

## **Plan d'épandage associé au site de méthanisation**

Exploitant :  
SAS méthaniseur des deux vallées  
L.D. Chamont  
68 160 Sainte-Croix aux mines

Site de méthanisation :  
Parc d'activités du Giessen  
4 rue des Vosges  
67 750 Scherwiller

Site de stockage complémentaire :  
L.D. Streuplaetzle  
67 600 Hilsenheim

# SOMMAIRE

Fiche synthétique	p.3
1. Présentation de l'exploitation	p.4
1.1. La petite région - le milieu naturel	p.4
1.1.1. Le milieu naturel	p.4
1.1.2. Les enjeux environnementaux	p.4
1.2. L'exploitation agricole	p.4
1.2.1. Identification et localisation de l'exploitation	p.4
1.2.2. Orientation du système de production	p.5
1.2.3. Le digestat à gérer	p.8
1.3. Les exigences réglementaires	p.14
2. Le périmètre d'épandage et ses aptitudes	p.16
2.1. Le périmètre d'épandage	p.16
2.1.1. Les parcelles destinées à l'épandage	p.16
2.1.2. Les exclusions réglementaires	p.16
2.2. L'aptitude des sols à l'épandage	p.17
2.3. Les contraintes agricoles	p.18
3. La gestion prévisionnelle du digestat	p.24
3.1. Un premier bilan global de l'azote	p.24
3.2. Le bilan global du phosphore	p.25
3.3. La pression en azote organique de l'exploitation	p.26
3.4. Le bilan global de la potasse	p.28
3.5. La gestion prévisionnelle des épandages	p.28
3.5.1. Constitution du tableau de bord	p.28
3.5.2. Conditions de mise en œuvre	p.31
3.5.3. Capacités de stockage	p.31
3.5.4. Complémentation minérale	p.31
Cartes	p.33
Tableaux	p.36
Annexes	p.40

## Fiche synthétique

-----

- **Installation (nom du gérant) :**

SAS méthaniseur des deux vallées (Président : Bernard Winterhalter)

- Site d'exploitation concerné : 1.

- **Système de production :**

- Méthanisation de matières végétales brutes et d'effluents d'élevage :

- o type et quantités :

- mise en méthanisation de 14 965 tonnes de matières brutes :

- substrats agricoles : 1 715,5 tonnes,
      - substrats non agricoles : 5 949,5 tonnes,
      - effluents d'élevage : 7 300 tonnes.

permettant d'obtenir

- digestat brut : 12 720 m<sup>3</sup>.

- Productions végétales :

- o Surface Agricole Utile : 183,44 ha.

- dont :

- prairies naturelles : 0 ha.
      - terres labourables : 183,44 ha.

- o Surface Potentielle d'Épandage : 175,75 ha.

- **Type de zone :**

Zone vulnérable.

- **Plan d'épandage élaboré dans le cadre de :**

Demande d'enregistrement d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.

- **Régime réglementaire :**

Installation Classée soumise au régime de l'enregistrement.

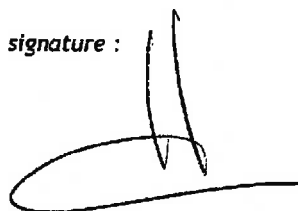
*J'atteste l'exactitude des informations fournies pour l'élaboration de ce document et accepte leur transmission aux seuls organismes devant instruire le dossier, qui en garantissent la confidentialité.*

*Conformément à la loi du 06/01/1978 relative à l'Informatique et aux fichiers, aux libertés, je dispose d'un droit d'accès et de rectification pour toute information me concernant.*

Date  
29/7/19

et

signature :



## Présentation de l'exploitation

### 1.1 La petite région - le milieu naturel

#### 1.1.1 Le milieu naturel

L'Alsace présente un climat de type semi-continental où se combinent influences océaniques et continentales.

La plaine centre-Alsace, concernée par notre étude, correspond à la partie centrale de la plaine d'Alsace. Elle s'inscrit d'ouest en est entre la RD 1083 et le Rhin, et du nord au sud entre Erstein et Colmar.

La plaine centre-Alsace présente trois points remarquables - cf. le guide des sols d'Alsace - Petite région naturelle n°8 - « Plaine Centre-Alsace » - Région Alsace - Septembre 2004 :

- toute la zone est comprise dans l'aire d'extension de la nappe alluviale du Rhin et de ses affluents. Une grande attention doit être portée aux caractéristiques des sols pouvant avoir des conséquences environnementales.
- la presque totalité des sols s'est constituée à partir de matériaux alluviaux déposés par l'Ill, les rivières vosgiennes et le Rhin.
- la topographie et le réseau hydrographique de l'Ill et de ses affluents favorisent les inondations sur 12 000 ha.

#### 1.1.2 Les enjeux environnementaux

Le secteur géographique sur lequel est situé le plan d'épandage pour le *digestat brut non normé* et sa *phase solide* du site de méthanisation de la SAS méthaniseur des deux vallées, présente peu d'enjeux environnementaux spécifiques (pas de site Natura 2000 directive habitat, de zone humide remarquable ni de contrat de milieu ou de périmètre de protection de captage rapproché se superposant au parcellaire épandable qui respecte les objectifs du SAGE et du SDAGE). L'épandage de digestat brut non normé et sa phase solide n'aura pas d'incidences sur l'éventuelle présence de grand Hamster ainsi que sur le site Natura 2000 directive oiseaux, la ZNIEFF et les zones humides se superposant partiellement à celui-ci.

La totalité du parcellaire épandable de l'exploitation est situé en zone vulnérable du département du Bas-Rhin, ces parcelles sont donc soumises à la réglementation de la Directive nitrates.

*Nous respecterons cette réglementation pour la conception du plan d'épandage.*

### 1.2 L'exploitation agricole

#### 1.2.1 Identification et localisation de l'exploitation

Le siège de l'installation de la SAS méthaniseur des deux vallées est situé sur la commune de Sainte-Croix aux mines (68 160), le site de méthanisation se trouve à Scherwiller (67 750), le site de stockage complémentaire à Hilsenheim (67 600).

Le présent plan d'épandage est associé au site de méthanisation ayant pour finalité la production de biogaz et de Matière Fertilisante Support de Culture, sis dans le parc d'activités du Giessen, 4 rue des Vosges, 67 750 Scherwiller ; il est propriété de 7 agriculteurs mettant 183,44 ha à disposition. Le site de méthanisation dispose de moyens strictement indépendants d'exploitation. Le plan d'épandage affecte un parcellaire dédié à recevoir du digestat brut non normé et sa phase solide, composé uniquement de terres labourables (183,44 ha).

Le parcellaire de 183,44 ha se répartit sur 4 communes (Baldenheim, Ebersheim, Heidolsheim et Sélestat), les surfaces épandables (175,75 ha) se trouvent, par ordre décroissant, à Heidolsheim, Baldenheim, Ebersheim, puis Sélestat :

Parcellaire épandable :

Communes	Surface en terres labourables épandables (en ha)	Surface en prairies naturelles épandables (en ha)	% de la SPE
Baldenheim	55,67	0	31,68
Ebersheim	32,85	0	18,69
Heidolsheim	80,87	0	46,01
Sélestat	6,36	0	3,62
Total	175,75	0	100
Surface Potentielle Epandable	175,75		

## 1.2.2 Orientation du système de production

### Méthanisation

#### Production de digestat

Si la finalité de l'unité de méthanisation est la production de biogaz qui sera valorisé par injection directe dans le réseau, le digestat brut qui sera généré représente un coproduit de la méthanisation. Il sera prioritairement **exporté normalisé en Matière Fertilisante DigAgri 1 (homologation nationale) ou, s'il n'est pas normalisable, épandu sous forme de digestat brut non normé** (pour 80 % environ) ou sous forme de **phase solide non normée** (pour 20 % environ), après traitement dans un séparateur de phases. Afin de ne pas dépasser les capacités exportatrices du parcellaire épandable, un maximum de 30% du digestat brut produit pourra être épandu.

**Rappel : conditions d'éligibilité au cahier des charges référencé CDC DigAgri 1 pour la mise sur le marché et utilisation de digestats de méthanisation agricoles en tant que matières fertilisante :** l'installation est conforme aux exigences de l'annexe V du règlement (UE) n° 142/2011 et dispose d'un agrément sanitaire conformément à l'article 24 (g) du règlement (CE) n° 1069/2009 ; le procédé est de type infiniment mésophile avec une agitation mécanique ; au total, les effluents d'élevage et les matières végétales agricoles brutes représentent au minimum 60% de la masse brute des matières incorporées (*60,2% dans notre cas*); les effluents d'élevage représentent au minimum 33% de la masse brute des matières premières incorporées (*48,8% dans notre cas*).

Le fonctionnement du site de méthanisation peut se résumer de la sorte :

- production de biogaz : elle se fera dans deux fermenteurs de 2 400 m<sup>3</sup> totaux. Ces fermenteurs seront approvisionnés en substrats solides et liquides depuis une trémie de 90 m<sup>3</sup> et une pré fosse enterrée de 170 m<sup>3</sup>. Le biogaz, dont la production horaire est estimée à 130 Nm<sup>3</sup>, sera injecté dans le réseau.
- production de digestat : coproduit de la méthanisation, le digestat brut sera stocké dans une fosse couverte de 4 400 m<sup>3</sup> totaux (permettant 4 mois de stockage) avant séparation des phases et exportation ou épandage sur le parcellaire épandable.

Le site de méthanisation est orienté vers la production de biogaz et de digestat à base de substrats agricoles, de substrats non agricoles et d'effluents d'élevage, sur un site de 9 000 m<sup>2</sup> : la méthanisation d'un mélange de 985,5 t d'ensilage de maïs, 730 t de paille de maïs, 1 460 t de marc de raisin, 1 460 t de méthacake (résidu d'amidon), 1 277,5 t de lactosérum, 1 277,5 t de beer solid (boues de levures), 474,5 t de pulpes de betteraves, 2 920 t de fumier de bovin, 2 555 t de fumier d'équin, 1 095 t de lisier de vache laitière et 730 t de lisier de taurillon, permettra la production annuelle de 12 720 tonnes de digestat brut.

Les lixiviats générés sur les aires bétonnées des silos seront collectés et stockés puis ré humidifieront les lots en méthanisation.

**Stockage du digestat non conforme :** un site dédié au stockage du digestat non conforme se trouve à Hilsenheim ; la fosse non couverte d'un volume total de 1 272 m<sup>3</sup> permettra 4 mois de capacité de stockage.

**Assolement** (cf. tableau 1 p.7)

*Remarque préalable : afin de simplifier la compréhension de ce plan d'épandage, nous avons attribué à chaque îlot PAC un numéro spécifique nommé « îlot cultural ». Ce « numéro cultural » se substitue au numéro PAC pour la cartographie puisque, du fait de la présence de prêteurs pour le plan d'épandage, des îlots ont le même numéro PAC. Les équivalences « numéros PAC - numéros culturaux » sont indiqués dans les tableaux récapitulatif du parcellaire épandable.*

Le parcellaire de l'exploitation (propriété de 7 prêteurs) s'étend sur 183,44 ha composé uniquement de terres labourables.

L'assolement moyen est habituellement le suivant :

Cultures	Surfaces (en ha)	Répartition (en %)
maïs grain	83	45
maïs ensilage	33	18
blé tendre d'hiver	31	17
betterave sucrière	17	9
tournesol	5	5
luzerne	7	4
soja	3,44	2
total	183,44	100

Hormis les cultures fourragères (destinées à nourrir les troupeaux des prêteurs), les spéculations agricoles sont destinées à la vente.

Les parcelles mises à disposition permettent d'obtenir des rendements intéressants du fait de la qualité des sols rencontrés ou de l'irrigation mise en œuvre. Au regard de la situation géographique des parcelles, nous n'avons pris en compte qu'un objectif de rendement par culture.

Tableau 1 : Assolement et pratiques de fertilisation après projet

Assolement Type sur SAU			Fertilisation organique annuelle				Fertilisation minérale			
Culture	Surface (ha)	Rendement moyen / ha	Surface (ha)	Type d'effluent	Période	Quantité déclarée (t ou m <sup>3</sup> /ha)	Surface épandue (ha)	kg N / ha	Surface épandue (ha)	kg P / ha
blé tendre	31,00	75 qx	30,00	digestat brut	fin septembre	35 m <sup>3</sup>	30,00	125	/	/
			/	/	/	/	1,00	155	/	/
maïs grain	83,00	115 qx	35,00	digestat brut	début février - mi avril	40 m <sup>3</sup>	35,00	85	/	/
			5,50	digestat brut	début juillet - fin août	40 m <sup>3</sup>	5,50	165	/	/
			25,50	phase solide	début juillet - fin août	15 t	25,50	125	/	/
			/	/	/	/	17,00	190	/	/
maïs ensilage	33,00	17 tMS	19,10	digestat brut	début février - mi avril	40 m <sup>3</sup>	19,10	85	/	/
			/	/	/	/	13,90	190	/	/
betteraves	17,00	95 tMB	/	/	/	/	17,00	190	17,00	35
tournesol	9,00	30 qx	/	/	/	/	9,00	60	/	/
soja	3,44	30 qx	/	/	/	/	3,44	0	/	/
luzerne	7,00	10 tMS	/	/	/	/	7,00	0	/	/
<b>Total SAU</b>			<b>183,44</b>							

**Total SAU**  **183,44**

**Les types de sol** (cf. fiches en annexe 1)

Le parcellaire épandable du site méthaniseur des deux vallées, situé dans la petite région naturelle de la plaine Centre-Alsace, se répartit sur cinq **ensembles géomorphologiques de paysages**, d'Ebersheim au nord-ouest à Baldenheim au nord-est et de Sélestat au sud-ouest à Heidolsheim au sud-est :

- en bordure ouest, il y a les **levées loessiques** (fiche n° 1) formées par des dépôts éoliens et les colluvions de pentes sableuses vosgiennes, sains (fiche n° 3).
- plus vers l'est, le domaine de la **plaine de l'III** est marqué par des épandages franchement limoneux et hydromorphes (fiche n° 9), on passe ensuite à de sables limoneux minéraux, plus ou moins marqués par l'excès d'eau (**Ried gris**, fiches n° 11).
- le domaine rhénan est constituées d'alluvions d'autant plus caillouteuses que l'on s'éloigne du Rhin (**terrasse caillouteuse du Rhin** ou Ried brun, fiches n° 16, 17).
- on trouve enfin les alluvions sableuses et limoneuses à proximité du Rhin (**plaine sableuse du Rhin** ou Ried blond, fiche n° 18).

L'analyse du zonage agro pédologique issu du guide des sols de la petite région naturelle de la plaine Centre-Alsace illustre la diversité des sols présents sur le secteur.

Les principales unités cartographiques de sols, sur lesquelles le parcellaire est réparti, sont :

- limon, calcaire, profond, sain, sur loess remanié : fiche n° 1.
- sable, acide, profond, sain, sur alluvions du Giessen: fiche n° 3.
- limon argileux, décarbonaté, profond, hydromorphe, sur limons de débordement de l'III : fiche n° 9.
- limon argilo-sableux, superficiel, caillouteux, sur alluvions de l'III : fiche n° 11.
- limon argilo-sableux, caillouteux, calcaire, sur alluvions caillouteuses du Rhin : fiche n° 16.
- limon argilo-sableux, profond, calcaire, des méandres d'inondation du Rhin : fiche n° 17.
- sable à sable argilo-limoneux, profond, calcaire, sur alluvions sableuses du Rhin : fiche n° 18.

Une expertise parcellaire a été conduite par lecture des cartes des sols de l'ARAA et complétée par un tour de plaine et un entretien avec les exploitants. Elle a permis de rattacher chaque îlot à un type de sol dominant décrit dans l'une des fiches des guides (cf. 2.2 - Aptitude des sols à l'épandage).

### 1.2.3 Le digestat à gérer (cf. tableau 2)

Les *effluents à méthaniser* seront de *trois types* :

- ❖ *14 965 t de matières brutes à méthaniser* composées de :
  - *effluent d'élevage* :
    - *1 095 t de lisier de vache laitière,*
    - *730 t de lisier de taurillon,*



- 2 920 t de fumier de bovin,
- 2 555 t de fumier d'équin.
- substrat- co substrat agricole :
  - 985,5 t d'ensilage de maïs,
  - 730 t de pailles de maïs,
  - 474,5 t de pulpes de betteraves.
- substrat non agricole :
  - 1 460 t de marc de raisin,
  - 1 460 t de méthacake,
  - 1 277,5 t de lactosérum,
  - 1 277 t de beer solid.

En estimatif, **14 965 tonnes de matières brutes méthanisées produiront environ 12 720 tonnes de digestat brut et 2 245 tonnes de biogaz** ; ces 12 720 tonnes de digestat seront exportées normalisées ou épandues sur le parcellaire épandable (sous forme de digestat brut et sa phase solide).

La valeur calculée du digestat brut ramenée à la tonne est de 5,34 kg d'N, 0,93 kg de P et 4,9 kg de K.

Une analyse récente de digestat provenant du site donne un produit à 5,23 kg d'N, 0,61 kg de P et 4,35 kg de K par tonne de matière brute. La valeur agronomique calculée peut être considérée comme étant une valeur maximale servant à montrer que le plan d'épandage est correctement dimensionné. Des analyses représentatives permettront aux exploitants de coller le mieux à la réalité pour les calculs du prévisionnel agronomique.

Les exploitants souhaitent produire du digestat normalisé en « Matière Fertilisante DigAgri 1 » ; néanmoins, comme il se peut que l'intégralité de la production ne réponde pas à cette norme, un plan d'épandage doit être produit pour épurer la part de digestat non conforme. Le dimensionnement de ce plan d'épandage ne présage en rien de la quantité de digestat brut non conforme qui sera épandue. Rappelons qu'une partie des parcelles mises à disposition par les prêteurs sont déjà amendées en effluents d'élevage et que seules des matières végétales brutes et des effluents d'élevage seront méthanisés.

En prévisionnel, nous estimons à :

- 70%, au minimum, la part de la production de digestat brut qui sera normalisées en Matière Fertilisante DigAgri 1, soient environ 8 904 t, pour 53 602 kg d'N, 21 370 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 58 766 kg de K<sub>2</sub>O.
- 30%, au maximum, la part de la production de digestat brut non conforme qui pourra être épandue sur le parcellaire épandable, soient environ 3 816 t, pour 22 919 kg d'N, 9 145 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 25 259 kg de K<sub>2</sub>O, parce que non conforme à la MF DigAgri 1 :
  - sous forme brute, pour environ 80% de la quantité épandue soit environ 3 052 t = 3 052 m<sup>3</sup> (avec une masse volumique estimée à 1), pour 18 335 kg d'N, 7 316 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 20 207 kg de K<sub>2</sub>O. Ce digestat brut sera dilué avec la phase liquide de 20% de la production (voir ci-dessous). Il représentera alors 3 434 t.
  - sous forme de phase solide, après traitement par un séparateur de phases, pour environ 20% de la quantité épandue soit environ 764 t = 764 m<sup>3</sup> (avec une masse volumique estimée à 1), donnant 382 t de phase solide (la séparation de phases a pour effet de doubler la teneur agronomique et en MS), pour 4 584 kg d'N, 1 829 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 5 052 kg de K<sub>2</sub>O). La phase liquide sera mélangée avec le digestat brut (382 t).

La valeur agronomique calculée du digestat brut exporté ainsi que du digestat brut non normé et sa phase solide épandus ramenée à la tonne est de :

produit	quantité de matière brute (t)	teneur en N (kg/m <sup>3</sup> ou t)	teneur en P (kg/m <sup>3</sup> ou t)	teneur en K (kg/m <sup>3</sup> ou t)
digestat brut épandu	3 434	5,34	0,93	4,9
phase solide épandue	382	12	2,09	11,02

<i>digestat brut normalisé exporté</i>	8 904	6,02	1,05	6,6
<i>total</i>	12 720			

### Utilisation du digestat comme fertilisant en agriculture :

**Valeur agronomique du digestat :** la composition du digestat dépend des matières premières utilisées ainsi que de la gestion de la méthanisation.

La méthanisation implique une baisse de la teneur en matière sèche du produit, celle-ci étant transformée en méthane et en dioxyde carbone. Il s'en suit une augmentation de la teneur en azote du digestat - de l'ordre de 20% par rapport au lisier de bovin -.

Le processus de biométhanisation entraîne une transformation de l'azote organique - « non absorbable » par les plantes sous forme d'azote ammoniacal, ce dernier, sous l'action des microorganismes présents dans le sol, se transforme en azote nitrique, assimilable par les racines -.

Par conséquent, la méthanisation permet une meilleure et plus rapide assimilation de l'azote par les plantes.

### Intérêts à utiliser du digestat :

#### Augmentation du potentiel de fertilisation :

Au cours de la méthanisation, l'azote contenu dans le digestat est minéralisé. La disponibilité de l'azote sera plus élevée et il sera mieux utilisé par les plantes que l'azote contenu dans un effluent d'élevage liquide « brut » (comme le lisier).

Lorsqu'il est épandu sur des plantes en végétation, il s'écoule plus vite de la plante et s'infiltre plus rapidement dans le sol, limitant ainsi les pertes par volatilisation.

#### Réduction de la complémentarité en engrais minéraux :

**La meilleure valeur fertilisante du digestat permet de limiter l'usage d'engrais minéraux.**

#### Protection des eaux :

La meilleure utilisation de l'azote par les plantes limite le risque de lessivage et donc d'eutrophisation.

#### Amélioration de l'épandage :

La modification de la viscosité du digestat brut lors de la méthanisation permet un épandage uniforme au niveau du sol.

### Caractérisation de la valeur agronomique des digestats :

#### Que nous révèlent les analyses de digestat ?

- **digestat brut :** le digestat brut a une teneur en azote de 5,23 kg/t MB, une teneur en phosphore de 0,61 kg/t MB et une teneur en potasse de 4,35 kg/t MB, pour une teneur en matière sèche de 10,39%. Ces concentrations, bien qu'inférieures, sont cohérentes avec celles calculées ; ceci est particulièrement marqué pour le phosphore (valeur analysée : 0,61 kg/t ; valeur calculée : 0,93 kg/t ; différence de 35%). Un suivi régulier de la teneur en phosphore du digestat brut devra être fait pour respecter l'équilibre de la fertilisation. La problématique « Eléments Traces Métalliques » (ETM) est traitée ci-après ; notons que le lot analysé était exempt de Salmonelles et d'Escherichia Coli.
- **phase solide :** la phase solide a une teneur en azote de 22,6 kg/t MB, une teneur en phosphore de 1,58 kg/t MB et une teneur en potasse de 3,14 kg/t MB, pour une teneur en matière sèche de 25,4%. Son pH est fortement basique (9,4). Ces concentrations sont différentes de celles calculées. Un suivi régulier de la composition du digestat solide devra être fait pour connaître la valeur agronomique de ce produit et donc respecter l'équilibre de la fertilisation.
- **ces deux effluents ont un intérêt certain comme amendement :**
  - o tout d'abord, ils induisent une augmentation de la teneur du sol en matière organique, la matière organique permet de préserver le sol (en limitant son érosion, notamment) et d'améliorer sa fertilité au sens large (tant physique que chimique et biologique),
  - o ensuite, ils permettent la fourniture d'éléments fertilisants (azote, phosphore, potasse, calcium, manganèse et soufre) au sol.

Remarque : la problématique ETM.

Bien que n'étant pas concerné par les articles 38 et 39 de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation, voyons comment se positionne le digestat brut par rapports aux normes édictées par cet arrêté.

ETM	Valeurs limites (mg/kg MS)	Valeurs observées (mg/kg MS)
Cadmium	10	< 0,2
Chrome	1000	14,7
Cuivre	1000	57,6
Mercure	10	< 4,2
Nickel	200	7,58
Plomb	800	4,26
Zinc	3000	178
Chrome + Cuivre + Nickel + Zinc	4000	257,88

Les valeurs limites de concentration en ETM dans le digestat brut sont respectées.

Respect du flux cumulé en ETM admissible sur 10 ans :

ETM	(g/ha)	Valeurs calculées (g/ha)
Cadmium	150	0,053
Chrome	15000	3,922
Cuivre	15000	15,368
Mercure	150	1,121
Nickel	3000	2,022
Plomb	15000	1,137
Zinc	45000	4,749
Chrome + Cuivre + Nickel + Zinc	60000	68,802

Les flux cumulés en ETM admissibles sur 10 ans sont respectés.

**Conclusion :** les valeurs du digestat et des sols en ETM sont conformes aux valeurs demandées par les articles 38 et 39 de l'arrêté du 2 février 1998. Le pH des parcelles réceptrices devra être contrôlé préalablement et des amendements calciques devront être réalisés pour les parcelles dont le pH est inférieur à 6. Tout épandage de digestat est proscrit si le pH < 6.

Caractérisation de la valeur agronomique des sols :

**Que nous révèlent les analyses de terre ?**

10 analyses de terre ont été réalisées afin de satisfaire aux exigences du 2<sup>ème</sup> paragraphe, annexe II, arrêté du 12/08/2010.

Ces analyses sont représentatives tant des surfaces par prêteur que des types de sol rencontrés.

ilot cultural n°	texture	battance	pH	MO	rapport C/N	CEC Metson	N-NH4+	P205	K2O	MgO	CaO	K2O/MgO
16	Al	non	neutre	moyen	bon	moyen	2,7	très faible	très faible	élevé	optimum	très faible
1	Las-Sl	non	neutre	faible	bon	faible	1,7	élevé	élevé	optimum	optimum	élevé
38	Lsa	non	alcalin	moyen	bon	faible	4,8	optimum	élevé	élevé	élevé	optimum
11	Lsa	non	alcalin	faible	bon	faible	3,2	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé
43	Las-Al	non	alcalin	moyen	bon	faible	3,3	élevé	élevé	élevé	élevé	optimum
18	Las	non	alcalin	moyen	bon	moyen	3,8	élevé	élevé	élevé	élevé	optimum
15	Las-Al	non	alcalin	moyen	bon	faible	3,2	un peu faible	optimum	élevé	élevé	optimum
44	Las	non	alcalin	moyen	bon	moyen	3,6	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé
22	Las	non	alcalin	moyen	bon	faible	4,3	élevé	optimum	élevé	élevé	un peu faible
30	Al	peu	neutre	moyen	bon	moyen	3,2	optimum	faible	élevé	optimum	très faible

Que nous révèlent-elles ?.

- que la texture majoritaire des sols analysés est limono-argilo-sableuse (avec des nuances argilo-limoneuse ou sablo-limoneuse). **Cela rejoint la répartition par types de sols faite pour les îlots cultureux.**
- qu'aucun sol analysé n'est battant même si un l'est légèrement (il n'y a pas surabondance de sols limoneux ou sableux très fins) et que le pH majoritairement rencontré est alcalin puis neutre (il n'y aura pas de risques à épandre du digestat sur les parcelles).
- que la teneur des sols analysés en matière organique des sols est globalement moyenne. **L'apport de matière organique permettra d'améliorer les réserves en nutriments des sols.**
- que le rapport C/N des sols analysés est bon. **L'état de dégradation de la matière organique est globalement optimal, la consommation de la matière organique est rapide et, sans apport fréquent, les sols risquent de s'épuiser.**
- que la Capacité d'Echange Cationique des sols analysés est faible à moyenne. **La Quantité de cations qu'un sol peut retenir sur son complexe adsorbant est faible à moyenne.**
- que les ions ammonium, précurseurs des nitrates absorbés par les plantes, sont présents à une concentration moyenne de 3,4 mg/kg de terre dans les sols analysés.

- que la quantité d'éléments majeurs échangeables ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ) dans les sols analysés est globalement optimale à élevée, deux îlots devront être impérativement amendés en  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  (présents en très faible quantité). ***Les sols analysés sont bien pourvus en éléments majeurs échangeables. Les sols au rapport  $K_2O/MgO$  très faible devront être amendés en  $K_2O$ .***

Au regard des caractéristiques physico-chimiques des sols analysés, il n'y a pas d'obstacle à l'épandage de digestat brut non normé sur les sols analysés.

SAS méthaniseur des deux vallées - Tableau 2 : Digestat brut : valeur agronomique, quantité produite, quantité exportée, quantité épanachable

Matières premières	Tonnes de Matière Brute	Tonnes de Matière Sèche	Kg d'N	Kg de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kg de K <sub>2</sub> O
fumier de bovin	2 920	730	15 184	7 884	29 200
fumier d'équin	2 555	766,5	11 753	9 198	27 850
lisier de vache laitière	1 095	87,6	4 008	1 675	5 201
lisier de taurillon	730	58,4	2 460	1 533	2 796
<b>Sous-total effluent d'élevage</b>	<b>7 300</b>	<b>1 642,5</b>	<b>33 405</b>	<b>20 290</b>	<b>65 047</b>
ensilage de maïs	985,5	325,2	4 110	1 508	3 252
paille de maïs	730	365	2 920	1 168	6 570
<b>Sous-total substrat / co substrat agricole</b>	<b>1 715,5</b>	<b>690,2</b>	<b>7 030</b>	<b>2 676</b>	<b>9 822</b>
lactosérum	1 277,5	69	10 220	1 277	3 832
marc de raisin	1 460	394,2	9 490	4 234	4 380
méthacake	1 460	873	5 694	1 708	32
pulpes de betteraves	474,5	118,6	10 439	228	797
beer solid	1 277,5	37	243	102	115
<b>Sous-total substrat non agricole</b>	<b>5 949,5</b>	<b>1 491,8</b>	<b>36 086</b>	<b>7 549</b>	<b>9 156</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14 965</b>	<b>3 824,5</b>	<b>76 521</b>	<b>30 515</b>	<b>84 025</b>
<b>digestat brut produit</b>	<b>12 720</b>	<b>3 824,5</b>	<b>76 521</b>	<b>30 515</b>	<b>84 025</b>
<b>digestat brut exporté sous forme de MFSC</b>	<b>8 904</b>		<b>53 602</b>	<b>21 370</b>	<b>58 766</b>
<b>digestat brut non conforme épanché</b>	<b>3 816</b>		<b>22 919</b>	<b>9 145</b>	<b>25 259</b>

Rappel : pour passer de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à P, il faut diviser par 2,29  
pour passer de K<sub>2</sub>O à K, il faut diviser par 1,2

La valeur agronomique de la tonne de digestat brut est de 6 kg d'N ; 2,39 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1,04 kg de P) ; 6,67 kg de K<sub>2</sub>O (5,56 kg de K).

Les valeurs suivantes ont été prises en compte pour le calcul de la valeur agronomique du digestat brut :

- o fumier de bovin : 25% de M.S. ; 5,2 Kg d'N/t MB ; 2,7 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 10 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o fumier d'équin : 30% de M.S. ; 4,6 Kg d'N/t MB ; 3,6 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 10,9 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o lisier de vache laitière : 8% de M.S. ; 3,66 Kg d'N/t MB ; 1,53 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 4,75 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o lisier de taurillon : 8% de M.S. ; 3,37 Kg d'N/t MB ; 2,1 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 3,83 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o ensilage de maïs : 33% de M.S. ; 4,17 d'N/t MB ; 1,53 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 3,30 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o paille de maïs : 50% de M.S. ; 4 kg d'N/t MB ; 1,6 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 9 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o lactosérum : 5,4% de M.S. ; 8 kg d'N/t MB ; 1 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 3 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o marc de raisin : 27% de M.S. ; 6,5 kg d'N/t MB ; 2,9 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 0,022 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o méthacake : 59,8% de M.S. ; 3,9 kg d'N/t MB ; 1,17 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 0,022 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o pulpes de betteraves : 25% de M.S. ; 22 kg d'N/t MB ; 0,48 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 1,68 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.
- o beersolid : 2,9% de M.S. ; 0,19 kg d'N/t MB ; 0,08 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t MB ; 0,09 kg de K<sub>2</sub>O/t MB.

Comme les matières premières rentrant dans la composition de la biomasse sont variées, nous avons pris en compte pour ce calcul des substrats permettant de s'approcher de la valeur agronomique recherchée.

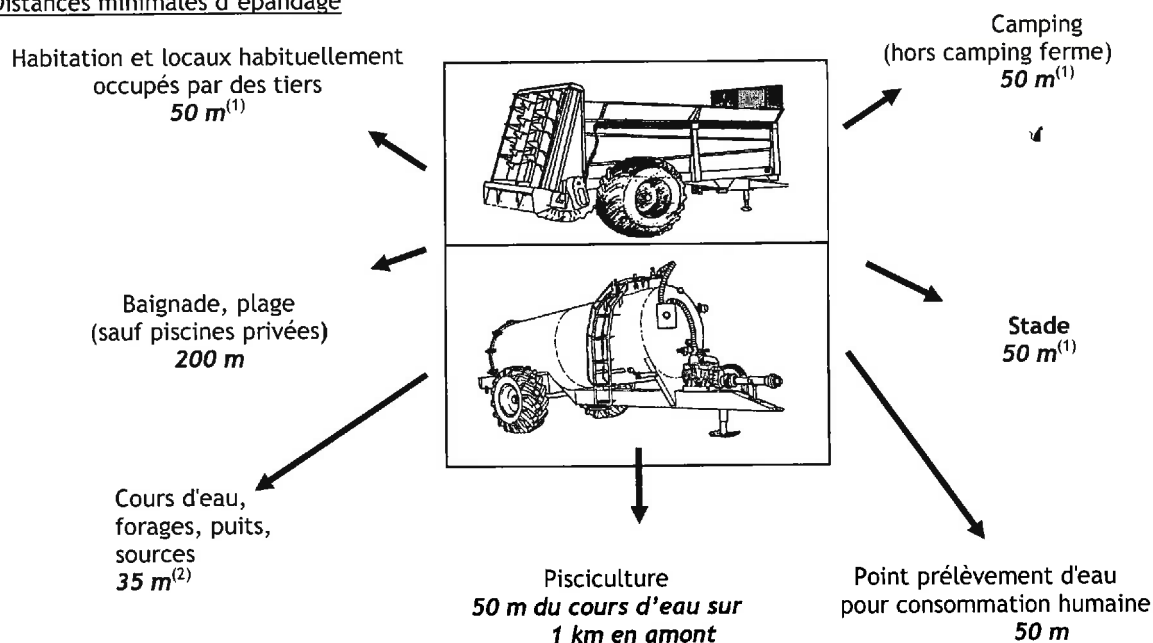


### 1.3 Les exigences réglementaires

La SAS méthaniseur des deux vallées est soumise à une réglementation liée à son activité de méthanisation et de cogénération (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, régime de l'enregistrement).

Les principales exigences réglementaires pour ces types d'effluents sont les suivantes :

#### ☞ Distances minimales d'épandage



(1) Réduction possible de la distance d'épandage vis à vis des tiers :

Distance minimale (en mètres)	Délai maximal d'enfouissement si épandage sur terre nues
15 m	immédiat pour le digestat brut
50 m	12 heures
100 m	12 heures pour les effluents épandus avec un dispositif de buse palette ou rampe à palette ou à buses

(2) Cette distance est réduite à 10 m si une bande enherbée ou boisée de 10 m de large ne recevant aucun intrant est implantée de façon permanente.

Une distance d'épandage de 50 m sera respectée vis-à-vis des tiers pour le digestat brut.

Cette même distance sera respectée pour la fraction sèche.

Un retrait de 35 m sera respecté vis-à-vis des cours d'eau.

L'outil utilisé pour l'enfouissement est le cover-crop ou le chissel.

#### - Règles d'épandage :

Pour les parcelles situées en zone vulnérable, il existe des périodes d'interdiction d'épandage en fonction des types d'effluents et des cultures en place (cf. fiche période d'épandage de la Directive nitrates, 6<sup>ème</sup> programme d'action, en annexe 2).

*Nous tenons compte de ces périodes d'interdiction dans le prévisionnel agronomique d'épandage d'effluents pour le parcellaire épandable.*

De plus, l'épandage d'effluents est exclu :

- sur sol gelé ou abondamment enneigé, exception faite pour les fumiers,
- sur sol inondé ou détrempé et pendant les périodes de forte pluviosité,
- sur les sols non utilisés en vue d'une production agricole,
- sur les terrains en forte pente, s'il y a risque de ruissellement en dehors du champ d'épandage,
- en utilisant des matériels munis de dispositifs d'aéro-aspiration qui génèrent un brouillard fin (sauf pour les eaux issues d'un système de traitement des effluents).

Pour les parcelles situées en zone vulnérable, il existe des périodes d'interdiction d'épandage en fonction des types d'effluents (et donc de leur rapport C/N) et des cultures en place (cf. fiche période d'épandage de la directive nitrates, 6<sup>ème</sup> programme d'action, en annexe 2). Le digestat brut est considéré comme un effluent azoté de type II (C/N ≤ 8), la phase solide est considérée comme un effluent azoté de type I (C/N > 8).

*Puisque les parcelles réceptrices sont situées en zone vulnérable, nous tenons compte de ces périodes d'interdiction dans le prévisionnel agronomique d'épandage de digestat pour le parcellaire épandable.*

L'épandage de matière organique est interdit dans les périmètres de protection rapprochée, il n'y a pas d'îlots culturels concernés par cette protection.

Par contre, nous avons fixé des prescriptions d'épandage complémentaires pour un nombre conséquent d'îlots :

nature de la contrainte	îlots	communes	prescriptions d'épandage complémentaires
inclusion dans une zone inondable	5, 6, 16, 17 7, 30	Ebersheim Sélestat	épandage réalisé hors période d'inondation, en conditions de sol ressuyé, suivi d'un enfouissement immédiat
inclusion dans une zone humide	20, 21, 29, 35 16, 17 10, 12 30	Baldenheim Ebersheim Heidolsheim Sélestat	épandage réalisé en conditions de sol ressuyé, suivi d'un enfouissement immédiat
proximité d'une zone humide remarquable	29	Baldenheim	épandage réalisé en conditions de sol ressuyé, suivi d'un enfouissement immédiat
inclusion dans un site Natura 2000 directive oiseaux	5 30	Ebersheim Sélestat	épandage et enfouissement uniquement par temps sec
inclusion dans une ZNIEFF de type 2	5, 6, 16, 17 30	Ebersheim Sélestat	épandage réalisé hors période d'inondation, en conditions de sol ressuyé, suivi d'un enfouissement immédiat

**Remarque :** lorsque plusieurs contraintes s'appliquent à un même îlot, ce sont les plus contraignantes qu'il faut retenir. Celles-ci sont détaillées p.29 dans la gestion prévisionnelle des épandages.

- Doses à épandre :

Les doses d'effluents à épandre sont fonction du type de produit, du type de sol, de la culture réceptrice et de la période de l'année.

La fertilisation (organique et minérale) doit être équilibrée et correspondre aux capacités exportatrices de la culture ou de la prairie concernées.

D'un point de vue réglementaire, en Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, les apports azotés organiques sont interdits sur légumineuses (sauf luzerne et association graminées/légumineuses).

Pour les parcelles situées en zone vulnérable, la quantité d'azote organique épandu ne doit pas dépasser 170 kg par hectare de Surface Agricole Utile et par an, en moyenne sur l'exploitation (normes de la Directive « Nitrates » en zone vulnérable).

*Nous tenons compte de ce seuil maximal pour l'ensemble du parcellaire épandable.*

- Cas des terres mises à disposition :

Lorsque l'épandage se fait sur des terres mises à disposition, des contrats écrits de mise à disposition doivent être joints au dossier de mise à jour. Ce plan d'épandage comprenant des mises à disposition de terres, sept contrats sont joints à ce dossier.

- Périmètre de protection de captage :

Le périmètre d'épandage ne recoupe pas de périmètre de protection de captage. Aucun épandage d'effluents ne sera réalisé dans un périmètre de protection rapproché.

- Documents d'enregistrement :

Tenue à jour d'un cahier d'épandage.

Réalisation d'un plan de fumure annuel permettant de gérer avec précision les apports d'engrais minéraux en fonction des besoins des cultures ou des prairies de l'exploitation. Le logiciel « Mes parcelles », développé par le réseau des Chambres d'Agriculture, est utilisé pour cette réalisation.

## 2. Le périmètre d'épandage et ses aptitudes

### 2.1 Le périmètre d'épandage

#### 2.1.1 Les parcelles destinées à l'épandage (cf. tableau 3 en annexe)

Les parcelles utilisées pour l'épandage sont exploitées par 7 prêteurs mettant certaines de leurs parcelles à disposition de la SAS méthaniseur des deux vallées. Le digestat qui sera produit sur le site de méthanisation sera normalisé ; si tel n'est pas le cas, il devra être épandu sur ce parcellaire.

**Ces parcelles ne faisaient pas partie d'un plan d'épandage soumis à autorisation.**

Néanmoins, certaines parcelles faisaient déjà partie d'un plan d'épandage **soumis à déclaration** en 2018/2019. Les enregistrements relatifs aux épandages de matière organiques font apparaître les éléments suivants :

Prêteurs de terre	N° îlots culturaux épandus	Bans communaux épandus	Surface épandue (en ha)	Azote organique épandu (en kg)	SAU prêtée (en ha)	Ilots et bans communaux concernés
EARL des noyers	5, 9	Ebersheim	6,2	620	32,3	1 → 9 ; Ebersheim, Sélestat
Maxime Huss	17	Ebersheim	0,66	50	2,23	16, 17 ; Ebersheim
EARL des vergers	19, 20, 33, 34	Baldenheim	6,92	679	66,03	18 → 37 ; Baldenheim, Sélestat
EARL du courlis	44	Heidolsheim	10,64	798	10,64	44 ; Heidolsheim
Récapitulatif		Baldenheim, Ebersheim, Heidolsheim	24,42	2 147	111,2	Baldenheim, Ebersheim, Heidolsheim, Sélestat

Remarque : le détail des épandages se trouve en annexes (tableau 2 - p.38).

Pour ces parcellaires, la fréquence d'épandage est d'une année sur trois.

Les parcelles des autres prêteurs (céréalières) ne faisaient pas partie d'un plan d'épandage **soumis à déclaration** :

Prêteurs de terre	N° îlots culturaux concernés	Bans communaux concernés	Surface concernée (en ha)
EARL Utard	10 → 15	Heidolsheim	44,47
Frédéric Jehl	38 → 42	Heidolsheim	25,66
EARL de l'école	43	Heidolsheim	2,11
Récapitulatif		Heidolsheim	72,24

Rapportée à la surface agricole utile des parcelles faisant partie d'un plan d'épandage, la pression d'azote organique était de  $(2\,147/111,2 =) 19\text{ kg/ha de SAU}$ .

**En projet, la pression d'azote organique sera au maximum de 125 kg/ha de SAU.**

**La quantité d'azote d'origine organique épandue sur des parcelles ne faisant pas partie d'un plan d'épandage soumis à déclaration sera de  $(125 \times 72,24 =) 9\,030\text{ kg}$ , en deçà de 10 000 kg.**

#### 2.1.2 Les exclusions règlementaires

La réglementation en vigueur, concernant les épandages d'effluents organiques, prévoit des restrictions d'épandage : présence d'habitation, proximité de cours d'eau, etc.

Il n'y a pas de type de sol inapte à l'épandage.

Nous avons exclu d'épandage une partie d'îlot impactée par une zone Natura 2000 directive habitat ainsi qu'une autre partie d'îlot impactée par un zonage « zone humide remarquable ».

Pour distinguer un cours d'eau d'un fossé de drainage nous avons retenu la définition du code de l'environnement pour le cours d'eau :

« écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales », article L 215-6-1 du code de l'environnement.

**Parmi les contraintes d'épandage, l'exclusion à moins de 35 m a été prise en compte, mais aucun îlot n'a été impacté par cette contrainte.**



La répartition des exclusions se résume de la sorte - cf. carte 1 - :

Raisons d'exclusion	Terres labourables (en ha)	Prairies naturelles (en ha)	Répartition (%)
autre	4,86	/	63,20
Natura 2000 habitat	0,15	/	
tiers	2,49	/	
zone humide remarquable	0,19	/	
Total	7,69	0	100
7,69			

Remarque : une restriction d'épandage « autre » concerne une partie d'îlot située hors du ban des quatre communes retenues pour épandre le digestat.

**La Surface Potentielle d'Épandage (SPE) équivaut à 175,75 ha soit 95,8 % de la Surface Agricole Utile (SAU).**

## 2.2 L'aptitude des sols à l'épandage

La classification des types de sol et leurs caractéristiques sont issues d'un référentiel pédologique réalisé sur les petites régions agricoles de la région Alsace. Ces documents, recensant l'ensemble des petites régions agricoles composant les départements, précisent le sous-sol, les types de sol et leur aptitude à l'épandage. *La totalité des informations de ce plan d'épandage, relatives au sol, est extraite du référentiel scientifique « Guide des sols d'Alsace, petite région naturelle n° 8, Plaine Centre-Alsace ». Ces informations sont complétées par notre connaissance des parcelles (entretien avec l'exploitant, analyses de sol).*

Le référentiel pédologique du Bas-Rhin, permettant de définir les types de sols du périmètre d'épandage, caractérise l'aptitude hydrogéologique et la pédologie des sols rencontrés. Ces éléments permettent de définir une aptitude globale à l'épandage pour chaque type de sol, en fonction d'un certain nombre de facteurs (pouvoir épurateur du sol, risque de lessivage, hydromorphie, pH, profondeur, réserve utile, etc.). Cette aptitude, notée de 1 à 4, permet d'évaluer la capacité d'un sol à dégrader et restituer les éléments fertilisants organiques aux cultures en place. Elle va donc déterminer les recommandations du conseiller réalisant le plan d'épandage : sur certaines parcelles épandables, l'épandage d'effluents d'élevage sera conditionné par le type d'effluent à épandre et sa dose d'épandage ainsi que sa période d'épandage.

Pour apprécier l'aptitude d'un sol à l'épandage, nous avons retenu 3 catégories d'aptitudes (0, A, B), associées à 4 classes (de 1 à 4) :

Catégorie 0 (« zéro ») :

Unités de sol où l'épandage est à exclure (quelque soit la période de l'année) compte tenu d'enjeux autres que réglementaires à savoir la préservation de la biodiversité (faune, flore) et des zones humides (sols à hydromorphie prononcée).

Il n'y a pas de type de sol ayant une aptitude à l'épandage de catégorie 0.

*Ce type de sol ne comprend pas de Surface Potentielle d'Épandage.*

Catégorie A, regroupe les **classes 1 et 2** :

Unités de sol d'aptitude modérée à l'épandage, ce dernier étant fonction du type d'effluent à épandre (effluent solide ou liquide), de l'hydromorphie (en relation avec la praticabilité du terrain), de la culture (en particulier le mode d'exploitation des prairies : pâture ou fauche), et des caractéristiques du relief. L'aptitude à l'épandage est donc raisonnée au cas par cas, en fonction des effluents et nécessite une adaptation systématique des prescriptions par type de sol.

Les types de sols décrits dans les fiches n° 3, 11, 16 et 18 ont une aptitude à l'épandage de catégorie A.

*Ils représentent une surface potentielle d'épandage de 99,17 ha soit 56,43% des surfaces épandables.*

Catégorie B, regroupant les **classes 3 et 4** :

Unités de sol d'aptitude bonne à excellente à l'épandage, sur lesquelles il est possible d'épandre sans contrainte particulière aux doses agronomiques conseillées.

Les types de sols décrits dans les fiches n° 1, 9 et 17 ont une aptitude à l'épandage de catégorie B.

*Ils représentent une surface potentielle d'épandage de 76,58 ha soit 43,57% des surfaces épandables.*

Aptitude à l'épandage des différents types de sols présents :

N° de fiche	N° de sol	Type de sol	Classe d'aptitude	Aptitude à l'épandage	Surface Potentielle d'Épandage (en ha)	% SPE
1	21.3	limon, calcaire, profond, sain, sur loess remanié	4	Cat. B	2,06	1,17

3	14.1	sable, acide, profond, sain, sur alluvions du Giessen	2	Cat. A	29,97	17,05
9	13.1	limon argileux, décarbonaté, profond, hydromorphe, limons de débordement de l'Il	3	Cat. B	1	0,57
11	13.2	limon argilo-sableux, superficiel, caillouteux, sur alluvions de l'Il	2	Cat. A	6,18	3,52
16	11.1	limon argilo-sableux, caillouteux, calcaire, sur alluvions caillouteuses du Rhin	1	Cat. A	62,33	35,47
17	11.2	limon argilo-sableux, profond, calcaire, des méandres d'inondation du Rhin	3	Cat. B	73,52	41,83
18	12.1	sable à sable argilo-limoneux, profond, calcaire, sur alluvions sableuses du Rhin	2	Cat. A	0,69	0,39
				Total	175,75	100

Au regard du pourcentage de sols ayant une aptitude à l'épandage de catégorie A (56,43 %), une stratégie d'épandage et de valorisation du digestat est préférable, nous optimisons les périodes d'apport d'effluents en fonction des besoins du couvert ou de la culture en place, et adaptons la dose à épandre (cf. gestion des épandages en p. 40).

### 2.3 Les contraintes agricoles

Les exclusions répertoriées sur le plan d'épandage de la SAS méthaniseur des deux vallées sont dues à des contraintes réglementaires (habitation de tiers), des contraintes environnementales (inclusion partielle dans un site Natura 2000 directive habitat ou dans une zone humide remarquable) et des contraintes techniques (partie d'îlots situées hors bans communaux retenus).

Les parcelles situées en zones inondables et humides bénéficient de prescriptions complémentaires, tout comme celles situées dans l'emprise d'un site Natura 2000 directive oiseaux et d'une ZNIEFF de type 2.

Il n'y aura pas d'exclusions complémentaires faunistiques, floristiques ou hydrogéologiques (dues à des zones humides, enjeux de biodiversité, etc.) du fait de l'absence d'incidence du plan d'épandage sur ces zones/sites à enjeux environnementaux.

#### Rappel des conditions d'épandage du digestat :

- les effluents seront épandus sur trois périodes : la première courant de début février à mi-avril (63% du digestat brut épandu), la deuxième allant de début juillet à fin août (6,5% du digestat brut et 100% du digestat solide épandus) et la troisième ciblée sur fin septembre (30,5% du digestat brut épandu). Ces périodes correspondent à celles où le risque de lessivage est minimum (car les épandages sont suivis de l'implantation d'une grande culture ou d'une CIPAN) ; les quantités d'azote épandues seront inférieures aux capacités exportatrices des cultures en place.
- du fait de la topographie plane des îlots, il n'y aura pas de transfert de matière organique lors des épandages ; du fait de la nature des sols, il n'y a pas de risque de ruissellement.
- il n'y a pas de cours d'eau dans un rayon de 35 m des îlots.
- il n'y a pas de prairies dans le parcellaire épandable.
- ces parcelles étant situées en zone inondable et humide, les épandages seront réalisés hors période d'inondation, en conditions de sol ressuyé et seront suivis d'un enfouissement immédiat.
- le digestat brut sera épandu à l'aide d'une rampe à pendillards permettant un épandage au plus près du sol (d'où réduction des odeurs, de la dérive du digestat par le vent et amélioration de la précision du placement de l'effluent à proximité des zones sensibles).
- la phase solide sera épandue à l'aide d'un épandeur à hérissons horizontaux permettant d'épandre avec régularité une faible quantité d'effluent émiété.
- le digestat est considéré comme étant un effluent désodorisé en comparaison aux effluents d'élevage, il n'a pas de potentiel olfactif.
- rappel : la directive « nitrates » interdit tout épandage sur sol inondé ou détrempé et pendant les périodes de forte pluviosité.

#### - Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique :

Une ZNIEFF de type 2 se superpose partiellement à cinq parcelles du plan d'épandage.

ZNIEFF	NOM	N° ÎLOTS CULTURAUX	BANS CONCERNES	MILIEU DETERMINANT
420030443 type 2	Zone inondable de l'Ill de Colmar à Illkirch-Graffenstaden	5, 6, 16, 17 30	Ebersheim Sélestat	plaine d'inondation de l'Ill entre Colmar et Illkirch-Graffenstaden. les crues de ce cours d'eau fertilisent les milieux attenants. ces zones inondables abritent une richesse faunistique et floristique importante. elles comprennent la totalité des espèces remarquables du Ried.

C'est le maintien d'une dynamique fluviale et d'un réseau de prairies en bon état qui permettra de sauvegarder la diversité des milieux.

Notons qu'il y a deux types de sols représentés : la fiche n°3 (pour l'îlot culturel n°30) et la fiche n°11 (pour les îlots cultureux n°5, 6, 16 et 17). Même s'ils sont en zone inondable, leur hydromorphie, nulle, n'indique pas un caractère humide prolongé voire permanent pour les îlots.

Absence d'incidence des épandages de digestat :

- sur la dynamique fluviale : c'est l'Ill, qui en les inondant, fertilise les milieux attenants. L'épandage de terres agricoles, situées à plus de 180 m de l'Ill, n'aura aucune incidence sur la dynamique fluviale de cette rivière.
- sur le réseau de prairies : l'épandage raisonné et maîtrisé de digestat sur des terres labourables situées à proximité de prairies ne peut avoir d'incidence leur pérennité.

Trois ZNIEFF de type 1 sont dans le périmètre proche du parcellaire épandable :

- « Ried de l'Ill à Muttersholtz » (identifiant national : 420007165) ;
- « Ried de l'Ill à Ebersmunster et Kogenheim » (identifiant national : 420007168) ;
- « Forêt de l'Illwald, Ried de l'Ill et de ses affluents à Sélestat » (identifiant national : 420007193).

Il n'y a pas d'incidence du projet sur celles-ci :

- **ZNIEFF de type 1 « Ried de l'Ill à Muttersholtz » :**
  - o l'îlot culturel n°5 se trouve non loin de cette zone.
  - o l'enjeu majeur de cette ZNIEFF, incluse dans le vaste périmètre d'inondabilité de l'Ill, est la sauvegarde de l'un des derniers ensembles de prairies inondables typiques du Ried Centre Alsace de cette importance.
  - o la zone est dominée par les habitats ouverts ; deux types d'habitats d'intérêt communautaire ont été recensés (prairies mésophiles à colchique et Fétuque des prés ; mégaphorbiaies hygrophiles), deux habitats boisés d'intérêt communautaire sont bien répartis (chênaie pédonculée-frênaie à charmes ; aulnaie à frêne de l'Alno Padion).
  - o absence d'incidence des épandages de digestat sur :
    - les types d'habitats d'intérêt communautaire : l'épandage raisonné et maîtrisé de digestat sur des terres labourables, suivi d'un enfouissement immédiat, ne peut avoir d'incidence sur l'intégrité des prairies mésophiles ou des mégaphorbiaies hygrophiles, l'emprise de la zone étant située à au moins 190 m de l'îlot le plus proche.
    - les habitats boisés d'intérêt communautaires : le réseau de prairies. L'épandage raisonné et maîtrisé de digestat sur des terres labourables, suivi d'un enfouissement immédiat, ne peut avoir d'incidence sur l'intégrité de chénaie pédonculée-frénaie à charmes ou d'aulnaie à frêne, l'emprise de la zone étant située à au moins 190 m de l'îlot le plus proche.
- **ZNIEFF de type 1 « Ried de l'Ill à Ebersmunster et Kogenheim » :**
  - o le site de stockage se trouve non loin de cette zone.
  - o comme la ZNIEFF précédente, l'enjeu majeur de cette ZNIEFF est le périmètre d'inondabilité de l'Ill, constitué d'un ensemble de milieux ouverts prairiaux inondables, de boisements riverains et de boisements typiques des Rieds.
  - o au sud, le boisement est dominé par la chénaie pédonculée-frénaie à charmes, au sein des dépressions se développe l'aulnaie à frêne de l'Alno Padion.
  - o absence d'incidence du stockage de digestat sur :

- les types d'habitats d'intérêt communautaire : le stockage de digestat dans une fosse étanche ne peut avoir d'incidence sur l'intégrité des prairies mésophiles ou des mégaphorbiaies hygrophiles, l'emprise de la zone étant située à 880 m de la fosse.
  - les habitats boisés d'intérêt communautaires : le stockage de digestat dans une fosse étanche ne peut avoir d'incidence sur l'intégrité de chênaie pédonculée-frênaie à charmes ou d'aulnaie à frêne, l'emprise de la zone étant située à 880 m de la fosse.
- **ZNIEFF de type 1 « Forêt de l'Illwald, Ried de l'Ill et de ses affluents à Sélestat » :**
- l'îlot n° 30 se trouve à 560 m de cette zone.
  - l'enjeu majeur de cette ZNIEFF est la préservation d'une forêt inondable traversée par un réseau important de rivières phréatiques et de ses rivières attenantes.
  - le massif forestier présente encore des secteurs avec une aulnaie à frênes typiques diversifiée avec présence de grands arbres. Il abrite aussi la plus grande population sauvage de daims en France.
  - absence d'incidence des épandages de digestat sur :
    - la préservation de la forêt inondable : l'épandage raisonné et maîtrisé de digestat sur des terres labourables, suivi d'un enfouissement immédiat, ne peut avoir d'incidence sur la préservation de la forêt inondable située à au moins 560 m de l'îlot le plus proche.
    - le réseau de prairies : l'épandage raisonné et maîtrisé de digestat sur des terres labourables, suivi d'un enfouissement immédiat, ne peut avoir d'incidence sur la richesse faunistique et floristique de cette zone.
- **Sites Natura 2000 :** un Site d'intérêt Communautaire / Zone Spéciale de Conservation et une Zone de Protection Spéciale concernent l'aire du parcellaire épandable du projet.

- **Zone de Protection Spéciale :** appelé « Ried de Colmar à Sélestat », ce site de 4 937 ha présente un attrait pour les oiseaux et est identifié par le code FR 4212813.

Le Ried Centre-Alsace constitue la zone humide de la plaine d'Alsace qui est utilisée par les oiseaux lors de leur migration mais également pour la nidification.

Le site abrite plusieurs espèces nicheuses d'intérêt européen : la Cigogne blanche, la Martin pêcheur, le Pic noir, le Pic mar, le Pic cendré, la Pie grièche écorcheur, la Bondrée apivore, le Milan noir, le Busard des roseaux...et parfois le rôle des genêts.

Il abrite aussi des espèces inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Alsace : la Chouette chevêche, le Courlis cendré, le Rôle d'eau, le Tarier des prés.

Un des enjeux majeurs du site est la conservation/restauration des populations de Rôle des genêts et de Courlis cendré.

2000 à 5000 oiseaux passent l'hiver sur le site dont l'Oie des moissons, le Canard siffleur, la Sarcelle d'hiver ou le Fuligule milouin.

Les îlots suivants sont impactés par la ZPS :

N° îlots culturaux	bans concernés
5	Ebersheim
30	Sélestat

**Intéressons - nous tout d'abord au quatre espèces inscrites sur la liste rouge :**

-la *Chouette chevêche* ou Chouette d'Athéna, *Athene noctua*, est une espèce d'oiseaux résidente de l'ordre des Strigiformes et de la famille des Strigidés qui vit dans les zones plates ou vallonnées de toutes sortes - zones agricoles, paysages avec des arbres dispersés, terrains ouverts traversés de talus, murs de pierre...-.

Elle est active de jour comme de nuit, mais elle chasse plutôt la nuit, à l'aube et au crépuscule.

Pendant le jour, elle est souvent perchée à découvert - pylônes, arbres -. Elle se nourrit d'invertébrés et de vers de terre mais aussi de petits mammifères et d'oiseaux ainsi que d'amphibiens. Quand elle chasse, son vol est très ondulant ; il se fait plus direct quand elle poursuit une proie.

Le nid de la chevêche peut être situé sur le sol dans un terrier ou dans un trou dans un arbre ou dans la roche. La période de reproduction débute vers fin avril, sa nidification dure deux mois.



La principale cause de déclin des chevêches est l'usage de pesticides et les perturbations dans leur habitat, comme la perte des vieilles haies d'arbres.

-le *Courlis cendré*, *Numenius arquata*, est une espèce d'oiseau de l'ordre des Charadriiformes et de la famille des Scolopacidae. Le statut de cette espèce d'oiseaux limicoles est au niveau de quasi menacé.

En Alsace, le courlis est un oiseau migrateur, il arrive fin février - début mars et repart hiverner sur des zones humides littorales à partir de mi-juin.

La reproduction a lieu début avril, l'oiseau nichant au sol. Sa nidification dure deux mois et demi et son régime alimentaire est à base d'annélides, d'insectes, de crustacés, de mollusques, de baies et de graines.

C'est un oiseau typique des prairies, la végétation doit être suffisamment rase et clairsemée pour n'entraver ni sa visibilité, ni sa quête de nourriture.

-le *Râle d'eau*, *Rallus aquaticus*, est une espèce d'oiseau de l'ordre des Gruiformes et de la famille des Rallidés. C'est un oiseau migrateur qui arrive dans la région au printemps et en repart à l'automne.

Il vit dans les roseaux touffus des étangs, marais et rivières.

Il se sert de son bec effilé pour fouiller la vase à la recherche de vers et sangsues, et pour briser la carapace des crevettes d'eau douce, écrevisses et insectes.

La reproduction a lieu fin mars, l'oiseau nichant parmi les roseaux. Sa nidification dure deux mois.

-le *Tarier des prés*, *Saxicola rubetra*, est une espèce d'oiseau de l'ordre des Passériformes et de la famille des Muscicapidés. C'est un oiseau migrateur qui arrive dans la région début mai pour en repartir en septembre.

Comme son nom l'indique, il vit perché dans la végétation des prés et se nourrit essentiellement d'insectes.

La reproduction commence en mai, l'oiseau nichant au sol, dans une touffe d'herbe. Sa nidification dure un mois.

La modernisation de l'agriculture est la principale cause de sa régression : dans bien des endroits, son milieu vital a été transformé en terres labourables, les fauches trop précoces détruisent les nids avant que les oisillons ne se soient envolés.

*En plus de celle du Courlis cendré, la conservation/restauration des populations d'un autre oiseau est un enjeu majeur sur ce site :*

-celle du *Râle des genêts*, *Crex crex*, qui est une espèce d'oiseau de l'ordre des Gruiformes et de la famille des Rallidés. Cet oiseau migrateur au long cours arrive dans la région à la mi-mai et repart en Afrique orientale durant le mois de septembre.

La reproduction a lieu fin mai, l'oiseau nichant au sol. Sa nidification dure deux mois et son régime alimentaire est à base d'insectes divers, de larves, mollusques terrestres, lombrics, graines et débris végétaux.

Le râle se cantonne généralement dans les prairies extensives et les abords de zones humides, avec des incursions dans les céréales et les pâturages. Si les prairies trop humides ne lui conviennent pas parce qu'elles limitent sa vitesse de progression, les prairies à couverture végétale trop clairsemée ou trop basse ne lui offrent pas un couvert suffisant pour qu'il se sente en sécurité.

Absence d'incidence des épandages d'effluents sur la Zone de Protection Spéciale :

- ces deux parcelles sont cultivées et amendées en matière organique depuis quelques décennies.
- des quatre oiseaux de la liste rouge cités plus haut, seule la Chouette chevêche pourrait vivre dans une parcelle agricole si celle-ci était traversée d'un mur de pierre ou d'un talus (il n'y a pas d'arbre dispersé sur les parcelles). Comme ce n'est pas le cas, on peut affirmer qu'aucun de ces quatre oiseaux n'est présent dans le parcellaire épandable.
- ils peuvent, par contre, vivre à proximité de ces deux îlots puisque des prairies naturelles et des arbres se trouvent à proximité et que l'III se trouve à 180 m d'un îlot et 550 m de l'autre.
- la nidification de ces oiseaux remarquables représente la période la plus sensible, elle se fait à partir de la fin mars jusqu'à la fin mai, et dure en moyenne deux mois, soit jusqu'à la fin juillet. Comme nous sommes en zone inondable, les épandages auront lieu préférentiellement soit au mois de février (avant la période de reproduction) ou en été, sur chaumes de céréales d'hiver (après la fin de la période de reproduction). D'une surface d'un peu plus de 3 et 5 ha, l'épandage et l'enfouissement du digestat prendra une 1 h ¼ et 2 h de travail, cela ne représentera pas une gêne substantielle pour ces oiseaux. L'épandage raisonné et maîtrisé de digestat ne pourra avoir d'incidence sur la nidification de ces quatre espèces.
- le même raisonnement s'applique au Râle des genêts qui vit dans les prairies extensives.
- l'hivernage des espèces d'oiseaux citées (Oie des moissons, Canards siffleurs, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin) se fait essentiellement sur les cours d'eau d'une certaine importance, ses bras et ses berges. La période concernée va du mois de novembre au mois de mars. Non seulement, il y a très peu, voire pas d'épandages d'effluents durant cette période (généralement, une sortie

précoce d'hiver entraîne un départ anticipé des oiseaux), de plus, comme les îlots ne sont pas impactés par les contraintes d'éloignement par rapport aux cours d'eau, l'épandage de digestat brut n'aura pas d'incidence sur l'hivernage de ces espèces.

- les terres labourables ne constituent pas un lieu de nourrissage préférentiel pour les oiseaux remarquables, en hivernage ou faisant une halte migratoire, et ce, d'autant plus, que les sols ne sont pas hydromorphes, excluant toute tendance humide de la zone. L'épandage raisonné et maîtrisé de digestat ne peut donc avoir d'incidence négative sur ces ressources alimentaires.
  - ces deux parcelles ne sont pas non plus des zones de nidification et d'alimentation préférentielles des espèces nicheuses d'intérêt européen. La cigogne blanche niche en hauteur et se nourrit avec une alimentation trouvée dans les zones humides (grenouilles, poissons, mollusques, escargots) ; le martin-pêcheur niche au bord des eaux calmes et se nourrit de petits poissons ; les Picidés nichent dans des espaces arborés où ils trouvent des insectes nécessaires à leur alimentation ; la pie-grièche écorcheur niche dans les arbustes et se nourrit d'insectes et petits vertébrés ; la Bondrée apivore niche dans les arbres et se nourrit d'insectes ; le Milan noir niche dans les arbres près des cours d'eau et se nourrit de poissons morts ; le Busard des roseaux niche dans les roselières des marais et ne nourrit avec des petits mammifères aquatiques.
  - l'épandage de digestat brut à l'aide d'une rampe à pendillards permet un épandage au plus près du sol et limite les nuisances potentielles liées à l'épandage (réduction des odeurs, de la dérive du digestat par le vent, de ruissellement des effluents sur le sol) tout en améliorant la précision du placement de l'effluent près des zones sensibles.
  - Il n'y a pas de cours d'eau à moins de 35 m d'une parcelle, les modalités d'épandage permettent d'éviter tout risque de ruissellement et de transfert.
- *Zone Spéciale de Conservation* : appelé « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin », ce site de 20 086 ha présente essentiellement un intérêt pour ses forêts alluviales et est identifié par le code FR 4201797.

La désignation de ce secteur comme zone spéciale de conservation est due, pour la zone qui nous concerne, à :

- la présence de forêts alluviales et en particulier d'aulnaie-frênaie,
- la variété de la faune et de la flore se développant autour du Rhin, de ses bras morts et des mares,
- la grande diversité de prairies maigres abritant une faune diversifiée d'insectes.

L'îlot suivant est impacté par la ZSC :

N° îlots cultural	ban concerné
16	Ebersheim

Nous avons exclu tout épandage dans l'emprise minimale de cette ZSP (15 ares) ; comme l'îlot concerné est en zone inondable, des prescriptions s'appliquent pour les épandages sur le reste de la parcelle - épandage hors période d'inondation, en conditions de sol ressuyé -, elle est de plus plane, évitant tout transfert de matière organique.

- Remarque : les bans communaux de Baldenheim et d'Heidolsheim se trouvent en zone d'accompagnement pour le grand hamster d'Alsace. Notons que parmi les cultures pratiquées dans les rotations culturales, deux sont des cultures favorables à ce mammifère (céréales d'hiver et luzerne, représentant 20,7% de la SAU soient 38 ha).

Il n'y aura pas d'exclusions liées à des contraintes d'éloignement de parcelles.

**La surface potentielle d'épandage (SPE) reste à 175,75 ha.**

Contraintes d'épandage pour le digestat brut :

Pour les cultures d'automne (autres que le colza) :

- épandage interdit du 1<sup>er</sup> octobre au 31 janvier.

Pour le colza implanté à l'automne :

- épandage interdit du 15 octobre au 31 janvier.

Pour les cultures de printemps :

- épandage interdit du 1<sup>er</sup> juillet au 31 janvier,
- épandage toléré du 1<sup>er</sup> juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN au 31 janvier, apports organiques limités à 70 kg d'N efficace / ha durant cette période.

Pour les prairies de plus de 6 mois :

- épandage interdit du 15 novembre au 15 janvier.

Contraintes d'épandage pour la phase solide :

Pour les cultures d'automne :

- épandages interdits entre le 15 novembre et le 15 janvier.

Pour les cultures de printemps :

- épandage interdit du 1<sup>er</sup> juillet au 31 août et du 15 novembre au 15 janvier.
- du 1<sup>er</sup> juillet au 31 août et du 15 novembre au 15 janvier, épandage toléré de 20 jours avant la destruction de la CIPAN et jusqu'au 15 janvier.
- apports organiques limités à 70 kg d'azote efficace par ha entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 15 janvier.

Pour les prairies de plus de 6 mois :

- épandages interdits du 15 décembre au 15 janvier.

### 3. La gestion prévisionnelle du digestat

#### 3.1 Un premier bilan global de l'azote

##### Les entrées d'azote

Le digestat brut épandu apportera au maximum 18 335 kg d'azote.

La phase solide épandue apportera au maximum 4 584 kg d'azote.

Les entrées d'azote représenteront donc au maximum un total de **22 919 kg**.

##### Les sorties d'azote

Les exportations liées aux récoltes atteindront 39 529 kg d'azote.

Au total, les sorties d'azote représentent **39 529 kg**.

##### La balance azote

Elle sera de **- 90 kg N / ha SAU**.

#### LA BALANCE AZOTE AVANT ENGRAIS

Les entrées		Les sorties	
Azote maîtrisable	22 919	Exportations par les récoltes	39 529
Azote produit en plein air	0	Exportations par le parcours	0
Importations	0	Exportations	0
TOTAL		TOTAL	
22 919		39 529	

Solde de la balance sur la SAU (Kg/ha)	
	Excédentaire
	Acceptable
- 90	Déficitaire a équilibrée

La quantité d'azote apportée par le digestat sera largement inférieure aux quantités exportées par les cultures. L'exploitation ne sera pas autosuffisante vis-à-vis de l'azote si les objectifs de rendement veulent être assurés. Il est à noter que l'exploitation est suivie en plan de fumure, les apports d'azote sous forme organique et minérale sont raisonnés par culture, pour chaque année, selon la méthode des bilans. Le logiciel « Mes parcelles » est utilisé par l'exploitant.



### 3.2 Le bilan global du phosphore

#### Les entrées de phosphore

Le digestat brut épandu apportera au maximum 3 194 kg de phosphore.

La phase solide épandue apportera au maximum 798 kg de phosphore.

Les entrées de phosphore représenteront au maximum un total de 3 992 kg.

#### Les sorties de phosphore

Les exportations liées aux récoltes atteignent 7 160 kg de phosphore.

Au total, les sorties de phosphore représentent 7 160 kg.

#### La balance phosphore

Elle est de - 17 kg P / ha SAU.

#### LA BALANCE PHOSPHORE AVANT ENGRAIS

Les entrées		Les sorties	
Phosphore maîtrisable	3 992	Exportations par les récoltes	7 160
Phosphore produit en plein air	0	Exportations par le parcours	0
Importations	0	Exportations	0
TOTAL		TOTAL	
3 992		7 160	

Solde de la balance sur la SAU (Kg/ha)	
	Excédentaire
	Acceptable
-17	Déficitaire à équilibrée

La quantité de phosphore apportée par le digestat épandu sera légèrement inférieure aux quantités exportées par les cultures. L'exploitation sera presque autosuffisante vis-à-vis du phosphore si les objectifs de rendement veulent être assurés. Il est à noter que l'exploitation est suivie en plan de fumure, les apports de phosphore sous forme organique et minérale sont raisonnés par culture, pour chaque année, selon la méthode des bilans - cf. 3.1 -.

### 3.3 La pression en azote organique de l'exploitation

La pression en azote organique de l'exploitation rend compte de la souplesse dont dispose l'agriculteur pour épandre le digestat brut ou séché sans compromettre la conduite de la fertilisation azotée. Elle est exprimée en kg d'azote maîtrisable par ha de Surface Potentielle d'Épandage. Le seuil théorique, propre à chaque exploitation, est calculé en multipliant l'exportation moyenne d'azote d'un ha (moyenne pondérée) par le coefficient moyen de couverture par l'azote organique (le coefficient de couverture correspond au pourcentage de besoins en azote qui pourrait être couvert par l'azote organique).

Ainsi, compte tenu de son assolement et de l'unité de méthanisation, un hectare du parcellaire permet de valoriser jusqu'à **215 kg** d'azote d'origine organique par an sous forme d'épandage de digestat. D'après nos calculs, les quantités d'effluents produites représentent l'équivalent de **130 kg** d'azote organique à épandre sur la surface épandable par la SAS méthaniseur des deux vallées.

**La souplesse d'épandage est donc qualifiée de bonne.**

La marge de manœuvre au niveau des épandages est somme toute restreinte, avec une balance azotée moyennement négative.

Rappelons que 115,10 ha sont annuellement épandus sur une Surface Potentielle d'Épandage de 175,75 ha (cela équivaut à une fréquence d'épandage de deux années sur trois, si le taux de non-conformité du digestat se rapproche de 30%).

Néanmoins, la présence de maïs (63 % de la SAU) à l'intérieur du périmètre d'épandage permet de très bien valoriser l'azote d'origine organique.

En effet, le maïs peut être fertilisé à 90 % avec de l'azote organique.

Ces avantages agronomiques, couplés à la couverture hivernale de tous les sols de l'exploitation, contribuent ainsi à prévenir les éventuels risques de lessivage d'azote organique.

Notons que pour cette exploitation, **la pression d'azote sur la Surface Agricole Utile est de 125 kg / ha.**

## Interprétation de la pression organique

## La souplesse d'épandage

Caractéristiques générales	SAU	SPE	Kg N m	% N digestat brut	% sols nus/SAU
	183,44	175,75	22919	80%	0%

Exportations par les récoltes	Assolement type sur SAU		Rdt	Exportations	Exportations	Coef Spé max de
	Culture	Surface	Q ou T/ha	en Kg/T	en Kg d'N/ha	couverture par N Org
	Blé (grain+paille)	31,00	75	2,5	188	0,35
	Maïs (grain+paille)	83,00	115	2,2	253	0,90
	Maïs ensilage	33,00	17	12,5	213	0,90
	Autre utilisation	17,00	95	2	190	0,60
	Tournesol (grain)	9,00	30	1,9	57	1,00
	Soja (grain)	3,44	30	6	180	0,00
	Légumineuses avec fêl	7,00	10	19,2	192	0,85
	Prairies fauchées				0	
	D...Prairies ensilées					
	Jachère					

Surface récoltée (ha)  $\Rightarrow$  **183,44** Moyenne sur surface récoltée  $\Rightarrow$  **215** **0,77**

+

Exportations au pâturage

Surface exclusivement pâturée (ha)  $\Rightarrow$

Moyenne des exportations au pâturage sur SAU	Exportations en Kg N	Exportations au pâturage (Kg N/ha SAU)	Coef Spé max de couverture par N Org
		0,00	1,00

-

Un hectare de SAU exporte en moyenne **215** Kg d'azote  
Le coefficient moyen de couverture des besoins azotés par N organique est de **0,77**

Restitutions au pâturage

Moyenne des restitutions au pâturage sur SAU

Restitutions au pâturage et plein air (Kg N)	Kg d'N/ha SAU
	0

	Pression organique (kg N/ha SPE)	Souplesse
Seuil + 25 $\Rightarrow$ 190		Mauvaise
> 20%		
% sol nus < 20%		Moyenne
Seuil théorique $\Rightarrow$ 165		
2/3 seuil $\Rightarrow$ 110	130	Bonne
		Très bonne

### 3.4 Le bilan global de la potasse

Cultures	Surface (ha)	Rendement moyen / ha	Rendement total pour la culture	Exportation K <sub>2</sub> O / unité de teneur	Exportations totales (kg)	Niveau exportation (en kg) K <sub>2</sub> O/ha
blé tendre	31	75 quintaux en grains 4 tonnes de MS en paille	2 325 quintaux 124 tonnes	0,50 kg/quintal 12,3 kg/tonne	1 162,5 1 525,2	86,7
maïs grain	83	115 quintaux en grains 5 tonnes en paille	9 545 quintaux 415 tonnes	0,55 kg/quintal 7,5 kg/tonne	5 249,75 3 112,5	100,75
maïs ensilage	33	17 tonnes de MS	561 tonnes	11,9 kg/tonne	6 675,9	202,3
betteraves sucrières	17	95 tonnes de MB	1 615 tonnes	1,8 kg/tonne	2 907	171
tournesol	9	30 quintaux en grains	270 quintaux	1,05 kg/quintal	283,5	31,5
soja	3,44	30 quintaux en grains	103,2 quintaux	1,60 kg/quintal	165,12	44
luzerne	7	10 tonnes de MS	70 tonnes	26,2 kg/tonne	1 834	262
<b>TOTAL</b>	<b>183,44</b>				<b>22 915</b>	<b>124,9</b>

Normes retenues : COMIFER 2007.

L'assolement qui est pratiqué par les prêteurs de la SAS méthaniseur des deux vallées permet d'exporter 124,9 kg de K<sub>2</sub>O/ha soit 104 kg de K/ha (pour passer de K à K<sub>2</sub>O, il faut multiplier par 1,20).

Le digestat non normé qui sera épandu sur le parcellaire contiendra au maximum 21 049 kg de K.

Sur l'exploitation, la balance en potasse sera de (21 049 - 22 915) = - 1 866 kg de K.

**La balance en potasse (K) sera négative et équivaudra à environ - 10 kg/ha ce qui correspond à 8% du niveau moyen d'exportation des cultures. L'agriculteur adapte donc sa fertilisation minérale en réalisant une impasse sur les apports minéraux.**

### 3.5 La gestion prévisionnelle des épandages

#### 3.5.1 Constitution du tableau de bord

Le tableau de bord est un outil d'aide à l'agriculteur pour la gestion stratégique de ses engrais. S'il ne s'agit pas d'un document réglementaire à appliquer à la lettre, c'est avant tout un document ciblé sur le conseil : périodes, doses, cultures réceptrices en fonction du type d'effluent à épandre et du type de sol.

La SAS méthaniseur des deux vallées aura à épandre **deux types d'effluents** sur ses parcelles :

- **du digestat brut non normé** contenant de l'azote assimilable à court terme par le couvert en place : ce produit peut donc être épandu à la période de forts besoins des cultures pour être assimilé de suite. *Ce digestat sera épandu brut, sous forme liquide, pour un maximum de 3 434 t/m<sup>3</sup>.*
- **de la phase solide de digestat brut non normé** pour 382 t/m<sup>3</sup>. Ce produit contient de l'azote assimilable à moyen terme par le couvert en place. Il sera prioritairement épandu en été, sur chaumes de céréales d'hiver avec implantation de CIPAN, sur les sols à la potentialité limitée à l'épandage afin d'éviter tout risque de lessivage de l'azote.

Sur l'ensemble du parcellaire d'épandage en terres labourées, l'assolement moyen est pratiqué :

Cultures	Surfaces (en ha)	Répartition (en %)
maïs grain	83	45
maïs ensilage	33	18
blé tendre d'hiver	31	17
betterave sucrière	17	9
tournesol	9	5
luzerne	7	4
soja	3,44	2
total	183,44	100

Les rendements espérés retenus pour ces cultures (75 quintaux/ha pour le blé tendre, 115 quintaux/ha pour le maïs, 17 tMS pour le maïs ensilage, 95 t/ha pour les betteraves sucrières, 30 quintaux pour le soja et le tournesol et 10 tMS pour la luzerne) sont réalistes puisqu'observés annuellement.

*Afin de prévenir tout risque lié au lessivage, le digestat sera épandu à des périodes déterminées ainsi qu'à un volume/tonnage adapté à la culture :*

- *volume de digestat épandu brut* : il sera de l'ordre de 40 m<sup>3</sup>/ha sur le maïs et de 35 m<sup>3</sup>/ha sur le blé tendre.
- *quantité de digestat épandue séché* : elle sera de l'ordre de 15 t/ ha sur le maïs.
- *périodes d'épandage* :
  - *digestat brut* : environ 30,5% du digestat brut sera épandu fin septembre, avant semis de blé tendre d'hiver ; environ 63 % du digestat brut sera épandu sur maïs, avant semis, de début février à mi-avril ; environ 6,5% du digestat brut sera épandu sur chaumes de céréales d'hiver, avant semis de maïs, de début juillet à fin août. Les périodes d'épandage ne correspondent pas à des périodes de forte pluviométrie.
  - *digestat solide* : la totalité du digestat solide sera épandu sur chaumes de céréales d'hiver, avant maïs, de début juillet à fin août, du fait de l'absence d'engorgement des sols.

Comme les parcelles seront amendées en matière organique deux années sur trois, la dégradation de la matière organique se fera de façon continue, permettant ainsi à la plante d'être régulièrement alimentée en azote

***Rappel des prescriptions d'épandage :***

- épandage réalisés en conditions de sol ressuyé, hors période d'inondation, suivi d'un enfouissement immédiat (sur sol nu) : îlots n° 5, 6, 16 et 17 à Ebersheim ; îlots n° 7 et 30 à Sélestat.

Ces îlots sont impactés par la(es) contrainte(s) inclusion dans une zone inondable, inclusion dans une zone humide, inclusion dans une zone Natura 2000 directive oiseaux, inclusion dans une ZNIEFF de type 2.

- épandages faits en conditions de sol ressuyé, suivis d'un enfouissement immédiat (sur sol nu) : îlots n° 20, 21, 29 et 35 à Baldenheim ; îlots n° 10 et 12 à Heidolsheim.

Ces îlots sont impactés par la(es) contrainte(s) inclusion dans une zone humide, proximité d'une zone humide remarquable.

L'enfouissement des effluents, sur terres labourables nues, se fait au maximum dans les 12 h suivant l'épandage, à l'aide d'un cover-crop, d'un chisel ou d'une charrue.

*Remarque : un sol ressuyé est un sol ayant perdu, par gravité ou par évapotranspiration, la surabondance d'eau dont il était imprégné.*

Au final, la **Surface Annuelle** épandue en **Matières Organiques (SAMO)** sera de 115,10 ha au maximum. Chaque année, la SAS méthaniseur des deux vallées utilisera 65,5 % de sa Surface Potentielle d'Epandage pour gérer ses effluents si la quantité de digestat non conforme se rapproche de 30%. Cela explique la souplesse d'épandage moyenne décrite plus haut en 3.3.

La gestion hivernale des sols se gèrera de la sorte :

- une implantation systématique de couverts végétaux après récolte du blé tendre et déchaumage, sur 17 % de la surface labourée.
- un « mulching » (c'est-à-dire un broyage fin des cannes de maïs) suivi d'un enfouissement superficiel au cover-crop dans les dix jours suivant la récolte du maïs grain, sur 45 % de la surface labourée.
- l'implantation de céréales d'hiver, après récolte du maïs, sur 17 % de la surface labourée.
- présence de luzerne sur 4% de la surface labourée.
- une implantation d'intercultures sur 17% de la surface labourée après récolte des betteraves du tournesol et du soja.

Cette gestion permettra de limiter fortement les risques de lessivage de l'azote.

## Gestion prévisionnelle des épandages : le tableau de bord

Système de culture		Surface (/ha)	Aptitude du sol à l'épandage	Produit	Surface épandue (ha/an)	Dose (/ha)	Calendrier d'épandage prévisionnel												Total digestat brut épandu	Total digestat solide épandu
							J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J		
Culture automne	Blé	31,00	classes 1 à 3	digestat brut	30,00	35													1050	
		83,00		digestat brut	40,50	40													1620	
Cultures printemps	maïs		classes 1 à 4	digestat solide	25,5	15														382
		33,00		digestat brut	19,1	40													764	
	betteraves	17,00		/	/	/														
	soja	3,44		/	/	/														
Prairies	tournesol	9,00	classes 1 à 3	/	/	/														
	luzerne	7,00		/	/	/														
Total		183,44			115,10														3434	382

■ période d'épandage recommandée



### 3.5.2 Conditions de mise en œuvre

La SAS méthaniseur des deux vallées fera appel à une Entreprise de Travaux Agricoles (ETA) qui possède en propriété une tonne à lisier de 20 m<sup>3</sup>, munie d'une rampe d'épandage à pendillards (60 descentes) de 18 m de large (pour les épandages en végétation). Ce matériel permettra d'assurer le plus convenablement possible et en un temps limité, les chantiers d'épandage de digestat brut.

Pour le transport du digestat entre le site et les parcelles épandues, l'exploitant utilisera deux tonnes de 20 m<sup>3</sup>.

La phase solide sera épandue à l'aide d'un épandeur à fumier, muni de deux hérissons horizontaux et équipé d'une table d'épandage, permettant d'épandre sur une grande largeur et assurant au mieux l'épandage d'un tonnage limité à l'hectare.

Un maximum de 6 jours de travail sera nécessaire pour épandre le digestat non conforme (20 ha/jour).

### 3.5.3 Capacités de stockage

La méthanisation produira environ 12 720 tonnes de digestat brut qui seront épandues ou stockées pour être épandues sur le plan d'épandage (digestat non normé = DNN) ou exportées normalisées (digestat normé).

La masse volumique estimée du digestat se situe entre 800 kg et 1 tonne/m<sup>3</sup>.

Si l'on se base sur une masse volumique d'une tonne par m<sup>3</sup>, les 12 720 tonnes de digestat représenteront un volume de 12 720 m<sup>3</sup>.

La production de digestat étant linéaire, de l'ordre de 1 060 m<sup>3</sup> de digestat brut seront produits mensuellement.

La réglementation demande au minimum quatre mois de capacités de stockage : si la production mensuelle est de 1 060 m<sup>3</sup>, la production quadrimestrielle est de 4 240 m<sup>3</sup> ; la capacité de la fosse peut donc contenir la production de 4 mois de digestat (4 262 m<sup>3</sup> utiles).

Une « exportation » régulière du digestat normé (tous les deux mois) permettra de limiter la capacité nécessaire au stockage de celui-ci (742 m<sup>3</sup> nécessaires).

Le digestat non normé devra être séparé physiquement du digestat normé afin d'être stocké puis épandu aux périodes adaptées. Une fosse existante, se trouvant sur le ban d'Hilsenheim, sera utilisée. D'une capacité totale de 1 272 m<sup>3</sup>, soient 1 145 m<sup>3</sup> utiles, elle pourra stocker le digestat non normé pendant (1 145/254 =) 4 mois ½.

**Approche de la capacité de stockage agronomique du digestat non normé** (les quantités produites, exportées, traitées par séparation de phases, épandues, stockées et totales sont exprimées en tonnes/m<sup>3</sup> ; DN = digestat normé, DNN = digestat non normé) :

mois	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	total
production	1060	1060	1060	1060	1060	1060	1060	1060	1060	1060	1060	1060	12720
exportation		1484		1484		1484		1484		1484		1484	8904
stockage DN	742	0	742	0	742	0	742	0	742	0	742	0	
séparation											191	191	382
épandage	1050					866	865	433				110	3434
stockage DNN	-732	-414	-96	222	540	-8	-555	-670	-352	-34	-17	0	

Remarque : la confrontation entre les quantités produites, exportées, traitées par séparation de phases et épandues fait apparaître un manque en digestat brut de 732 m<sup>3</sup> en septembre pour que les épandages puissent être réalisés. 732 m<sup>3</sup> ont donc été rajoutés au stock de janvier (555 m<sup>3</sup>, le plus important) pour obtenir la capacité agronomique qui est calculée à 1 287 m<sup>3</sup>. La capacité de la fosse sera suffisante pour épandre le digestat non normé aux périodes adéquates.

### 3.5.4 Complémentation minérale

- complémentation du blé tendre d'hiver :
  - aucune fumure de fond régulière n'est nécessaire pour le blé tendre.
  - lorsque qu'il sera fertilisé avec du digestat brut avant semis, le blé pourra être fertilisé avec de l'ammonitrate 33,5 % à hauteur de 375 kg/ha ce qui représentera 125 unités d'azote.
  - lorsqu'il ne sera pas fertilisé avec de la matière organique, le blé pourra être fertilisé avec de l'ammonitrate 33,5 % à hauteur de 465 kg/ha ce qui représentera 155 unités d'azote.
- complémentation du maïs :
  - aucune fumure de fond régulière n'est nécessaire pour le maïs.
  - lorsque le maïs sera fertilisé avec du digestat brut de début février à la mi-avril, il pourra être fertilisé avec de l'ammonitrate 33,5 % à hauteur de 255 kg/ha ou avec de l'urée 46 % à hauteur de 185 kg/ha, ce qui représentera 85 unités par ha.
  - lorsque le maïs sera fertilisé avec du digestat brut de début juillet à la fin août, il pourra être fertilisé avec de l'ammonitrate 33,5 % à hauteur de 490 kg/ha ou avec de l'urée 46 % à hauteur de 360 kg/ha, ce qui représentera 165 unités par ha.

- lorsque le maïs sera fertilisé avec du digestat solide de début juillet à la fin août, il pourra être fertilisé avec de l'ammonitrate 33,5 % à hauteur de 375 kg/ha ou avec de l'urée 46 % à hauteur de 270 kg/ha, ce qui représentera 125 unités par ha.
- en l'absence de fertilisation organique, le maïs pourra être fertilisé avec de l'ammonitrate 33,5 % à hauteur de 565 kg/ha ou avec de l'urée 46 % à hauteur de 415 kg/ha, ce qui représentera 190 unités par an.
- complémentation des betteraves sucrières :
  - la fumure de fond peut être apportée avec un engrais binaire phospho-potassique (25-25) à hauteur de 140 kg/ha, avec un complément de potasse sous forme de chlorure de potasse (125 kg/ha). Les apports représenteront 35 kg/ha de phosphore et 110 kg/ha de potasse.
  - en l'absence de fertilisation organique, les betteraves pourront être fertilisées avec de l'ammonitrate 27 % à hauteur de 570 kg/ha, ce qui représentera 190 unités par an.
- complémentation du tournesol : le tournesol pourra être fertilisé avec de l'urée 46% à hauteur de 130 kg/ha, ce qui représentera 60 unités par an.
- complémentation du soja et de la luzerne : aucun apport minéral ne sera fait (légumineuses).

L'épandage de minéraux se fera avec un épandeur classique.

La Balance Globale Azotée prévisionnelle est de + 41 kg d'azote/ha.



## **Cartes**

Cartes 1 : occupation du sol et zones d'exclusion

Cartes 2 : aptitude à l'épandage des différents types de sol

Cartes 1 : occupation du sol et zones d'exclusion

Cartes 2 : aptitude à l'épandage des différents types de sol

## Tableaux

Tableaux :

- le parcellaire épanable
- épandages de matière organique - campagne 2017/2018
- DeXeL

Tableau 1 : le parcellaire épanable

Tableau 2 : épandages de matière organique campagne 2017/2018

prêteur	ilot cultural	date	Surface (ha)	quantité fumier épandu (t/ha)	teneur en azote (kg/t)	quantité d'azote épandue (kg)
EARL des noyers	5	15/08/2018	3,17	20	5	317
	9	14/08/2018	3,03	20	5	303
Maxime Huss	17	15/07/2018	0,66	15	5	50
EARL des vergers	19	17/07/2018	1,3	20	5	130
	20	17/07/2018	4,17	20	5	417
	33	15/07/2018	0,54	15	5	41
	34	15/07/2018	0,91	20	5	91
EARL du courlis	44	10/04/2018	10,64	15	5	798
Total			24,42			2 147

Tableau 3 : DeXeL

## **Annexes**

Annexes 1 : fiches descriptives des types de sols

Annexes 2 : périodes d'épandage pour la Zone Vulnérable

Annexes 3 : potentialité à l'épandage des sols

Annexes 4 : contrats de mise à disposition de terres agricoles

Annexes 5 : analyses de digestat

Annexes 6 : analyses de terre



## **Annexes 1**

Fiches descriptives des types de sol

## **Annexes 2**

Périodes d'épandage pour la zone vulnérable

### **Annexes 3**

Potentialité à l'épandage des sols

#### **Annexes 4**

Contrats de mise à disposition de terres agricoles

## Annexes 5

### Analyses de digestat

## Annexes 6

### Analyses de terre