# Pièce jointe n°18-b :

## Plan d'épandage des composts non normés et des lixiviats de plate-forme

SEDE

# DOSSIER DE PLAN D'EPANDAGE

## VALORISATION AGRICOLE DES LIXIVIATS DE LA LAGUNE ET DES COMPOSTS DE L'UNITE DE METHANISATION DE LA SAS MEETHA – HOCHEPIE – SOUDAN (44)

SEDE VEOLIA

# SOMMAIRE

LES COMPOSTS NON CONFORMES ET LES LIXIVIATS DE LA LAGUNE ..... 1
1 - MODE D'OBTENTION ..... 1
2 - BILAN QUANTITATIF ..... 2
3 - BILAN QUALITATIF ..... 3
4 - LES FLUX TOTAUX EN ELEMENTS FERTILISANTS ..... 16
LE MILIEU NATUREL ..... 17
1 - LOCALISATION DU PERIMETRE ..... 17
2 - CLIMATOLOGIE ..... 17
3 - TOPOGRAPHIE ..... 19
4 - HYDROLOGIE ..... 19
5 - ESPACES PROTEGES ..... 22
6 - COMPATIBILITE DU PROJET D'EPANDAGE AVEC LES S.A.G.E. ..... 23
7 - CONCLUSION – PRINCIPALES CONTRAINTES LIEES AU MILEU ..... 25
L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE ..... 26
1 - CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS DU PERIMETRE D'EPANDAGE ..... 26
2 - BILAN DE FERTILISATION DES EXPLOITATIONS ..... 30
3 - DIMENSIONNEMENT DU PERIMETRE ..... 35
ETUDE DES SOLS ET APTITUDES A L'EPANDAGE ..... 37
1 - DESCRIPTION DES SOLS ..... 37
2 - APTITUDE DES SOLS AUX EPANDAGES ..... 38
4 - RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS ..... 39
MODALITES AGRONOMIQUES DE L'EPANDAGE ..... 41
1 - VALEUR AGRONOMIQUE DES COMPOSTS ET DES LIXIVIATS ..... 41
2 - POSSIBILITES D'EPANDAGE ..... 41
3 – ORGANISATION DE LA FILIERE ..... 45
4 - SUIVI ET AUTO-SURVEILLANCE DES EPANDAGES ..... 46
CONCLUSION DU PLAN D'EPANDAGE ..... 49

# LES COMPOSTS NON CONFORMES ET LES LIXIVIATS DE LA LAGUNE

## 1 - MODE D'OBTENTION

### 1.1 LES COMPOSTS

Ils sont obtenus par compostage d'un mélange de boues et de déchets verts broyés. Les composts produits sont, pour la très grande majorité conformes, à la norme NFU 44095. Cependant certains lots de compost ne répondent pas aux critères de la norme. Les critères de non-conformité peuvent être de natures différentes : paramètres agronomiques, éléments traces métalliques et composés traces organiques ou bactériologique.

Pour les paramètres agronomiques il peut s'agir de la matière sèche qui est insuffisante. Les lots sont alors mélangés à nouveau avec de déchets verts frais afin de subir un nouveau cycle de fermentation pour atteindre le taux d'humidité de la norme.

Pour les éléments traces les boues à composter font l'objet d'analyse sur ces paramètres et doivent être conformes aux seuils de l'arrêté du 8/01/1998. Ces analyses préalable permettent de prévenir une non-conformité sur ces paramètres.

Pour les paramètres bactériologiques les lots de compost sont mis en maturation sur une période plus longue afin de faire diminuer les teneurs en agents pathogènes.

Malgré ces mesures correctives certains lots de compostage peuvent rester non conforme aux critères agronomiques de la norme NFU 44095. Ces lots de compost qui répondent aux critères d'innocuité.de l'arrêté du 8/01/1998 seront valorisés dans le cadre d'un plan d'épandage objet du présent dossier. Les composts non normés ne répondant pas aux critères d'innocuité de l'arrêté du 8/01/1998 ou aux autres critères de la norme NFU 44095 seront éliminés en filière alternative comme l'enfouissement en centre de stockage ou l'incinération.

### 1.2 LES LIXIVIATS DE LA LAGUNE

Les lixiviats sont issus de la pluviométrie qui s'écoulent sur les aires étanches de la plate-forme de compostage. Ces eaux souillées sont dirigés à l'aide d'un réseau de pentes vers une lagune de stockage. Ces eaux peuvent être réutilisées en partie pour l'arrosage des andains en période sèche pour maintenir un taux d'humidité favorable au compostage. Les eaux excédentaires feront l'objet d'un épandage sur le périmètre d'épandage objet du présent dossier.

# 2 - BILAN QUANTITATIF

## 2.1 BILAN QUANTITATIF

Quantité annuelle de compost non conforme à la norme NFU 44095 à épandre

La quantité estimée de compost non normé à épandre annuellement dans le cadre du présent plan d'épandage est d'environ 7 % de la production annuelle de compost estimé à 4 900 t, soit environ 350 t à épandre par an sur le plan d'épandage . Les composts ont une siccité moyenne d'environ 54 % de MS ainsi la quantité de compost à épandre par an est estimé à 189 t de MS par an.
Le potentiel de valorisation des exploitants du plan d'épandage est supérieur à cette quantité. Ils pourront aussi valoriser du compost normé NFU 44095.

Quantité annuelle de lixiviats à épandre

La quantité de lixiviats à épandre dépend de la pluviométrie. On estime à environ 750 mm par an la pluviométrie dans la région de Soudan. Le volume de lixiviat collecté annuellement est calculé par le tableau en annexe . Ainsi sur les 10800 m2 de la plate-forme de compostage le volume de lixiviat collecté par an est de 4127 m3. Ces lixiviats sont dirigés vers une lagune d'une capacité de 3000 m3. On part sur l'hypothèse maximale de l'épandage de l'intégralité des lixiviats produits. Les lixiviats ont une siccité d'environ 0.7 % de MS ainsi la quantité de lixiviat à épandre par an est estimé à 29 t de MS par an.

Les quantités de compost non normé et de lixiviats à épandre sont estimés respectivement à 189 et 29 tonnes de matières sèches, soit 350 t de compost et 4127 $m^3$ de lixiviats, sur la base d'une siccité moyenne de 54 % de matière sèche pour les composts et de 0.7 % pour les lixiviats.
**Les composts se présentent sous forme solides et seront épandus à l'aide d'un épandeur.**
**Les lixiviats présentent sous forme liquides et seront pompées et épandues avec des tonnes à lisier équipées de pendillards.**

## 3 - BILAN QUALITATIF

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

| COMPOSITION DES COMPOSTS DE BOUES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **05/03/18** | **10/04/18** | **Valeur moyenne** | **Arrêté du 8/01/1998: valeur limite** | |
| **M.S (%)** | 43,20 | 65,20 | **54,0** | - | |
| **C/N** | 10,6 | 8,8 | **9,70** | - | |
| **pH eau** | 8,30 | 7,7 | **8,00** | - | |
| **Paramètres agronomiques** | **sur la MS en %** | **sur la MS en %** | **Sur le brut en Kg/t** | | |
| **Mat. Org.** | 44,33 | 33,57 | **210,3** | - | |
| **N-NTK** | 2,10 | 1,86 | **10,7** | - | |
| **P2O5** | 1,28 | 1,62 | **7,8** | - | |
| **K2O** | 1,97 | 0,96 | **7,9** | - | |
| **MgO** | 0,73 | 0,65 | **3,7** | - | |
| **CaO** | 4,22 | 2,77 | **18,9** | - | |
| **N-NH4** | 0,05 | 0,02 | **0,2** | - - | |
| **Eléments traces métalliques** | **sur la MS** | **sur la MS** | **mg/kg MS** | **valeur limite la MS** | en % de la valeur limite |
| **Cd mg/kg** | 0,50 | 0,40 | **0,45** | **10** | 4 |
| **Cr mg/kg** | 16,20 | 16,00 | **16,10** | **1000** | 2 |
| **Cu mg/kg** | 49,50 | 67,30 | **58,40** | **1000** | 7 |
| **Hg mg/kg** | 0,08 | 0,10 | **0,09** | **10** | 1 |
| **Ni mg/kg** | 12,30 | 11,40 | **11,85** | **200** | 6 |
| **Pb mg/kg** | 19,30 | 24,60 | **21,95** | **800** | 3 |
| **As mg/kg** | 6,10 | 6,40 | **6,25** | | |
| **Se mg/kg** | 0,50 | 0,50 | **0,50** | | |
| **Zn mg/kg** | 193,00 | 212,00 | **202,50** | **3000** | 7 |
| **Cr+Cu+Ni+Zn mg/kg** | 271,00 | 307,00 | **289,00** | **4000** | 8 |
| **Composés traces organiques** | **sur la MS** | **sur la MS** | **mg/kg MS** | **Cas général** | **Prairie** |
| **Somme des 7 PCB** | | 0,03 | 0,03 | **0,8** | **0,8** |
| **Fluoranthène (mg/kg MS)** | | 0,098 | 0,098 | **5** | **4** |
| **Benzo(b) fluoranthène (mg/kg MS)** | | 0,042 | 0,042 | **2,5** | **2,5** |
| **Benzo(a) pyrène (mg/kg MS)** | | 0,04 | 0,04 | **2** | **1,5** |

**Tableau n° 3.1 : Synthèse des analyses effectuées sur les composts**

| COMPOSITION DES LIXIVIATS DE LA PLATE-FORME DE COMPOSTAGE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **23/01/2020** | **Valeur sur brut** | **Arrêté du 8/01/1998: valeur limite** | |
| **M.S (%)** | 0,22 | **0,22** | - | |
| **C/N** | 3,2 | **3,2** | - | |
| **pH eau** | 7,3 | **7,3** | - | |
| **Paramètres agronomiques** | **sur la MS en %** | **Sur le brut en Kg/m3** | | |
| **Mat. Org.** | 59,3 | **1,34** | - | |
| **N-NTK** | 9,29 | **0,2** | - | |
| **P2O5** | 2,57 | **0,1** | - | |
| **K2O** | 16,9 | **0,4** | - | |
| **MgO** | 1,95 | **0,04** | - | |
| **CaO** | 4,25 | **0,1** | - | |
| **N-NH4** | 4,21 | **0,1** | - | |
| **Na2O** | 4,43 | **0,1** | - | |
| **SO3** | 4,43 | **0,1** | - | |
| **Eléments traces métalliques** | **sur la MS** | **-** | **valeur limite la MS** | en %de la valeur limite |
| **Cd mg/kg** | 0,44 | - | **10** | 3 |
| **Cr mg/kg** | 9,73 | - | **1000** | 0 |
| **Cu mg/kg** | 26,11 | - | **1000** | 2 |
| **Hg mg/kg** | 0,03 | - | **10** | 1 |
| **Ni mg/kg** | 18,15 | - | **200** | 7 |
| **Pb mg/kg** | 4,87 | - | **800** | 0 |
| **Se mg/kg** | - | - | **100** | |
| **Zn mg/kg** | 85,10 | - | **3000** | 3 |
| **Cr+Cu+Ni+Zn mg/kg** | 164,7 | - | **4000** | 3 |
| **Composés traces organiques** | **sur la MS** | | **Cas général** | **Prairie** |
| **Somme des 7 PCB** | 0,002 | - | **0,8** | **0,8** |
| **Fluoranthène (mg/kg MS)** | 0,054 | - | **5** | **4** |
| **Benzo(b) fluoranthène (mg/kg MS)** | 0,014 | - | **2,5** | **2,5** |
| **Benzo(a) pyrène (mg/kg MS)** | 0,01 | - | **2** | **1,5** |

**Tableau n° 3.2 : Synthèse des analyses effectuées sur les lixiviats**

## 3.1 LES ELEMENTS ET COMPOSES TRACES

Le recyclage agricole de sous-produits est soumis au respect de l'arrêté du 08/01/98 qui définit, entre autres, les teneurs limites en Eléments Traces Métalliques et Composés Traces Organiques.

### *3.1.1 Les Eléments Traces Métalliques*

Les valeurs mesurées sur les composts et les lixiviats concernent les valeurs en Eléments Traces Métalliques (E.T.M.). Elles sont présentées dans le tableau page suivante.

| **Eléments Traces Métalliques** | **Teneur moyenne composts** ***(en mg/kg MS)*** | **Arrêté du 08/01/1998** ***(en mg/kg MS)*** | **Pourcentage du seuil règlementaire** (en %) |
|---|---|---|---|
| Cd | 0,45 | 10 | 5 |
| Cr | 16,10 | 1 000 | 2 |
| Cu | 58,40 | 1 000 | 6 |
| Hg | 0,09 | 10 | 1 |
| Ni | 11,85 | 200 | 6 |
| Pb | 21,95 | 800 | 3 |
| Zn | 0,50 | 3 000 | 0 |
| Cr+Cu+Ni+Zn | 202,50 | 4 000 | 5 |

**Tableau n° 4.1 : Mesure en Eléments Traces Métalliques effectuée sur les composts**

| **Eléments Traces Métalliques** | **Teneur moyenne lixiviats** ***(en mg/kg MS)*** | **Arrêté du 08/01/1998** ***(en mg/kg MS)*** | **Pourcentage du seuil règlementaire** (en %) |
|---|---|---|---|
| Cd | 0,44 | 10 | 4 |
| Cr | 10 | 1 000 | 1 |
| Cu | 26 | 1 000 | 3 |
| Hg | 0,03 | 10 | 0,3 |
| Ni | 18 | 200 | 9 |
| Pb | 5 | 800 | 1 |
| Zn | 111 | 3 000 | 4 |
| Cr+Cu+Ni+Zn | 165 | 4 000 | 4 |

**Tableau n° 4.2 : Mesure en Eléments Traces Métalliques effectuée sur les lixiviats**

Les éléments majeurs sont le nickel et cuivre pour les composts et le nickel pour les lixiviats.

L'arrêté du 08/01/98 fixe également une quantité maximum épandable de 30 T de MS/ha/10 ans. Cependant, cette quantité peut être réduite en fonction des teneurs en élément traces. En effet, des flux maxima en métaux lourds (/ha/10 ans) ont été fixés et peuvent déterminer une dose épandable inférieure à 30 T MS/ha/10 ans selon la concentration de ces éléments.

Le tableau page suivante présente les valeurs limites et les flux maximums à ne pas dépasser pour chaque élément trace.

| Eléments Traces Métalliques | Teneur moyenne composts | Arrêté du 8/01/98 | | | Quantité de compost épandables en tonnes de MS/Ha/10 ans | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Teneur en mg/kg MS* | valeur limite *mg/kg MS* | Flux maximum *pH > 6 (kg/ha/10 ans)* | Flux maximum *pH<6 (kg/ha/10 ans)* | *pH > 6 en t MS* | *pH < 6 ou épandage sur prairie* |
| Cd | 0,5 | 10,0 | 0,10 | 0,10 | 222 | 222 |
| Cr | 16,1 | 1 000,0 | 15,00 | 12,00 | 932 | 745 |
| Cu | 58,4 | 1 000,0 | 15,00 | 12,00 | 257 | 205 |
| Hg | 0,1 | 10,0 | 0,15 | 0,12 | 1667 | 1333 |
| Ni | 11,9 | 200,0 | 3,00 | 3,00 | 253 | 253 |
| Pb | 22,0 | 800 | 15,00 | 9,00 | 683 | 410 |
| Se | 6,3 | | | 1,20 | | **192** |
| Zn | 0,5 | 3 000 | 45,00 | 30,00 | 90000 | 60000 |
| Cr+Cu+Ni+Zn | 202,5 | 4 000 | 60,00 | 40,00 | 296 | 198 |

**Tableau n° 5-1 : Flux maxima autorisés en éléments traces métalliques pour les composts**

| Eléments Traces Métalliques | Teneur moyenne des lixiviats | Arrêté du 8/01/98 | | | Quantité de lixiviats épandables en tonnes de MS/Ha/10 ans | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Teneur en mg/kg MS* | valeur limite *mg/kg MS* | Flux maximum *pH > 6 (kg/ha/10 ans)* | Flux maximum *pH<6 (kg/ha/10 ans)* | *pH > 6 en t MS* | *pH < 6 ou épandage sur prairie* |
| Cd | 0,44 | 10,0 | 0,10 | 0,10 | 227 | 227 |
| Cr | 10 | 1 000,0 | 15,00 | 12,00 | 1500 | 1200 |
| Cu | 26 | 1 000,0 | 15,00 | 12,00 | 577 | 462 |
| Hg | 0,03 | 10,0 | 0,15 | 0,12 | 5000 | 4000 |
| Ni | 18 | 200,0 | 3,00 | 3,00 | **167** | **167** |
| Pb | 5 | 800 | 15,00 | 9,00 | 3000 | 1800 |
| Zn | 111 | 3 000 | 45,00 | 30,00 | 405 | 270 |
| Cr+Cu+Ni+Zn | 165 | 4 000 | 60,00 | 40,00 | 364 | 242 |

**Tableau n° 5-2 : Flux maxima autorisés en éléments traces métalliques pour les lixiviats**

Les quantités maximales épandables en composts et lixiviats imposées par les teneurs en Eléments Traces Métalliques sont respectivement de 192 et 167 tonnes MS/ha/10 ans, soit plus que la limite réglementaire de 30 tonnes MS/ha/10 ans.

Les Eléments Traces Métalliques ne constituent donc pas un facteur limitant les épandages pour les composts et lixiviats produits sur la SAS MEETHA.

Ces analyses indiquent que les composts et lixiviats sont conformes aux valeurs seuils en E.T.M. imposées par la réglementation. Les composts et lixiviats produits sur la SAS MEETHA sont donc recyclables en agriculture.

### *3.1.2 Les composés traces organiques ou micro-polluants*

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

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

| **Eléments Traces Organiques** | **Teneur moyenne des composts** ***(en mg/kg MS)*** | **Arrêté du 08/01/1998** ***(en mg/kg MS)*** | **Pourcentage du seuil règlementaire** ***%*** |
|---|---|---|---|
| Total des 7 principaux PCB (*) | 0,030 | 0,8 | 4 |
| Fluoranthène | 0,098 | 5,0 | 2 |
| Benzo (a) pyrène | 0,042 | 2,5 | 2 |
| Benzo(b) fluoranthène | 0,040 | 2,0 | 2 |

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

**Tableau n° 6-1 : Mesure en Composés Traces Organiques effectuée sur les composts**

| Eléments Traces Organiques | Teneur moyenne des composts *(en mg/kg MS)* | Arrêté du 08/01/1998 *(en mg/kg MS)* | Pourcentage du seuil règlementaire % |
|---|---|---|---|
| Total des 7 principaux PCB (*) | 0,002 | 0,8 | 0 |
| Fluoranthène | 0,050 | 5,0 | 1 |
| Benzo (a) pyrène | 0,014 | 2,5 | 1 |
| Benzo(b) fluoranthène | 0,010 | 2,0 | 1 |

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

**Tableau n° 6-2 : Mesure en Composés Traces Organiques effectuée sur les lixiviats**

Le tableau page suivante détermine les doses maximales autorisées déterminées par les flux maxima cumulés des composés traces organiques apportés par les composts et les lixiviats en 10 ans.

| Eléments Traces Organiques | Teneur moyenne composts *(en mg/kg MS)* | Arrêté du 8/01/98 | | | Quantité de composts épandables en tonnes de MS/Ha/10 ans | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Valeur limite *mg/kg MS* | Flux maximum *pH > 6 (kg/ha/10 ans)* | Flux maximum *pH < 6 (kg/ha/10 ans)* | *pH > 6 en t MS* | *pH < 6 ou épandage sur prairie* |
| Total des 7 principaux PCB (*) | 0,030 | 0,8 | 12 | 12 | 400 | **400** |
| Fluoranthène | 0,098 | 5,0 | 75 | 60 | 765 | 612 |
| Benzo(b) fluoranthène | 0,042 | 0,1 | 40 | 40 | 952 | 952 |
| Benzo (a) pyrène | 0,040 | 2,0 | 30 | 20 | 750 | 500 |

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

**Tableau n° 7-1 : Flux maxima autorisés en micro-polluants organiques pour les composts**

| Eléments Traces Organiques | Teneur moyenne lixiviats *(en mg/kg MS)* | Arrêté du 8/01/98 | | | Quantité de lixiviats épandables en tonnes de MS/Ha/10 ans | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Valeur limite *mg/kg MS* | Flux maximum *pH > 6 (kg/ha/10 ans)* | Flux maximum *pH < 6 (kg/ha/10 ans)* | *pH > 6 en t MS* | *pH < 6 ou épandage sur prairie* |
| Total des 7 principaux PCB (*) | 0,002 | 0,8 | 12 | 12 | 6316 | 6316 |
| Fluoranthène | 0,050 | 5,0 | 75 | 60 | 1500 | **1200** |
| Benzo(b) fluoranthène | 0,014 | 0,1 | 40 | 40 | 2899 | 2899 |
| Benzo (a) pyrène | 0,010 | 2,0 | 30 | 20 | 3000 | 2000 |

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

**Tableau n° 7-2 : Flux maxima autorisés en micro-polluants organiques pour les lixiviats**

La quantité maximale épandable imposée par les teneurs en micro-polluants organiques son respectivement pour les composts et les lixiviats de 400 et 1200 tonnes MS/10 ans/ha, soit plus que la limite réglementaire de 30 T de MS/ha/10 ans.
Les Composés Traces Organiques ne constituent pas un facteur limitant pour l'épandage.

Les analyses indiquent que les composts et les lixiviats sont conformes aux valeurs seuils en C.T.O. imposées par la réglementation. Les composts et les lixiviats produits par la SAS MEETHA sont donc recyclables en agriculture.

### *3.1.3 Les microorganismes*

| | unité | 05/03/2018 | 05/07/2018 | 06/02/2019 |
|---|---|---|---|---|
| **Micro-organismes** | | | | |
| Escherichia Coli | Ufc/g MB | < 1000 | < 1000 | |
| Entérocoques | /gMB | 18600 | 3920 | |
| Clostridium prefringens | Ufc/g MB | < 1000 | 4200 | |
| **Micro-organismes pathogènes** | | | | |
| Listeria monocytogènes | /g MB | ABSENCE | ABSENCE | |
| Œufs d'helminthes viables | /1.5 g MB | ABSENCE | ABSENCE | |
| Salmonelles | /g MB | Non détection | Non détection | < 3 /10g MS |
| Entérovirus | /10 gMS | | | 0 |

Les analyses de compost n'ont pas révélé la présence de micro-organismes pathogènes.
Des dépassements concernant les seuils de la norme NFU 44095 peuvent rendre certains lots de compost non conforme qui devront donc être valorisés sur le présent plan d'épandage. Ces lots seront épandus uniquement avant l'implantation de cultures afin de prévenir tout risque pour les animaux au pâturage.
Une analyse bactériologique du lixiviat est en cours de réalisation.

### *3.1.4 Les impurtés et indésirables*

Une analyse des impuretés et indésirables sur le compost figure en page suivante

## 3.2 LA VALEUR AGRONOMIQUE DES COMPOSTS ET LXIVIATS

Les tableaux ci-dessous présentent les compositions des composts et des lixiviats.

| ELEMENTS | Teneurs sur le sec | Teneurs sur le brut |
|---|---|---|
| | % de MS | Kg/m$^3$ |
| Matière sèche (MS) | 54 | 540 |
| pH | 8 | |
| C/N | 10 | |
| Matière Organique (MO) | 39 | 210 |
| Azote (NTK) | 2,0 | 10,7 |
| Phosphore (P2O5) | 1,5 | 7,8 |
| Potasse (K2O) | 1,5 | 7,9 |

**Tableau n° 8.1 : Composition des composts à 54 % de MS**

| ELEMENTS | Teneurs sur le sec | Teneurs sur le brut |
|---|---|---|
| | % de MS | Kg/m$^3$ |
| Matière sèche (MS) | 1 | 7 |
| pH | 9 | |
| C/N | 7 | |
| Matière Organique (MO) | 69 | 5 |
| Azote (NTK) | 4,7 | 0,3 |
| Phosphore (P2O5) | 1,2 | 0,1 |
| Potasse (K2O) | 27,1 | 1,9 |

**Tableau n° 8.2 : Composition des lixiviats à 0.7 % de MS**

Au regard de la valeur du rapport C/N > 8, les composts sont classées comme fertilisant de type 1 en application de la Directive Nitrates. Les lixiviats sont classées comme fertilisant de type 2.

La matière sèche des composts est composée essentiellement par de la matière organique, de l'azote et du phosphore. La matière sèche des lixiviats est composée essentiellement par de la matière organique, de la potasse, de l'azote et du phosphore

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

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

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

| |
|---|
| Les composts et les lixiviats constituent donc un bon engrais organique qui justifie leur recyclage en agriculture. |

### *3.2.1 La matière organique*

La teneur en Matière Organique (M.O.) des composts et des lixiviats est fonction de leur mode d'obtention et de conditionnement.

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

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

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

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

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

**Tableau n° 9 : Coefficient isohumique**

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

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

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

### *3.2.2 Les éléments majeurs N.P.K.*

✓ L'azote (NTK)

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

La matière sèche des composts et des lixiviats contient respectivement environ **2 et 4,7 % d'azote** sur la M.S.

Une faible fraction de cet azote est sous forme ammoniacale, et est donc rapidement disponible pour les cultures.

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

Dans le cas des composts et des lixiviats de la SAS MEETHA, les coefficients de minéralisation de l'azote retenus seront respectivement de **15 et 30 %** issu de l'arrêté GREN du 22/12/2017 pour la région des Pays de la Loire**.**

✓ Le phosphore ($P_2O_5$)

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

Les composts et les lixiviats en contiennent en moyenne respectivement **1,5 à 1,2 %** sur la M.S..

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

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

✓ Le potassium ($K_2O$)

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

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

Il est présent en faible quantité dans la matière sèche des composts (environ **1,5 %**) et de façon importante dans les lixiviats (environ **27 %**).

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

### *3.2.3 Les autres éléments fertilisants des compost et lixiviats*

✓ Le magnésium (MgO)

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

Cet élément est également très peu présent dans les composts et les lixiviats.

Respectivement **0,73 et 1,57 %** de la M.S. sont sous forme MgO.

✓ Le calcium

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

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

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

La matière sèche des composts et des lixiviats en contient respectivement **4,2 à 3 %** sur la M.S..

## 3.3 VALEUR FERTILISANTE DES COMPOSTS ET DES LIXIVIATS

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

| **Teneur en kg/m$^3$** | **Coefficient de disponibilité** | **Eléments totaux kg/m$^3$** | **Eléments disponibles kg/m$^3$** |
|---|---|---|---|
| Matière Organique (MO) | 0,25 | 210,3 | 52,6 |
| Azote (NTK) | 0,15 | 10,7 | 1,6 |
| Phosphore (P2O5) | 0,60 | 7,8 | 4,7 |
| Potasse (K2O) | 1,00 | 7,9 | 7,9 |

**Tableau n° 10.1 : Valeur fertilisante des composts à 54 % de MS**

| **Teneur en kg/m$^3$** | **Coefficient de disponibilité** | **Eléments totaux kg/m$^3$** | **Eléments disponibles kg/m$^3$** |
|---|---|---|---|
| Matière Organique (MO) | 0,25 | 4,8 | 1,2 |
| Azote (NTK) | 0,30 | 0,3 | 0,1 |
| Phosphore (P2O5) | 0,60 | 0,1 | 0,1 |
| Potasse (K2O) | 1,00 | 1,9 | 1,9 |

**Tableau n° 10.2 : Valeur fertilisante des lixiviats à 0.7 % de MS**

Les composts constituent un fertilisant azoté et phosphaté. Les lixiviats apportent esentiellement de la potasse.
Les doses d'épandage devront être raisonnées en fonction du niveau souhaité de fumures phosphatées d'entretien et de correction ainsi que des fertilisations azotées à réaliser.

## 4 - LES FLUX TOTAUX EN ELEMENTS FERTILISANTS

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

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

| | | | **composts** | **lixiviats** | **Total** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Quantité à épandre** | | | | | |
| en Tonnes de M.S. | | | 189 | 29 | 218 |
| en t ou $m^3$ | | | 350 | 4127 | |
| Matière Organique | | Kg/an | 73 616 | 19 991 | 93 607 |
| **Azote Total (NTK)** | | **Kg/an** | **3 742** | **1 358** | 5 100 |
| Azote disponible | | Kg/an | 561 | 407 | 968 |
| **Phosphore Total ($P_2O_5$)** | | **Kg/an** | **2 741** | **347** | 3 088 |
| Phosphore disponible | 60% | Kg/an | 1 644 | 208 | 1 852 |
| Potasse ($K_2O$) | | Kg/an | 2 769 | 7 829 | 10 598 |

**Tableau n° 11 : Flux d'éléments fertilisants**

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

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

La production composts et de lixiviats à épandre est de 218 tonnes de MS composts et lixiviats, ce qui engendrera une quantité annuelle d'éléments fertilisants :

- ✓ de 5 100 kg d'azote total avec une action fertilisante immédiate la 1ère année pour 968 kg et un reliquat les années suivantes d'environ 4 132 kg.
- ✓ de 3 088 kg de phosphore avec une action fertilisante immédiate la 1ère année pour 1 852 kg (soit 60%) et un reliquat l'année suivante d'environ 40% soit 1 236 kg.

# LE MILIEU NATUREL

## 1 - LOCALISATION DU PERIMETRE

Le périmètre d'épandage est situé sur les communes de Erbray, Juigné les Moutiers, Saint Julien de Vouvantes et Soudan, département de la Loire Atlantique.

## 2 - CLIMATOLOGIE

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

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

### 2.1 PLUVIOMETRIE

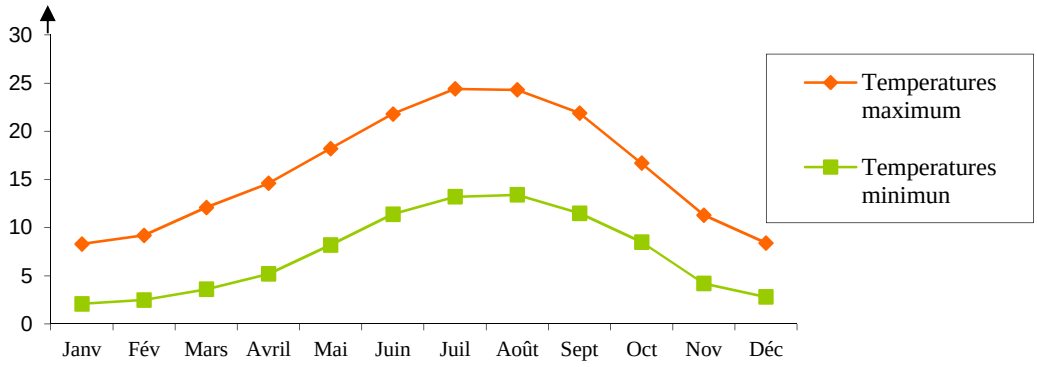
La pluviométrie moyenne annuelle est de **779 mm,** répartie régulièrement tout au long de l'année.

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

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

## 2.2 TEMPERATURES

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

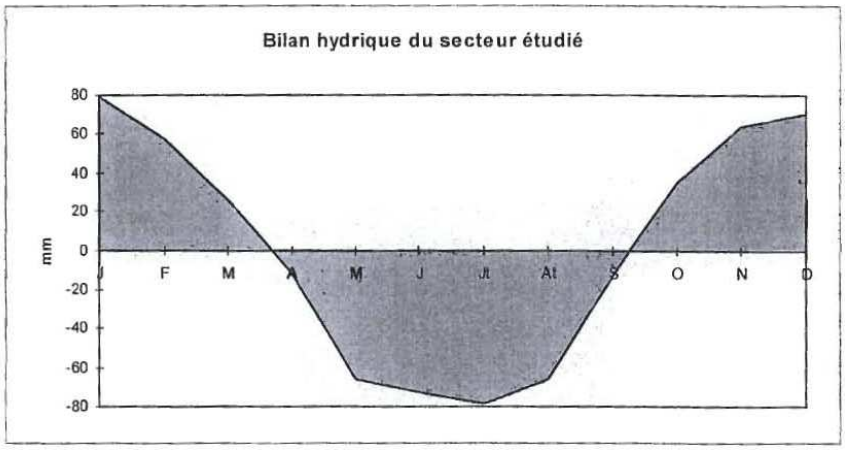



**Graphique n° 1 : Températures moyennes mensuelles**

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

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

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




**Graphique n° 2 : Bilan hydrique**

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

d'été de juin à septembre représentent seulement 178 mm, soit 29% des précipitations annuelles.

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

L'épandage du compost non normé et du lixiviat se fera de préférence pendant la période de déficit hydrique.

## 3 - TOPOGRAPHIE

Les parcelles destinées à la valorisation du compost non normé et du lixiviat se situent sur les communes de Erbray, Juigné les Moutiers, Saint Julien de Vouvantes et Soudan, dans le département de la Loire Atlantique.

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

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

## 4 - HYDROLOGIE

### 4.1 EAU DE SURFACE

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

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

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

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

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

L'enfouissement rapide du compost et du lixiviat après épandage permettra également de limiter le risque de ruissellement.

## 4.2 PROTECTION DES NAPPES

### *4.2.1 Processus des pollutions agricoles*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aucune parcelle du périmètre d'épandage des composts non normés et de lixiviat n'est située sur un périmètre de protection de captage pour l'eau potable.

### *4.2.3 Mesures de protection*

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

- Les épandages des produits seront raisonnés en tenant compte des règles agronomiques avec le souci d'atteindre un bilan équilibré entre les apports et les besoins des plantes.
- **Aucun épandage de compost non normé et de lixiviat ne sera effectué sur :**
  - **Un périmètre de protection immédiat, rapproché ou éloigné de captage pour l'alimentation en eau potable**

## 5 - ESPACES PROTEGES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Entre autre :

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

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

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

L'épandage du compost non normé et du lixiviat de la SAS MEETHA respectera les objectifs du SDAGE :

- par le recyclage du du compost non normé et du lixiviat en agriculture à des doses agronomiques en substitution d'engrais minéraux permettant d'éviter une pollution par les nitrates.

L'activité projetée « l'épandage sur des sols agricoles » du du compost non normé et du lixiviat produit par la SAS MEETHA concerne les communes de Erbray, Juigné les Moutiers, Saint Julien de Vouvantes et Soudan impliquées dans le périmètre des SAGE :

- **OUDON**

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

Les enjeux retenus sont :

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

- **VILAINE**

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

Les enjeux retenus sont :

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

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

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

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

## 7 - CONCLUSION – PRINCIPALES CONTRAINTES LIEES AU MILEU

L'étude préalable du milieu a mis en évidence certaines contraintes pour l'épandage du compost non normé et du lixiviat :

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

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

Le respect des distances et des doses d'épandage du compost non normé et du lixiviat de la SAS MEETHA garantiront le parfait respect environnemental.

# L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE

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

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

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

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

**Cinq** agriculteurs se sont déclarés intéressés par le compost non – normé et les lixiviats et se sont engagés à mettre à disposition une partie de leur Surface Agricole Utile (SAU). Ces agriculteurs ont signé un engagement (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 3*») afin d'être intégrés au périmètre d'épandage du compost non – normé et des lixiviats de la SAS MEETHA.

## 1 - CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS DU PERIMETRE D'EPANDAGE

Les exploitations concernées ont mis à disposition une superficie totale de 451 hectares.

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

| RAISON SOCIALE | NOM PRENOM | Adresse | Commune du siège de l'exploitation | Réf SEDE | SAU (ha) | Surface proposée au PE étudiée (ha) | Surface épandable (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EARL SAINT HUBERT | LEGRAIS Thierry | La Teillais | JUIGNE DES MOUTIERS | LEG | 153,0 | 126,0 | 118,0 |
| EARL DE LA CHABOSSIERE | MALGONNE Gilles | La Chabossière | SOUDAN | MAL | 140,0 | 90,7 | 84,1 |
| EARL LA BERHAUDIERE | MOREAU Gilbert | La Berhaudière | VILLEPOT | MOR | 46,2 | 46,2 | 41,5 |
| EARL LES PRES VERTS | TESSIER Mathieu | La Moussais | ERBRAY | EPV | 233,0 | 99,9 | 92,7 |
| SCEA DU VIEUX FOUR | TEMPLE Fabien | LeVieux Four | ST JULIEN DE VOUVANTES | TEM | 140,0 | 88,0 | 78,8 |
| **5 exploitations agricoles** | | | | | **712** | **451** | **415** |

**Tableau n° 15 : Coordonnées des agriculteurs**

## 1.1 CHEPTEL DES EXPLOITATIONS

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

| RAISON SOCIALE | Réf SEDE | Vaches allaitante présentes | Vaches laitières présentes | Génisses présentes | Bovins viandes présents | Taurillons (0-2 ans) présents | Autre cheptel présent |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EARL SAINT HUBERT | LEG | | | | | | |
| EARL DE LA CHABOSSIERE | MAL | | | | | | |
| EARL LA BERHAUDIERE | MOR | | | | | | |
| EARL LES PRES VERTS | EPV | 4 | 100 | | | | |
| SCEA DU VIEUX FOUR | TEM | 35 | | 30 | | | |
| Total | | | | | | | |

**Tableau n° 16 : Cheptel des exploitations agricoles du périmètre**

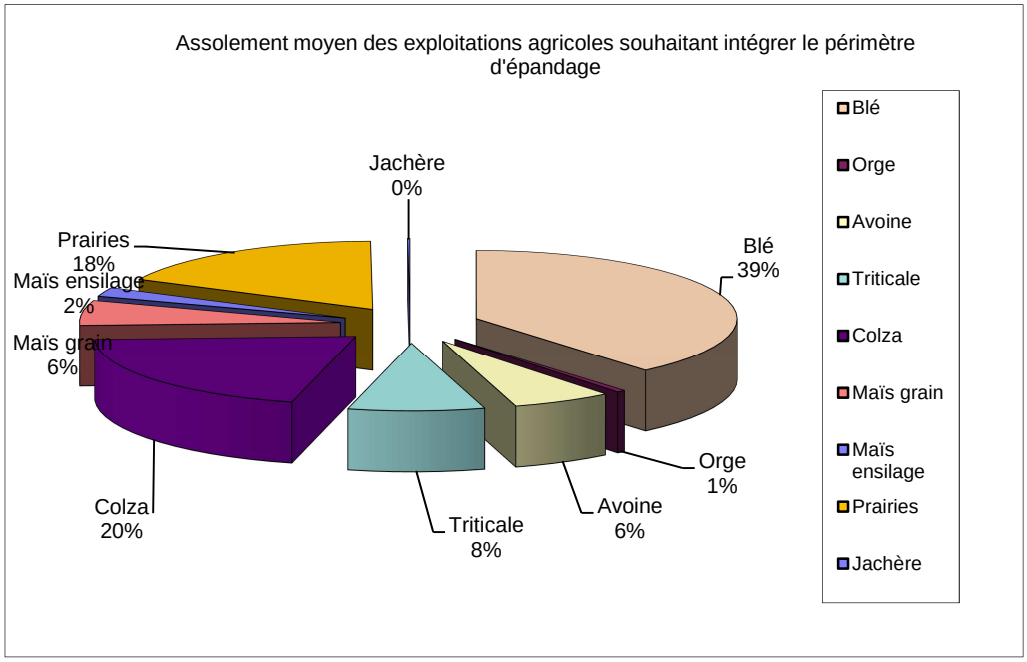
Deux exploitations agricoles concernées par le périmètre d'épandage sont tournées vers l'élevage (allaitant et laitier). Les autres exploitations sont exclusivement orientées vers les cultures.

## 1.2 L'ASSOLEMENT DE L'EXPLOITATION SUR LA SAU

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

| Cultures | Surfaces (ha) | % de la SAU |
|---|---|---|
| Blé | 276 | 39% |
| Orge | 4 | 1% |
| Avoine | 44 | 6% |
| Triticale | 60 | 8% |
| Colza | 145 | 20% |
| Maïs grain | 42 | 6% |
| Maïs ensilage | 15 | 2% |
| Prairies | 125 | 18% |
| Jachère | 1 | 0,1% |
| Total | 712 | 100% |

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




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

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

Trois exploitations ont pour vocation la production de cultures céréalières.

Les céréales représentent 54 % de l'assolement avec principalement du blé, de l'orge, de l'avoine et du triticale.

Le colza représente 20 % de l'assolement.

Les cultures fourragères (maïs ensilage et prairies) destinées à l'alimentation des troupeaux bovins représentent environ 20 % des surfaces.

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

**Les cultures pratiquées, les rendements moyens par culture et par exploitation sont présentés dans le Dossier d'Annexes – « *annexe 4* », bilan de fertilisation, « fiche surface, cultures et exportation ».**

## 1.3 LES AMENDEMENTS

### *1.3.1 Les amendements organiques*

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

L'EARL DE LA CHABOSSIERE importe du lisier de porc.
L'EARL DES PRES VERTS importe des digestats de la SAS MEETHA.

### *1.3.2 Les amendements calcaires*

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

## 2 - BILAN DE FERTILISATION DES EXPLOITATIONS

Les bilans agronomiques de fertilisation permettent de juger le potentiel de recyclage du compost non – normé et des lixiviats. Ils ont été établis pour chaque exploitation (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 4* »). Ils résultent de la confrontation de deux flux :

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

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

### 2.1 PRODUCTION D'ELEMENTS FERTILISANTS

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

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

La production totale de fertilisants est calculée pour chaque espèce, en particulier les déjections bovines lors du pâturage sont comptabilisées (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 4* »).

### 2.2 EXPORTATION PAR LES CULTURES

Les exportations par les cultures ont été calculées en fonction de l'assolement. La quantité d'éléments fertilisants exportée est définie en fonction du type de cultures et des rendements obtenus par les agriculteurs (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 4* »).

*CORPEN : Comité d'Orientation pour les Pratiques Agricole Respectueuses de l'Environnement*

## 2.3 BILAN DE FERTILISATION

### *2.3.1 Bilan général des exploitations (SAU)*

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

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

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

| |
|---|
| Les 5 exploitations sont déficitaires, c'est à dire que les engrais de ferme ne couvrent pas les besoins des cultures. Ces exploitations peuvent donc utiliser d'autres engrais externes (compost non normé, lixiviats, engrais du commerce, …). |

Les bilans de fertilisation sont établis pour chaque exploitation agricole (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 4* »). Ils sont calculés sur les surfaces agricoles utiles (SAU) des exploitations (cf. **tableau n° 17** page suivante).

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

- Déficitaire de **83 880 kg** pour l'azote soit **118 kg/ha/an**.
- Déficitaire de **34 799 kg** pour le phosphore soit **49 kg/ha/an**.

| RAISON SOCIALE | Réf SEDE | SAU en ha | Fertilisation organique animal sur l'exploitation (kg/an) | | Exportation cultures (kg/an) | | Bilan sur la SAU (kg/an) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | N | P2O5 | N | P2O5 | N | P2O5 |
| **EARL SAINT HUBERT** | **LEG** | **153,0** | **0** | **0** | **20 948** | **8 955** | **-20 948** | **-8 955** |
| **EARL DE LA CHABOSSIERE** | **MAL** | **140,0** | **3 250** | **1 760** | **21 795** | **9 636** | **-18 545** | **-7 876** |
| **EARL LA BERHAUDIERE** | **MOR** | **46,2** | **0** | **0** | **6 725** | **2 873** | **-6 725** | **-2 873** |
| **EARL LES PRES VERTS** | **EPV** | **233,0** | **11 372** | **3 956** | **31 200** | **12 564** | **-19 828** | **-8 608** |
| **SCEA DU VIEUX FOUR** | **TEM** | **140,0** | **3 741** | **1 933** | **21 575** | **8 420** | **-17 834** | **-6 487** |
| TOTAL | | 712 | 18 363 | 7 649 | 102 243 | 42 448 | -83 880 | -34 799 |
| en kg/ha | | | 26 | 11 | 144 | 60 | -118 | -49 |

**Tableau n° 18 : Bilan des exploitations agricoles du périmètre d'épandage après apport par le compost non normé et les lixiviats**

Bilan de l’azote (kg/an)

| Nom | SAU (ha) | Fertilisation organique animal sur l'exploitation (kg de N/an) | RATIO 170 (kg/ha/an) | Flux disponible pour l'apport de compost et lixiviat sur les surfaces mises à disposition (kg d'azote/an) | N minéral (kg d'azote/an) | RATIO N TOTAL après apport par le de compost et le lixiviat (kg d'azote total/ha/an) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EARL SAINT HUBERT | 153 | 0 | 0 | 2 731 | 6 030 | 57 |
| EARL DE LA CHABOSSIERE | 140 | 3 250 | 23 | 1 925 | 11 490 | 119 |
| EARL LA BERHAUDIERE | 46 | 0 | 0 | 955 | 5 695 | 144 |
| EARL LES PRES VERTS | 233 | 11 372 | 49 | 2 065 | 15 500 | 136 |
| SCEA DU VIEUX FOUR | 140 | 3 741 | 27 | 1 497 | 12 415 | 126 |
| **TOTAL** | **712** | **18 363** | **10** | **9 173** | **51 130** | **113** |

**Tableau n° 19.1 : Bilan de fertilisation azoté CORPEN des exploitations du périmètre d’épandage après apport par le compost non normé et les lixiviats**

Bilan du phosphore (kg/an)

| Nom | SAU (ha) | Fertilisation organique animal sur l'exploitation (kg de phosphore P2O5/an) | P2O5 mineral (kg de phosphore/an) | Flux de phosphore disponible pour l'apport de compost et lixiviat sur les surfaces mises à disposition (kg de phosphore/an) | RATIO P2O5 total/SAU après apport par le compost et lixiviat (kg de phosphore total/ha/an) |
|---|---|---|---|---|---|
| EARL SAINT HUBERT | 153 | **0** | **0** | **1 717** | **11** |
| EARL DE LA CHABOSSIERE | 140 | **1 760** | **0** | **1 205** | **21** |
| EARL LA BERHAUDIERE | 46 | **0** | **0** | **601** | **13** |
| EARL LES PRES VERTS | 233 | **3 956** | **0** | **1 292** | **30** |
| SCEA DU VIEUX FOUR | 140 | **1 933** | **0** | **1 096** | **22** |
| **TOTAL** | **712** | **7 649** | **0** | **5 911** | **16** |

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

## 3 - DIMENSIONNEMENT DU PERIMETRE

### 3.1 RAPPEL DES FLUX POLLUANTS A RECYCLER

Etant donnée l'estimation du volume de compost non normé et de lixiviats et la composition de ceux-ci, les flux totaux d'éléments fertilisants à recycler s'élèvent à :

| | | | composts | lixiviats | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| **Quantité à épandre** | | | | | |
| en Tonnes de M.S. | | | 189 | 29 | 218 |
| en t ou $m^3$ | | | 350 | 4127 | |
| Matière Organique | | Kg/an | 73 616 | 19 991 | 93 607 |
| **Azote Total (NTK)** | | **Kg/an** | **3 742** | **1 358** | 5 100 |
| Azote disponible | | Kg/an | 561 | 407 | 968 |
| **Phosphore Total ($P_2O_5$)** | | **Kg/an** | **2 741** | **347** | 3 088 |
| Phosphore disponible | 60% | Kg/an | 1 644 | 208 | 1 852 |
| Potasse ($K_2O$) | | Kg/an | 2 769 | 7 829 | 10 598 |

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

### 3.2 CAPACITE DE RECYCLAGE DU PERIMETRE D'EPANDAGE PROPOSE

Le périmètre d'épandage proposé couvre une superficie de 451 hectares étudiés répartis chez 5 agriculteurs.

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

Ainsi, sur les 451 ha étudiés, 415 hectares sont aptes à l'épandage de compost non normé et de lixiviats (aptitude 1 et aptitude 2) en considérant une distance réglementaire de 50 mètres par rapport aux habitations.

Les doses apportées sur les parcelles sont calculées en fonction de la valeur du compost non normé et des besoins de la culture en place et du respect de l'arrêté du 16/07/2018 pour un

fertilisant azoté à C/N supérieur à 8 comme le compost. Le lixiviat a un C/N inférieur à 8 et est classé en fertilisant de type 1.

Le plan d'épandage peut valoriser au total :

4127 $m^3$ de lixiviat à 1 % de MS soit :

- 1 358 kg d'azote (NTK),
- 347 kg de phosphore ($P_2O_5$) et

350 t de compost non normé à 54 % de MS soit :

- 3 742 kg d'azote (NTK),
- 2 741 kg de phosphore ($P_2O_5$) .

Le périmètre d'épandage retenu (415 ha) permet donc bien de recycler la production attendue de compost non normé et des lixiviats de la SAS MEETHA (tableau n° 20).

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

# ETUDE DES SOLS ET APTITUDES A L'EPANDAGE

## 1 - DESCRIPTION DES SOLS

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

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

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

Les critères observés sur chaque sondage sont les suivants :

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

### 1.1 DESCRIPTION DES SOLS SUR LA ZONE D'ETUDE

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

## 2 - APTITUDE DES SOLS AUX EPANDAGES

L'épuration des composts et des lixiviats par épandage sur les terres agricoles fait appel au système sol/plantes.

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

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

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

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

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

# 4 - RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS

## 4.1 LES PARAMETRES AGRONOMIQUES

**10 parcelles** ont été sélectionnées chez les agriculteurs du périmètre d'épandage afin d'apprécier la qualité des sols (cf. Dossier d'Annexes – « *annexe 5*»). Le tableau ci-après présente la synthèse des résultats des analyses agronomiques. 3 analyses de sol sont en cours d'analyse.

**Commentaires :**

- Les teneurs en **matière organique** sont satisfaisantes dans l'ensemble.
  Les pH des sols sont compris entre 5,02 à 6,97. Conformément à l'arrêté du 08/01/1998, les parcelles pourront être épandues avec les composts et les lixiviats. Conformément point 3.2 de l'annexe II de l'arrêté du 20/04/2012 modifié les sols dont le pH est inférieur à 6 peuvent être épandus avec les composts et lixiviat si les trois conditions suivantes sont simultanément remplies :
  - le pH du sol est supérieur à 5;
  - la nature des déchets ou effluents peut contribuer à remonter le pH du sol à une valeur supérieure ou égale à 6;
  - le flux cumulé maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs du tableau 3 de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998.
  Le pH des sols est en effet supérieur à 5, le compost et le lixiviat présentent des pH (8 et 9) permettant de contribuer à faire remonter le pH du sol à une valeur supérieur à 6. Enfin le flux cumulé des éléments traces métalliques seront inférieurs aux valeurs de l'arrêté du 8/01/1998. En effet pour atteindre les flux limites en éléments traces métalliques l'apport de MS devra être de 198 t MS/ha sur dix ans (voir page 6) alors que les apports de composts (environ tous les deux à trois ans) seraient de 35 t de MS/ha sur dix ans. Pour le lixiviat l'apport pour atteindre les flux limites devrait être de 167 t MS/ha alors que l'apport maxi sur dix avec un apport annuel sur une même parcelle pendant dix ans serait de 23 t MS/ha. Ainsi les flux cumulés en éléments traces métalliques sur dix ans ne seront jamais atteints.

- Les rapports **C/N** sont satisfaisants et témoignent d'une bonne activité biologique des sols, idéale pour permettre une bonne épuration.

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

## 4.2 LES ELEMENTS TRACES

Le tableau page suivante reprend les résultats des analyses des éléments traces métalliques. **10 points** de référence ont été analysés sur les parcelles introduites dans le périmètre d'épandage.

Les teneurs relevées pour les 7 Eléments Traces Métalliques (E.T.M.) concernés par l'arrêté du 08/01/98 sont toutes conformes et inférieures aux seuils de l'arrêté.

Conformément aux prescriptions réglementaires, 10 points de référence sont actifs sur les 415 ha du périmètre d'épandage (1 analyse pour 41 hectares épandables). Les points de référence devront faire l'objet d'un suivi conformément à l'arrêté du 8 janvier 1998 :

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

Les parcelles analysées ont montré des teneurs en Eléments Traces Métalliques conformes aux prescriptions réglementaires du 8 janvier 1998. Ces points de référence feront l'objet d'un suivi réglementaire.

# MODALITES AGRONOMIQUES DE L'EPANDAGE

## 1 - VALEUR AGRONOMIQUE DES COMPOSTS ET DES LIXIVIATS

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

| APPORT (en Kg/ha) | Kg/t | 14 t/ha | 9 t /ha |
|---|---|---|---|
| Matière Organique | 210 | 2945 | 1893 |
| N total | 10,7 | 150 | 96 |
| N Disponible | 1,6 | 22 | 14 |
| P2O5 total | 7,8 | 110 | 70 |
| P2O5 disponible | 4,7 | 66 | 42 |
| K2O | 7,9 | 111 | 71 |

**Tableau n° 23.1 : Valeur agronomique des composts à 54 % de MS**

| *APPORT (en Kg/ha)* | *Kg/m$^3$* | *80 m$^3$/ ha* |
|---|---|---|
| Matière Organique | 4,84 | 388 |
| N total | 0,3 | 26 |
| N Disponible | 0,1 | 8 |
| P2O5 total | 0,1 | 7 |
| P2O5 disponible | 0,1 | 4 |
| K2O | 1,9 | 152 |

**Tableau n° 23.2 : Valeur agronomique des lixiviats à 0.7 % de MS**

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

## 2 - POSSIBILITES D'EPANDAGE

Pour les composts, les épandages se feront en mars avant des cultures de printemps (maïs, tournesol) ou en août avant implantation de ray-grass, de colza, .

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

Pour les fertilisants azotés au rapport C/N supérieur à 8 (tels que les compots), les périodes d'interdiction d'épandage sont les suivantes (**tableau n° 24-1**).

| **Fertilisants type I (C/N > 8)** | **Mois de l'année** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **J** | **F** | **M** | **A** | **M** | **J** | **J** | **A** | **S** | **O** | **N** | **D** |
| Cultures de printemps | | | | | | | | | | | | |
| Cultures d'automne | | | | | | | | | | | | |
| Colza | | | | | | | | | | | | |
| Cultures intermédiaires<br>Pièges à nitrates (CIPAN) avant culture de printemps | | | | | | | | | | | | |
| Prairies de plus de 6 mois (non pâturées) | | | | | | | | | | | | |
| Sols non cultivés | | | | | | | | | | | | |

Epandage interdit

Epandage interdit

Possible à partir de 15 jours avant l'implantation et jusqu'à 20 jours avant la récolte de la CIPAN, limité à 80 kg d'azote total et 70 kg d'azote efficace pour une dérobée

**Tableau n° 24-1 : Période d'interdiction des épandages suivant le type de culture pour un fertilisant de type 1 (C/N > 8) (PAR Pays de la Loire 16/07/2018)**

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

L'arrêté national du 8 janvier 1998 définit entre autre les périodes d'interdiction d'épandage composts et des lixiviats avant certaines cultures.

L'épandage est interdit :

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

Pour les fertilisants azotés au rapport C/N inférieur à 8 (tels que les lixiviats), les périodes d'interdiction d'épandage sont les suivantes (**tableau n° 24-2**).

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

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

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

1 : Epandage autorisé sauf avant maïs

Période ou l'épandage est interdit

Période ou l'épandage est autorisé avec restrictions

Période ou l'épandage est autorisé

**Tableau n° 24-2 : Périodes d'interdiction d'épandage en région Pays de la Loire pour les fertilisants de type 2 (C/N < 8)**

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

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

Les doses d'épandage préconisées ont été calculées en tenant compte des éléments totaux apportés. La dose d'apport conseillée pour des composts à 54 % de MS sont de 9 à 14 t/ha sur la base d'un apport de 96 à 150 kg d'azote et pour les lixiviats de 80 m3/ha sur la base d'un apport de 26 kg d'azote avant implantation de maïs, de colza et de ray-grass.

| | | Exportation par qtx | | Exportation par ha | | Apport disponible par les composts | | | Apports complémentaires par le sol et la fertilisation complémentaire | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Culture** | **Rdt moy en qtx/ha** | **N** | **P2O5** | **N** | **P2O5** | **Dose t/ha** | **N/ha** | **P2O5/ha** | **N** | **P2O5** |
| Maîs | **100** | 1,5 | 0,7 | **150** | **70** | **14** | **22** | **66** | **-128** | **-4** |
| Ray grass | **80** | 2,5 | 0,8 | **200** | **64** | **9** | **14** | **42** | **-186** | **-22** |
| Colza | **30** | 3,5 | 1,4 | **105** | **42** | **9** | **14** | **42** | **-91** | **0** |

**Tableau n° 25.1 : Modalités d'épandage des composts et conseil de fertilisation**

| | | Exportation par qtx | | Exportation par ha | | Apport disponible par les lixiviats | | | Apports complémentaires par le sol et la fertilisation complémentaire | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Culture** | **Rdt moy en qtx/ha** | **N** | **P2O5** | **N** | **P2O5** | **Dose m3/ha** | **N/ha** | **P2O5/ha** | **N** | **P2O5** |
| Maîs | **100** | 1,5 | 0,7 | **150** | **70** | **80** | **8** | **4** | **-142** | **-66** |
| Ray grass | **80** | 2,5 | 0,8 | **200** | **64** | **80** | **8** | **4** | **-192** | **-60** |
| Colza | **30** | 3,5 | 1,4 | **105** | **42** | **80** | **8** | **4** | **-97** | **-38** |

**Tableau n° 25.2 : Modalités d'épandage des lixiviats et conseil de fertilisation**

## 2.1 EPANDAGE AVANT RAY-GRASS

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

L'épandage de compost et de lixiviat peut être pratiqué à des doses respectives de 9 t/ha et 80 $m^3$/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée (8 à 14 unités disponibles suivant les produits) et une partie des besoins phosphatés.

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

### 2.2 EPANDAGE AVANT COLZA

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

L'épandage de compost et de lixiviat peut être pratiqué à des doses respectives de 9 t/ha et 80 $m^3$/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée (8 à 14 unités disponibles) et la totalité des besoins phosphatés pour le compost et une partie pour le lixiviat.

### 2.3 EPANDAGE AVANT MAÏS AU PRINTEMPS

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

L'épandage de compost et de lixiviat peut être pratiqué à des doses respectives de 14 t/ha et 80 $m^3$/ha. Il procure une partie de la fertilisation azotée (respectivement 22 et 8 unités disponibles) et une partie des besoins phosphatés.

## 3 – ORGANISATION DE LA FILIERE

La production de compost et de lixiviat est continu tout au long de l'année.

Le volume de compost à épandre par an est estimé à environ 350 t à 54 % MS. Les composts pourront être stockés sur la plate-forme de compostage sur une aire prévue à cet effet pendant une période d'au moins 4 mois.
Le volume de lixiviat à épandre par an est estimé à environ 4127 $m^3$ à 0.7 % MS. Le volume de stockage des lixiviats est de 3330 m3 soit une capacité d'environ 9 mois de production de lixiviat.

### 3.1 EPANDAGE

Le transport et le pompage des lixiviats seront réalisés à l'aide de tracteur muni d'une tonne à lisier étanche à partir de la lagune de stockage des lixiviats.
Les épandages seront réalisés à l'aide de tonnes à lisier, équipées de **rampes à pendillards**, attelées à un tracteur par une entreprise de travaux agricole spécialisée. Celles-ci seront dotées de pneux basse pression pour ne pas dégrader les sols lors de l'apport des lixiviats sur le sol.

Les composts seront épandus à l'aide d'épandeur muni de table d'épandage afin d'assurer une bonne répartition sur le sol des produits.

### 3.2 L'ENFOUISSEMENT DES COMPOSTS ET LIXIVIATS

L'enfouissement sera réalisé à l'aide d'un matériel à dents de type covercrop juste après les épandages des composts et des lixiviats (dans un délai de 48 heures).

## 4 - SUIVI ET AUTO-SURVEILLANCE DES EPANDAGES

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

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

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

**Le suivi des composts et lixiviats**

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

**<u>Le suivi des sols</u>** <u>(obligatoire)</u>

- **Suivi des points de référence**

  Dans le cadre de la présente étude, 10 points de référence ont été implantés sur le périmètre d'épandage (soit 1 pour 41 ha épandables). Les paramètres agronomiques et métaux lourds ont été mesurés.

  Ces points doivent faire l'objet d'un suivi conformément à l'arrêté du 08/01/1998.

- **Suivi de paramètres agronomiques**

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

**<u>Le bordereau d'épandage</u>**

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

**<u>Le cahier d'épandage</u>**

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

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

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

# CONCLUSION DU PLAN D'EPANDAGE

Le recyclage agricole a pour but la valorisation du flux des composts non normés et des lixiviats de la lagune de la plate-forme de compostage au moyen du couple épurateur sol/plante adapté aux contraintes agricoles et environnementales locales.

* Les volumes de compost non normé et de lixiviat à épandre ont été estimé respectivement à 350 t et 4 127 $m^3$ à une siccité moyenne respective de 54 et 0.7 % de MS.

* Les composts non normés et les lixiviats présentent des **valeurs fertilisantes intéressantes et complémentaires** (en azote, phosphore et matières organiques principalement). Les composts non normés et les lixiviats constituent un excellent fertilisant organique.

* Les composts non normés et les lixiviats sont conformes aux normes de l'arrêté du 08/01/1998 concernant les éléments traces, organiques et métalliques.

* 5 agriculteurs se sont déclarés intéressés pour intégrer 451 hectares dans le périmètre d'épandage, dont 415 hectares sont aptes à la valorisation du compost non normé et du lixiviat. Le potentiel de valorisation de compost des agriculteurs est supérieur au 350 tonnes de composts non conforme à la norme NFU 44095. Les agriculteurs pourront valoriser aussi des composts normés.

* Aucune parcelle du périmètre d'épandage n'est situé dans un périmètre de captage ou dans une zone NATURA 2000.

Tel que défini dans cette étude, le périmètre d'épandage de **415 hectares épandables** permettra de valoriser les composts non conformes à la norme NFU 44095 et lixiviats sans atteinte à l'environnement et dans le respect des pratiques culturales des agriculteurs.