CIVE ou CIPAN | | | | | | | | | | | | |
| Prairies de + de 6 mois | | | | | | | | | | | | |
| Jachères Autres utilisations | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|--|
| | période d'interdiction d'épandage des effluents de type II |
| X | période prévue d'épandage des digestats solides |
| x | période prévue d'épandage des digestats liquides |

Figure 2 : Calendrier d'épandage

III.3 Définition des doses d'apport

III.3.1 Caractéristiques agronomiques des sols

Les sols présentent, selon les parcelles, des teneurs variées en phosphore et en potassium.

La fertilisation en **phosphore** se raisonnera donc surtout selon la richesse des sols, dans une optique soit de renforcement des sols, soit parfois d'entretien des sols (en compensant uniquement les exportations) voire d'impasse (pour des sols riches et des cultures peu exigeantes).

En **potassium**, des impasses peuvent être envisagés, notamment pour les cultures peu exigeantes, mais les excédents présentent peu de risque et peuvent enrichir le sol. Les apports seront cependant espacés dans le temps.

III.3.2 Calculs des doses d'apport

Les doses d'apport maximales par hectare sont définies d'une part en fonction de l'aptitude des sols à l'épandage et d'autre part en fonction des besoins des cultures en tenant compte de l'environnement, des fournitures du sol et de l'efficacité des apports.

Pour la fertilisation PK, la méthode retenue reprend la grille de calcul de dose proposée par le COMIFER (**Comité Français d'Étude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée : Groupe P K Mg**) et la grille des teneurs seuils PK par type de sol retenue par le COMIFER pour le Poitou-Charentes (réf. ARVALIS, 1995).

Pour la fertilisation azotée, la méthode retenue est celle exigée par la réglementation Directive Nitrates (Arrêté préfectoral n°149/SGAR/2014 du 23 mai 2014).

Le travail a été réalisé avec une ouverture de bilan au semis pour toutes les cultures, automne et printemps.

| | N Coefficient équivalence engrais du digestat liquide sur l'ensemble du cycle | N Coefficient équivalence engrais du digestat solide sur l'ensemble du cycle | P | K |
|---------------------------|---|--|------------------------|-------------------------------|
| Colza ⁽¹⁾ | 0,65 | 0,35 | Culture très exigeante | Culture moyennement exigeante |
| Blé tendre ⁽²⁾ | 0,75 | 0,12 | Culture peu exigeante | Culture peu exigeante |
| Mais grain | 0,75 | 0,45 | Culture peu exigeante | Culture moyennement exigeante |
| Tournesol | 0,75 | 0,45 | Culture peu exigeante | Culture moyennement exigeante |

⁽¹⁾ apport au plus près du semis ⁽²⁾ apport au printemps

Tableau 10 : Coefficients d'équivalence engrais retenus pour les digestats

Les doses retenues en tenant compte des contraintes azote et phosphore sont les suivantes :

| Cultures réceptrices | Dose DIGESTAT SOLIDE (t/ha) | Dose DIGESTAT LIQUIDE (m³/ha) |
|------------------------------|------------------------------------|--|
| Céréales (blé, CIVES) | 15 t/ha avant semis | 20 m ³ /ha en sortie d'hiver, sur culture |
| Maïs (grain) | 20 t/ha avant semis | 20 m ³ /ha sur culture |
| Colza | 20 t/ha avant semis | 15 m ³ /ha avant semis |
| Tournesol | 10 t/ha avant semis | |
| Prairie | 20 t/ha | 20 m ³ /ha |

Tableau 11 : Doses d'apport préconisées par culture

Les doses d'apport retenues sont comprises entre 15 et 20 t/ha de digestat solide et 15 et 20 m³/ha de digestat liquide pour des teneurs en N et P suivantes :

Digestat solide (7,9/2,4)

Digestat liquide (4,7/1,2)

En cas d'évolution de ces teneurs en éléments fertilisants, les doses d'apport pourraient être revues sans pour autant dépasser une dose d'apport maximale de 20 m³ ou 20 t/ha conformément aux conclusions de l'étude pédologique.

En reprenant les principales rotations pratiquées sur le périmètre d'épandage et les préconisations d'apport retenues dans l'étude, on peut envisager sur une année moyenne de répartir les digestats de la façon suivante :

| Culture | Digestats liquides | | |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | surface épandable (ha) | dose (m ³ /ha) | Quantité épandable (m ³) |
| Blé tendre d'hiver | 751,00 | 20 | 15020 |
| Maïs (grain et fourrage) | 242,43 | 20 | 4849 |
| orge | 248,00 | 20 | 4960 |
| tournesol | 228,50 | 10 | 2285 |
| Colza d'hiver | 162 | 15 | 2430 |
| TOTAL: | 1631,93 | | 29543,60 |

Volume épandable : 29 544 m³
Surface épandable : 1 632 ha

Compte tenu de la production annuelle des effluents liquides (7 720 m³), les surfaces et cultures retenues pour l'épandage sont suffisantes pour recevoir l'intégralité de la production de digestats liquides.

Les autres cultures telles que le tournesol, les prairies ou les cultures intermédiaires (CIVES) pourront permettre de pallier à des aléas climatiques.

| Culture | Digestats solides | | |
|--------------------|------------------------|------------|--------------------------------------|
| | surface épandable (ha) | dose t/ha) | Quantité épandable (m ³) |
| Blé tendre d'hiver | 786,00 | 15 | 11790 |
| Maïs grain | 266,00 | 15 | 3990 |
| orge | 248,00 | 15 | 3720 |
| tournesol | 231,61 | 10 | 2316 |
| Colza d'hiver | 200 | 20 | 4000 |
| TOTAL: | 1731,61 | | 25816,10 |

Volume épandable : 25 816 t
Surface épandable : 1 732 ha

Compte tenu de la production annuelle d'effluents solides (8197 tonnes), les surfaces et cultures retenues pour l'épandage sont suffisantes pour recevoir l'intégralité de la production de digestats solides.

Les autres cultures telles que le tournesol, les prairies ou les cultures intermédiaires (CIVES) pourront permettre de pallier à des aléas climatiques.

En année moyenne et compte tenu des doses d'apport préconisées, environ 429 ha seraient nécessaires à l'épandage des digestats liquides et 546 ha à l'épandage des digestats solides, soit **975 ha** épandus annuellement.

Compte tenu de la surface totale épandable du périmètre (**1731,61 ha**), la fréquence d'apport sur une même parcelle sera de :

- **1 à 2 ans pour les digestats liquides**
- **2 à 3 ans pour les digestats solides**

III.4 Compatibilité entre les modalités d'épandage et la capacité de stockage

- la capacité de stockage : 1 an pour les digestats liquides et 6 mois pour les digestats solides est largement suffisante et permet de pallier à d'éventuelles impossibilités d'épandage en cas d'aléas climatiques.

Ainsi compte tenu de la production annuelle des digestats et des différentes périodes d'épandage possibles, les capacités de stockage sont suffisantes pour garantir une gestion des épandages de digestats liquides et solides compatible d'une part avec le respect de l'environnement et d'autre part avec les contraintes agronomiques des exploitations réceptrices.
A noter également que les capacités de stockage des digestats solides sont suffisantes pour éviter les stockages en bout de champ.

III.5 Matériel d'épandage, délai d'enfouissement et périodes d'apport

Les épandages de digestats liquides seront principalement réalisés à l'aide d'une tonne à lisier muni d'une rampe avec pendillards ou enfouisseur.

Les digestats solides seront épandus par un prestataire de service équipé d'épandeur à trappe avec table d'épandage.

Par ailleurs, les délais d'enfouissement pour les épandages réalisés sur terres nues ne dépasseront pas 48 heures.

Enfin, les épandages seront réalisés sur sols ressuyés et en dehors des périodes de saturation des sols conformément aux conclusions de l'étude pédologique.

III.6 Transport des digestats

➤ Les digestats

Le transport se fera à l'aide des tracteurs bennes d'une capacité de chargement de 16 tonnes pour les digestats solides et des citernes de 21 m³ pour les digestats liquides.

Les voies empruntées par ces véhicules agricoles seront celles actuellement utilisées pour l'exploitation courante des parcelles.

IV Bilan global de fertilisation

Il s'agit, sur une période d'une année, de comparer la capacité exportatrice des plantes avec les apports prévisionnels de digestat.

Sur l'ensemble du périmètre d'épandage et avec un épandage annuel de 7 851 tonnes de digestats solides et 8 821 m³ de digestats liquides, les bilans en N et P avant apport d'engrais minéral sont présentés dans les tableaux suivants.

Exportation N et P2O5

| Cultures | Surface épandable (ha) | Rendement moyen (qx ou t MS/ha) | Valeur d'exportation (*) (kg/qx ou t MS) | | Exportation totale (kg) | |
|---------------|------------------------|---------------------------------|--|------|-------------------------|----------------|
| | | | N | P2O5 | N | P2O5 |
| blé | 786,71 | 72,0 | 2,2 | 1,10 | 124 615 | 62 307 |
| maïs grain | 195,00 | 110,0 | 1,2 | 0,70 | 25 740 | 15 015 |
| colza | 200,93 | 32,0 | 2,9 | 1,40 | 18 646 | 9 002 |
| orge | 248,00 | 70,0 | 2,2 | 1,10 | 38 192 | 19 096 |
| pois | 12,05 | 45,0 | — | — | — | — |
| prairies temp | 5,49 | 8,0 | 25 | 6,00 | 1 098 | 264 |
| luzerne | 71,00 | 8,0 | 2,2 | 1,10 | 1 250 | 625 |
| tournesol | 231,51 | 23,0 | 2,4 | 1,5 | 12 779 | 7 987 |
| autres gels | 7,01 | - | - | - | - | - |
| | 1 757,70 | | | | 222 320 | 114 296 |

Cultures non épandable

(*) valeur N(COMIFER 2013), P/K (COMIFER 2007)

NB: Pour les céréales, les valeurs retenues sont celles avec paille exportée.

En maïs, les valeurs retenues sont celles du maïs grain.

Les exportations de protéagineux n'entrent pas dans le bilan NPK

Importation N et P2O5

| Type de digestats | Volume produit en tonne | Matières sèches (%) | Teneurs en kg / t ou m ³ | | Importation totale (kg) | |
|-------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | Azote N | P ₂ O ₅ | N | P ₂ O ₅ |
| Digestat solide | 8 197 | 22 | 7,9 | 2,4 | 64 756 | 19 673 |
| Digestat liquide | 7 720 | 5,5 | 4,7 | 1,2 | 36 284 | 9 264 |
| | | | | | 101 040 | 28 937 |

Bilan N et P2O5

| | N | P ₂ O ₅ |
|---|-----------|-------------------------------|
| Bilan Importation - Exportation (kg) | - 121 280 | - 85 359 |
| Bilan Importation - Exportation (kg/ha) | - 69 | - 49 |

Tableau 12 : Bilan de fertilisation avant apport d'engrais minéral sur l'ensemble du périmètre

Au vu du bilan global en N et P₂O₅, les importations sont toujours inférieures aux exportations des cultures portées par les surfaces épandables.

Une fertilisation minérale complémentaire, notamment en azote, sera donc nécessaire sur les parcelles du périmètre.

V Dispositif d'auto surveillance et modalités de suivi des épandages

V.1.1 Analyses des digestats liquides et solides

La SAS Migné Biométhane s'engage à réaliser des **analyses de digestat 2 à 3** fois par an sur les paramètres suivants :

- pH,
- taux de matière sèche,
- taux de matières organiques,
- rapport C/N,
- Azote global et Azote ammoniacal,
- Phosphore total (P₂O₅),
- Potassium total (K₂O),

Les prêteurs de terre seront informés des caractéristiques du digestat qui leur ait proposé.

V.1.2 Analyses de sol

Des analyses de sols portant sur les valeurs agronomiques seront réalisées dans le cadre des prévisionnels d'épandage.

Les paramètres analysés seront les suivants :

- Granulométrie,
- pH,
- Azote global,
- P₂O₅ échangeable,
- K₂O échangeable,

V.1.3 Contrôle des flux en MS et ETM et CTO

Ne disposant pas d'analyse du digestat liquide, les calculs de flux prévisionnels sur les ETM (**Eléments en Traces Métalliques**) et CTO (**Composés de Traces Organiques**) n'ont pas pu être réalisés.

Cependant, en considérant une teneur en MS de 2,9 %, des teneurs en ETM et CTO proches des valeurs seuil et des apports moyens de digestat de 25 m³/ha/2ans, les flux estimés sur 10 ans seraient les suivants :

| | Teneur | mg/kgMS | flux cumulé en g/m ² sur 10 ans pour un apport de 25m ³ /ha/2an | flux cumulé sur 10 ans en g/m ² Valeur seuil | % Valeur seuil |
|-----|----------------|---------|---|--|----------------|
| ETM | Cd | 15 | 0,0054375 | 0,015 | 36% |
| | Cr | 1000 | 0,3625 | 1,5 | 24% |
| | Cu | 1000 | 0,3625 | 1,5 | 24% |
| | Hg | 10 | 0,003625 | 0,015 | 24% |
| | Ni | 200 | 0,0725 | 0,3 | 24% |
| | Pb | 800 | 0,29 | 1,5 | 19% |
| | Zn | 3000 | 1,0875 | 4,5 | 24% |
| | Cr+Cu+Ni+Zn | 4000 | 1,45 | 2 | 73% |
| CTO | 7 PCB | 0,8 | 0,00029 | 0,0012 | 24% |
| | Fluoranthène | 5 | 0,0018125 | 0,006 | 30% |
| | Benzo(b)pyrène | 2,5 | 0,00090625 | 0,004 | 23% |
| | Benzo(a)pyrène | 2 | 0,000725 | 0,002 | 36% |

Les teneurs en ETM et CTO des digestats de méthanisation étant souvent très inférieures aux valeurs (*étude ADEME sur la qualité agronomique et sanitaire des digestats de méthanisation – octobre 2011*), les flux en ETM et CTO sur 10 ans ne dépasseront pas les valeurs seuil de l'arrêté du 2 février 1998.

En phase de production du digestat, les flux en Matières Sèches, Eléments Traces Métalliques et Composés Traces Organiques seront régulièrement suivis sur les surfaces épandues.

V.1.4 Modalités de suivi des épandages et documents d'enregistrement

L'épandage sera réalisé dans le respect des prescriptions de l'arrêté du 12 août 2010 modifié en juin 2018.

➤ Programme prévisionnel

Chaque campagne d'épandage fera l'objet d'un programme prévisionnel d'épandage.

Ce programme prévisionnel sera établi, en accord avec les exploitants agricoles, au plus tard un mois avant le début des opérations concernées.

Il comprendra :

- La liste des parcelles concernées par la campagne ainsi que la caractérisation des systèmes de culture (cultures implantées avant et après l'épandage, période d'interculture) sur ces parcelles ;
- Une caractérisation des différents types de digestat à épandre (*quantités prévisionnelles, rythme de production ainsi qu'au moins les teneurs en azote global et azote minéral et minéralisable disponible pour la culture à fertiliser, mesurées et déterminées sur la base d'une analyse datant de moins d'un an*).
- Les préconisations spécifiques d'apport des digestats (calendrier et doses d'épandage...)
- L'identification des personnes physiques et morales intervenant dans la réalisation de l'épandage.

Ce programme prévisionnel sera tenu à disposition de l'Inspection des Installations Classées.

➤ Cahier d'épandage

Un cahier d'épandage sera tenu à jour et mis à disposition de l'Inspection des Installations Classées pendant une durée de dix ans. Ce dernier comportera, pour chacune des parcelles réceptrices épandues, les informations suivantes :

- les surfaces effectivement épandues,
- les références parcellaires,
- les dates d'épandage et le contexte météorologique correspondant,
- la nature des cultures,
- les volumes et la nature de toutes les matières épandues,
- les quantités d'azote global épandues toutes origines confondues,
- l'identification des personnes physiques et morales chargées des opérations d'épandage
- l'ensemble des résultats d'analyses pratiquées sur les sols et les matières épandues avec les dates de prélèvement et de mesures et leur localisation.

Ce cahier d'épandage est renseigné de manière inaltérable à la fin de chacune des journées au cours desquelles des épandages ont été effectués.

Lorsque les digestats sont épandus sur des surfaces mises à disposition par un prêteur de terres, un bordereau co-signé par l'exploitant et le prêteur de terre est référencé et joint au cahier d'épandage. Ce bordereau est établi au plus tard à la fin du chantier d'épandage et au moins une fois par semaine.

Il comporte l'identification des parcelles réceptrices, les volumes et les quantités d'azote global épandues.

V.2 Pilotage de la fertilisation

En complément des dispositifs de suivi réglementaires, un accompagnement technique au pilotage de la fertilisation pourra être proposé aux exploitations agricoles recevant des digestats.

Cet accompagnement consistera par exemple :

- pour les colzas et blés ayant reçus un épandage de digestats avant semis, à la mise en place de bande double densité pour détecter la possibilité d'une impasse de fertilisation minérale,
- pour les blés ayant reçus un épandage de digestats liquides à la sortie de l'hiver, à ajuster de la dose au 3^{ème} apport à l'aide d'un OAD (Outil d'Aide à la Décision).

VI Filières alternatives à l'épandage

En cas d'impossibilité d'épandage, trois filières d'élimination des digestats est envisageable :

- Le traitement sur site de compostage
- La mise en décharge

Le traitement sur site de compostage.

Cette alternative ne sera envisagée que pour les digestats solides qui présentent une siccité suffisante à leur traitement par compostage.

Les digestats liquides peuvent également subir le même traitement. Cette opération nécessitera une déshydratation préalable des digestats.

Par ailleurs, seules les unités de traitement agréées à recevoir ce type de produit pourront constituer une alternative à l'épandage.

La mise en décharge

Cette alternative ne peut être envisagée qu'à titre exceptionnel, notamment dans le cas d'un dépassement des teneurs en ETM et CTO des digestats.

Elle nécessitera par ailleurs une déshydratation préalable des digestats à 30% MS.

VII Conclusion

Le plan d'épandage des digestats associé au projet de méthanisation porté par la SAS MIGNE BIOMETHANE couvre un périmètre de 1808,17 ha et concerne 15 exploitations agricoles.

La mise à disposition des terres pour l'épandage fait l'objet d'une convention écrite établie entre le producteur (SAS MIGNE BIOMETHANE) et les exploitations réceptrices.

Sur les 1808,17 ha étudiés, 1757,7 ha ont été retenus aptes à recevoir un épandage de digestats dans les conditions établies par l'étude préalable, à savoir :

- Epandage hors période de saturation des sols,
- Respect des zones et périodes d'interdiction d'épandage
- Dose d'apport maximale de 20 m³/ha de digestat liquide et 20 t/ha de digestat solide,
- Dose d'apport agronomique comprise, selon les cultures, entre 15 et 20 t/ha de digestat solide et entre 15 et 20 m³/ha de digestat liquide.
- Suivi de la qualité des digestats et des épandages.
- Suivi analytique régulier des caractéristiques physico-chimiques des sols du périmètre.

La production des digestats étant estimée à **7720** m³ de liquide et **8197** tonnes de solide, la surface annuellement nécessaire à l'épandage de la totalité de la production sera d'environ **975** ha.

Les surfaces épandables retenues sont donc suffisantes pour assurer, suivant le type de digestat, un intervalle de temps entre deux épandages d'au moins de 1 à 2 ans.

Les apports de digestats viendront en substitution des apports d'engrais minéraux, ils seront intégrés aux programmes prévisionnels de fertilisation et aux bilans de fertilisation des exploitations.

Compte tenu des préconisations précitées, les digestats produits par le projet de méthanisation de la SAS MIGNE BIOMETHANE pourront être valorisés par épandage agricole tout en garantissant le respect de l'environnement, la protection des eaux et des sols.

Annexes

Annexe 1 : Carte de la zone concernée par l'épandage

Annexe 2 : Carte des surfaces engagées dans le plan d'épandage

Annexe 3 : Carte pédologique et localisation des échantillons d'épandage

Annexe 4 : Carte d'aptitude à l'épandage

Annexe 5 : Tableaux de synthèse

Annexe 6 : Analyses des sols

Annexe 7 : Convention d'épandage

Annexe 8 : Méthode de calcul de la sensibilité à l'infiltration.