



# COMITE DES AGRICULTEURS DU GENEVOIS

Président : Raphaël CHARDON – Animatrice : Christelle CHESNEY

## GIEE du GENEVOIS – synthèse de la réflexion sur les épandages collectifs

### 1. LA METHODE DE TRAVAIL

Dans le cadre d'un projet de méthanisation agricole regroupant 7 exploitations, la gestion des effluents produits (digestat) va être faite de manière collective : le digestat produit (digestat liquide + phase solide associée), va être épandu sur les terrains des 7 exploitations concernées.

Pour cela, le collectif d'agriculteurs a souhaité travailler le sujet afin d'organiser au mieux les épandages en commun et de valoriser au maximum le digestat.

L'objectif était d'appréhender les volumes à épandre au regard de contraintes techniques ainsi que les doses apportées en fonction des cultures, afin que le groupe puisse avoir tous les éléments pour l'organiser collectivement (délégation à entreprise / CUMA, réalisation par les exploitations, de quelle façon,...).

Deux réunions collectives avec le groupe d'agriculteurs ont permis de caler les points techniques à interroger :

- Saisonnalité des épandages : répartition dans l'année – identifier les pics de chantiers
- Part des surfaces présentant une meilleure portance au printemps – identifier la marge de souplesse au printemps en cas de problème de portance
- Part des surfaces éloignées – identifier la part de surfaces éloignées qui n'ont pas pour vocation à être épandues annuellement, mais qui représente une sécurité en cas de besoin
- Taille du matériel pouvant aller sur les parcelles – identifier les types de matériel qui seront nécessaires au regard des volumes à épandre

Une réunion avec toutes les exploitations sur cartographie a permis de récupérer les informations techniques nécessaires à la réflexion :

- repérer les surfaces portantes au printemps (et/ou drainées)
- repérer les surfaces non épandables pour des raisons techniques (accès/pente)
- repérer les surfaces éloignées et qui seront écartées pour des questions économiques
- identifier la largeur de pendillard possible par parcelles (9m, 15m, 20m)
- affiner l'assolement : usage des prairies (parc génisses, VL, fauche, ...) + échanger sur surfaces potentielles d'intercultures (fourragères et CIVE)

Les cartes papiers en format A0, A1 ont été éditées avec une couleur de parcellaire par exploitation, grâce à l'outil GEO (Outil Chambre Agriculture).

Tous les fichiers xml des parcellaires PAC 2020 des 7 exploitations concernées ont été récupérés au préalable (soit en allant directement dans le compte télépac de l'exploitation avec ses login, soit par envoi du fichier de la part de l'exploitation).

Chaque exploitant, à tour de rôle, à l'aide de marqueurs, a symbolisé sur son parcellaire : les surfaces portantes, les surfaces exclues pour des raisons techniques, les surfaces éloignées (non prioritaires à l'épandage mais pouvant représenter une marge de sécurité en cas de besoin), la taille du matériel possible.

Les informations ayant trait à la partie assolement et usages des prairies (pâtures vaches laitières, génisses, fauche, ...) ont été saisies en direct sur informatique.

Les informations sur les rendements actuels, ont permis de partir sur les bonnes références pour évaluer les doses de fertilisation.

A partir de ces informations, un travail informatique a été réalisé :

1. Import des fichiers XML dans la BDSOL : base de données SOL des Chambres d'Agriculture (Mes Parcelles)
2. Réalisation des cartographies d'épandage dans Mes Parcelles (pour évaluer la surface potentielle d'épandage à 50 m des tiers, distance réglementaire pour du digestat avec pendillard)
3. Extraction d'un fichier unique CSV compilant les 7 exploitations
4. Import dans l'outil SIG QGIS
5. Saisie dans QGIS des attributs suivants par parcelle :
  - a. Portance des sols (OUI/NON)
  - b. Eloignement (OUI/NON)
  - c. Techniquement non épandable
  - d. Type de matériel (PEND\_9 ; PEND\_15 ; PEND\_20)
6. Extraction de la base de données QGIS sous forme excel
7. Traitement excel et access pour intégrer dans la base de données les calculs de doses / volume de digestat – tableaux croisés dynamique pour faire les analyses et présentation sous forme de graphiques de synthèse
8. Réalisation d'une cartographie de synthèse affichant :
  - a. Ilots
  - b. Parcelles culturales avec code couleur selon les critères techniques (matériel, portance, éloignement)
  - c. Fond photo aérienne
  - d. Limite de communes

## 2. LES SURFACES SELON LES CRITERES TECHNIQUES

### a. Selon critère technique portance / éloignement

Classement des surfaces épandables à 50 m (SPE : surface potentiellement épandable) des tiers en tenants compte des critères techniques suivants :

|                            | Dont bonne portance moyenne à faible au printemps | Dont bonne portance au printemps | Total         |
|----------------------------|---|----------------------------------|---------------|
| <b>Parcelles proches</b>   | 431,07  | 127,42                           | 558,49        |
| <b>Parcelles éloignées</b> | 34,8  | 5,47                             | 40,27         |
| <b>Total</b>               | <b>465,87</b>                                     | <b>132,89</b>                    | <b>598,76</b> |

Sur les 598 ha épandables, 132 ha présentent une meilleure portance au printemps, soit près de 22%.

La majorité de ces surfaces portantes sont dans le secteur principal de proximité du méthaniseur : 127 ha sur 132 ha portant. Seuls 5 ha sont portants mais situés en zone éloignée.

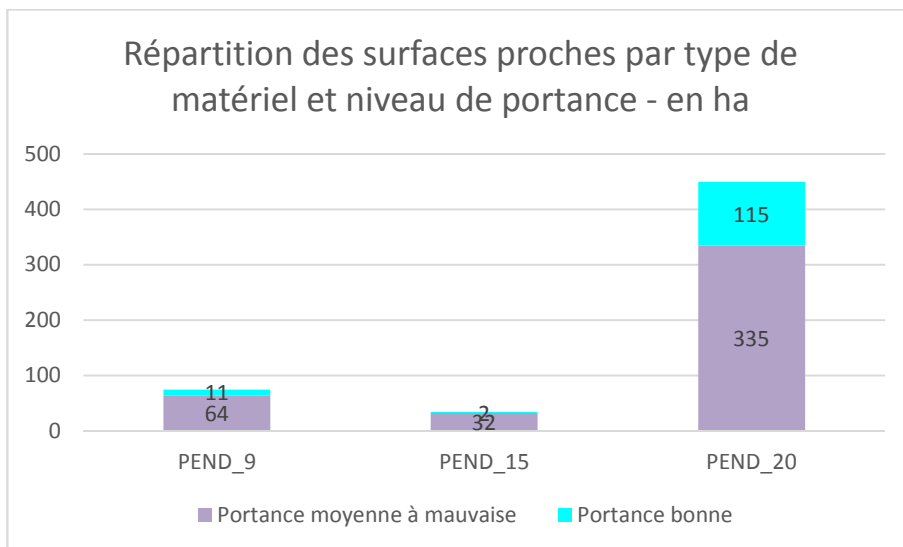
### b. Selon critère technique portance / éloignement et type de matériel

3 types de largeur de matériel ont été identifiées :

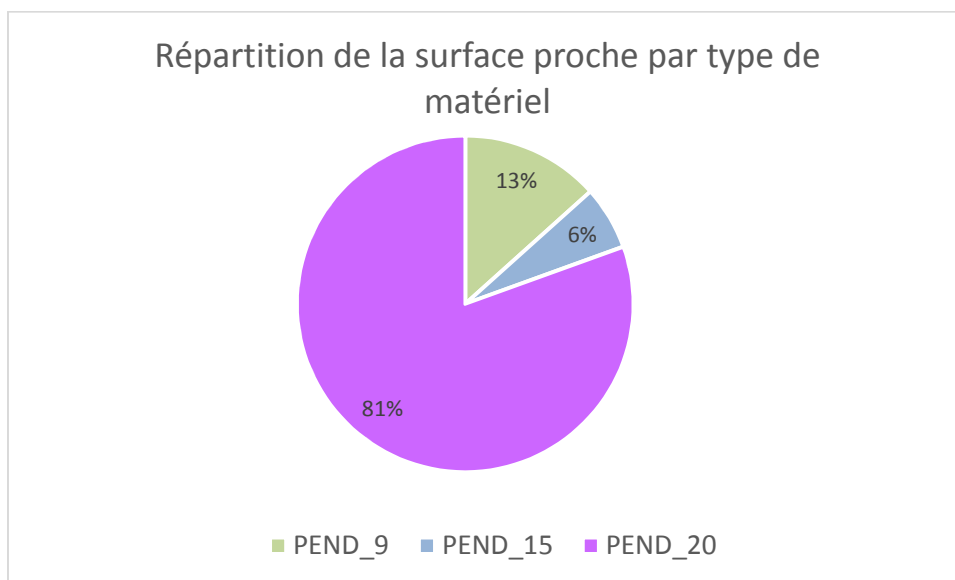
- Pendillard 20 m de large pour les parcelles les plus grandes et plates – PEND\_20
- Pendillard 15 m de large pour des parcelles relativement grandes – PEND\_15
- Pendillard 9 m de large pour des parcelles plus découpées et petites – PEND\_9

**Concernant les surfaces proches :**

| Matériel             | Portance moyenne à mauvaise | Portance bonne | Total général |
|----------------------|-----------------------------|----------------|---------------|
| PEND_9               | 64                          | 10,68          | 74,68         |
| PEND_15              | 32,31                       | 1,78           | 34,09         |
| PEND_20              | 334,76                      | 114,96         | 449,72        |
| <b>Total général</b> | <b>431,07</b>               | <b>127,42</b>  | <b>558,49</b> |

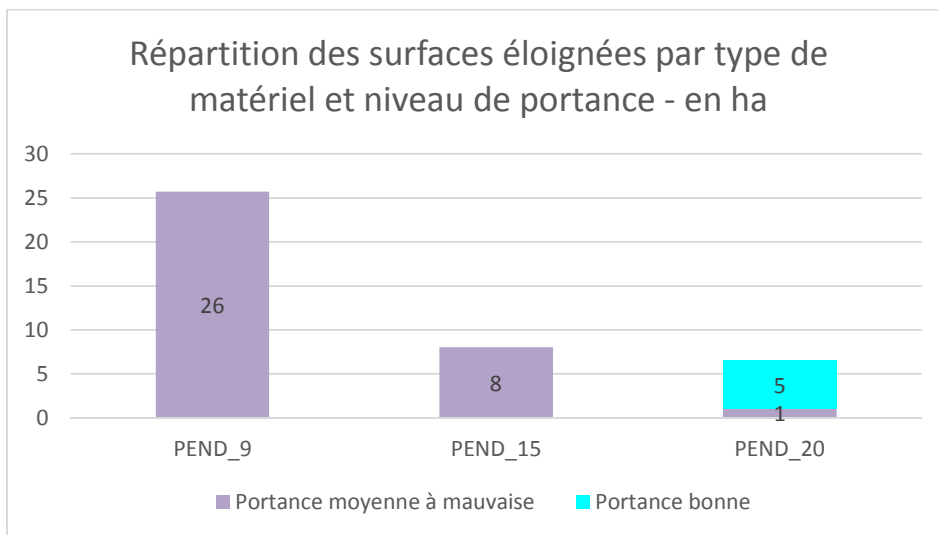


Les surfaces portantes au printemps sont aussi des surfaces assez grandes et accessibles avec du matériel de taille importante (81% de la surface proche). Cependant il pourra être pertinent d'utiliser au printemps le matériel plus petit au printemps sur ces surfaces pour limiter le tassement.



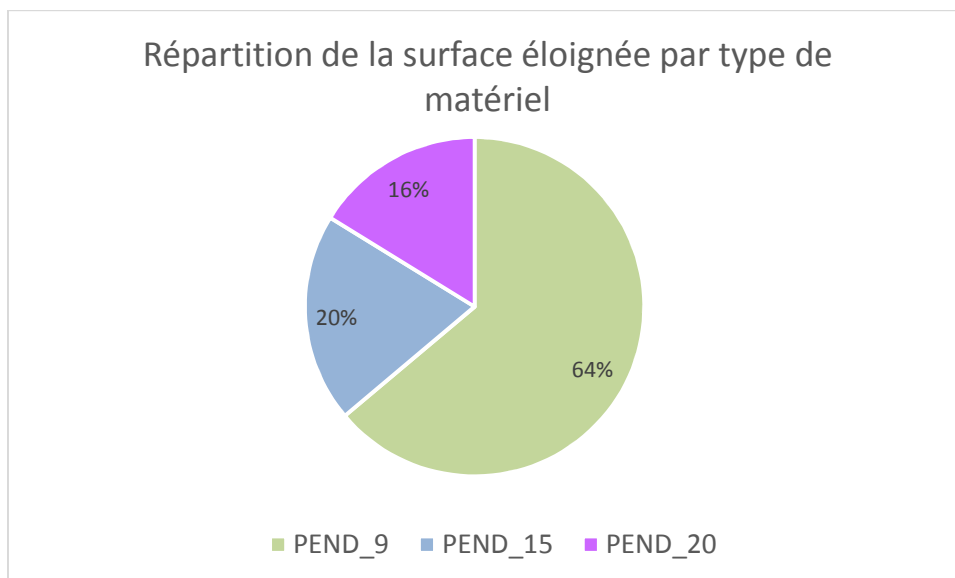
**Concernant les surfaces éloignées :**

| Matériel             | Portance moyenne à mauvaise | Portance bonne | Total général |
|----------------------|-----------------------------|----------------|---------------|
| PEND_9               | 25,72                       |                | 25,72         |
| PEND_15              | 8,02                        |                | 8,02          |
| PEND_20              | 1,06                        | 5,47           | 6,53          |
| <b>Total général</b> | <b>34,8</b>                 | <b>5,47</b>    | <b>40,27</b>  |



Les surfaces éloignées sont principalement des prairies et des petites parcelles, plutôt donc accessible avec du petit matériel (64% de la surface éloignée avec un pendillard 9 m)

Les 5 ha portants éloignés sont accessibles avec du gros matériel ce qui permet de rationaliser le déplacement en cas de besoin au printemps.



### 3. LES VOLUMES A EVACUER SELON LES CRITERES TECHNIQUES

Les données ci-après sont des données moyennes.

La variabilité inter-annuelle et intra-annuelle peut être assez forte en fonction des conditions climatiques et météo rencontrées.

Au printemps, les périodes d'épandage optimales peuvent voir leurs dates avancer de +15 j ou reculer de – 15 j selon les années.

Les données ci-après sont dans la théorie où toutes les surfaces concernées sont épandues à la période idéale, ce qui sera rarement le cas. Un lissage des chantiers s'opèrera en fonction des créneaux météo, ou se reporteront quand cela sera possible.

Les tonnages annuels de produits seront de :

- Environ 12800 m3/an de digestat liquide
- Environ 2300 t/an de digestat solide

Les présents chiffres ci-après concernent le détail pour la gestion du digestat liquide, qui présente la contrainte matériel et agronomique la plus importante. En effet compte –tenu de son effet azoté, le digestat liquide devra être utilisé au bon moment pour être valorisé par les plantes.

La phase solide présente plus de souplesse (plus facile à stocker et transporter).

#### a. Les tonnages selon portance et éloignement

Tonnages de digestat liquide par an à épandre, en fonction du double critère portance / éloignement :

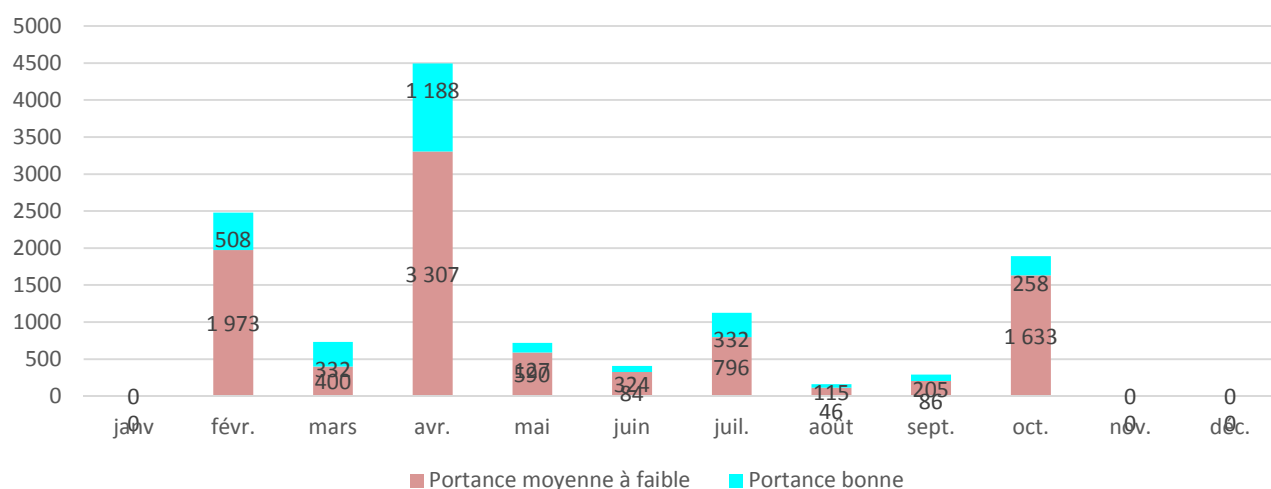
| Portance des sols         | Zone Proche | Zone éloignée | Total    |
|---------------------------|-------------|---------------|----------|
| Portance moyenne à faible | 9 344 t     | 558 t         | 9 902 t  |
| Portance bonne            | 2 960 t     | 105 t         | 3 065 t  |
| Total                     | 12 304 t    | 663 t         | 12 967 t |

Dont focus sur la période de sortie hiver/début de printemps (Février, Mars, Avril) :

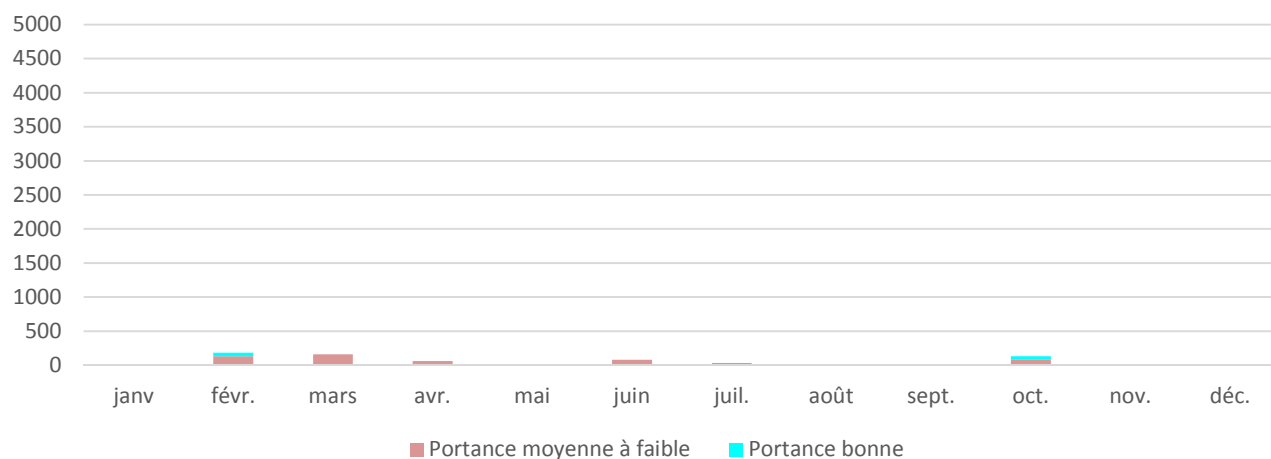
| Portance des sols         | Zone Proche    | Zone éloignée | Total   |
|---------------------------|----------------|---------------|---------|
| Portance moyenne à faible | 5 680 t        | 354 t         | 6 035 t |
| Portance bonne            | <b>2 027 t</b> | 53 t          | 2 080 t |
| Total                     | 7 708 t        | 407 t         | 8 115 t |

Au printemps, environ 25% du tonnage à épandre sera sur des surfaces de plutôt bonne portance. Ce qui veut dire que les 75% restant seront plus fortement tributaires des conditions pedo-climatiques.

### Saisonnalité estimative des volumes à épandre en tonnes par mois Par portance - Zone proche

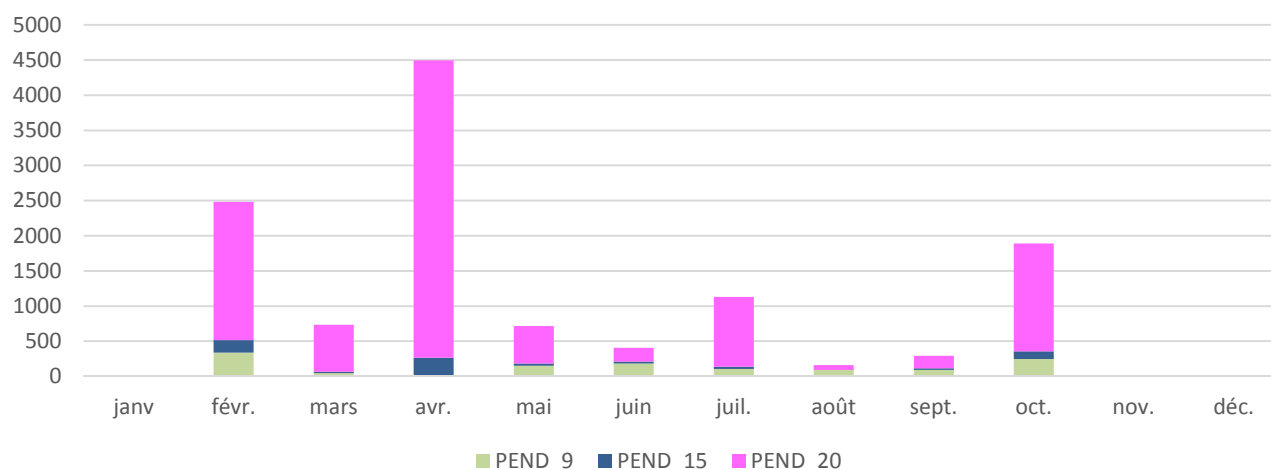


### Saisonnalité estimative des volumes à épandre en tonnes par mois Par portance - Zone éloignée

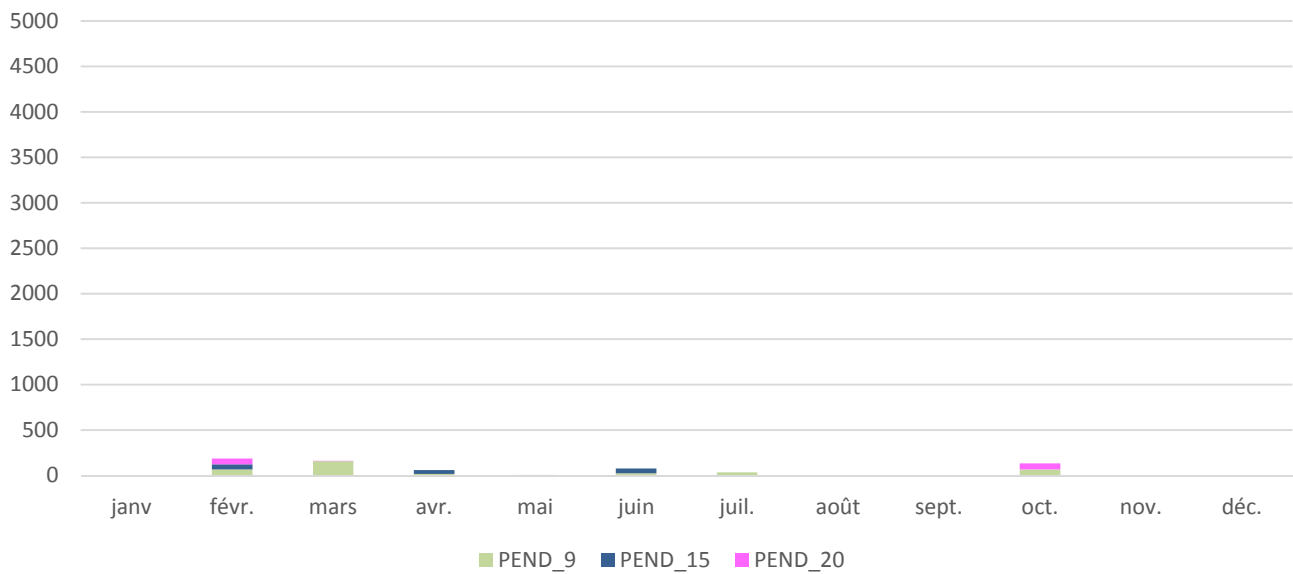


### **b. Les tonnages par type de matériel**

### Saisonnalité estimative des volumes à épandre en tonnes par mois Par type de matériel - Zone proche



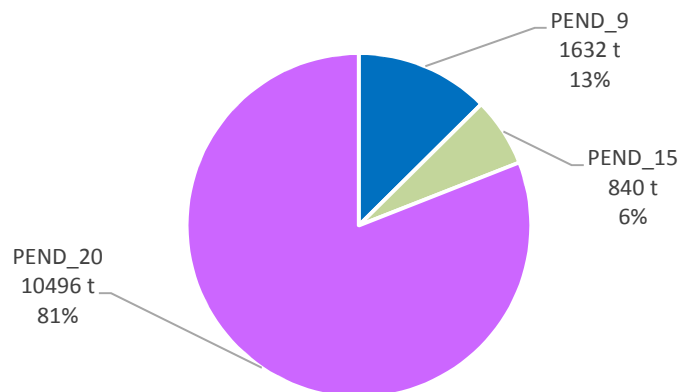
### Saisonnalité estimative des volumes à épandre en tonnes par mois Par type de matériel - Zone éloignée



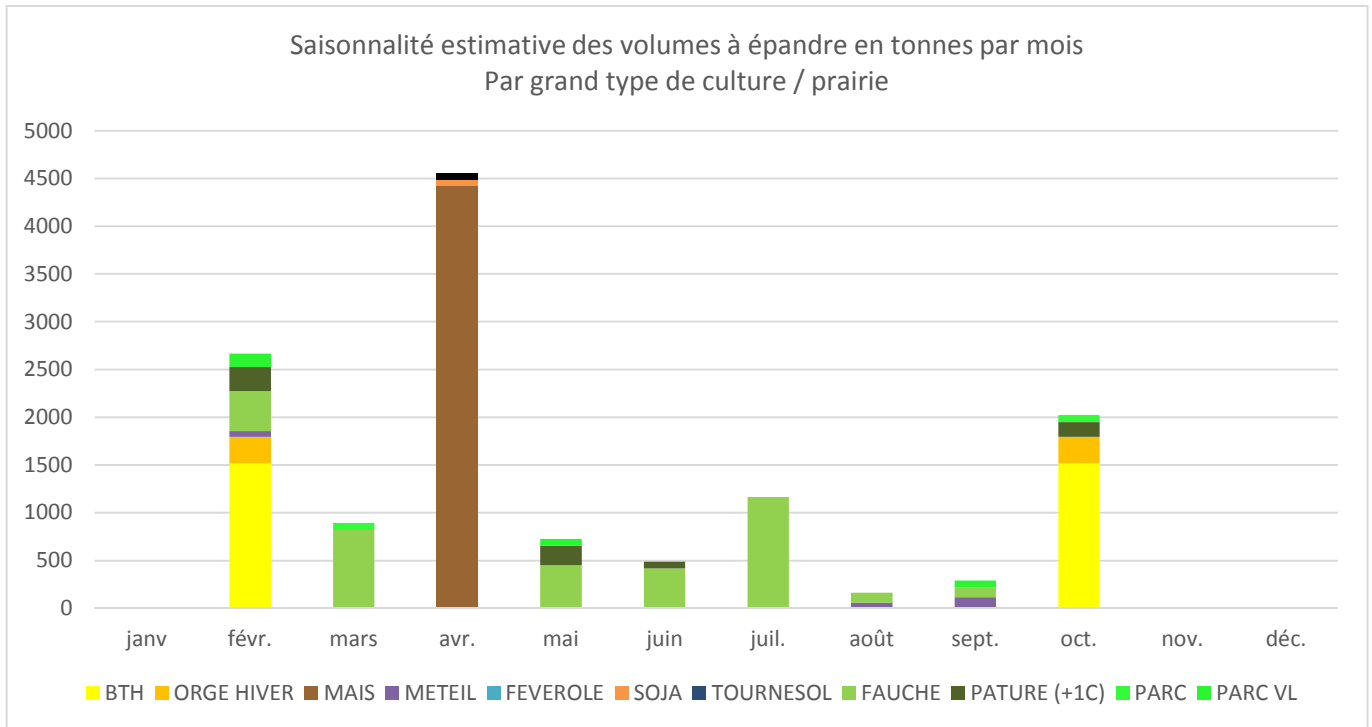
Répartition des tonnages à épandre par type de matériel pour les zones proche et éloignée :

| Type de matériel | Zone Proche | Zone éloignée | Total    |
|------------------|-------------|---------------|----------|
| PEND_9           | 1 249 t     | 383 t         | 1 632 t  |
| PEND_15          | 690 t       | 150 t         | 840 t    |
| PEND_20          | 10 365 t    | 131 t         | 10 496 t |
| Total            | 12 304 t    | 663 t         | 12 967 t |

### Répartition des tonnages annuels de digestat liquide à épandre par type de matériel



### c. Saisonnalité épandage de digestat liquide



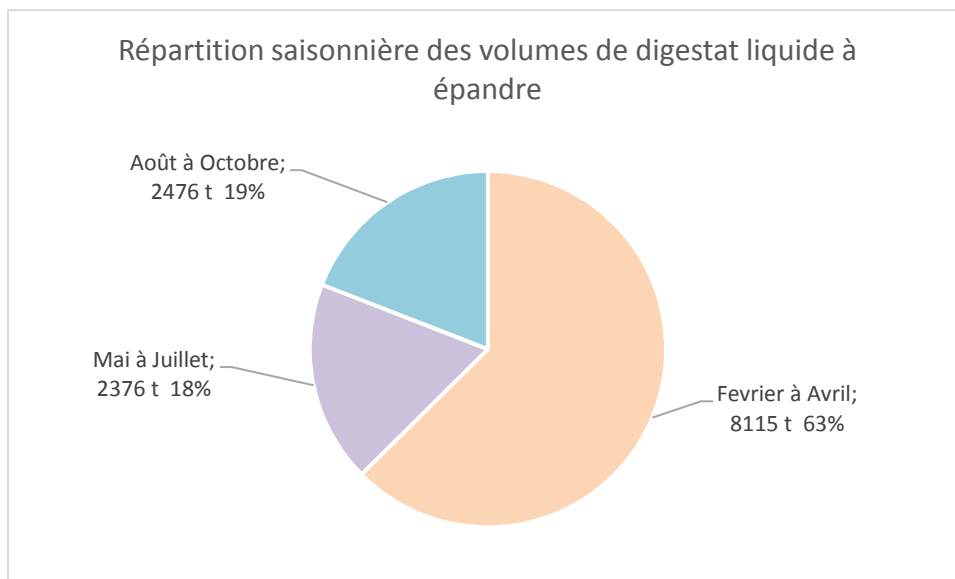
Les épandages peuvent démarrer à partir de mi-février / début mars sur les prairies (premier apport d'azote). En sortie d'hiver les céréales à paille peuvent aussi bénéficier si le sol est portant, d'un apport azote par le biais du digestat.

Le gros des chantiers de printemps concerne les maïs (grain et fourrage), avant implantation des maïs (avril / début mai). Les surfaces conséquentes actuelles en maïs génère ce pic d'activité.

Les épandages de printemps sont très dépendant des conditions météo, et de portance des sols.

Les mois de mai, juin, juillet peuvent faire profiter aux prairies d'un nouveau passage de digestat (entre 2 coupes ou 2 pâtures)

Les chantiers d'automne, concerneront les fertilisations avant implantation de nouvelles céréales / prairies.



**N'apparaît pas ici la part de fertilisation qui pourrait profiter aux intercultures fourragères et aux CIVES, implantées après les moissons de céréales : et qui pourrait donc rééquilibrer le volume de chantier sur l'été, ce qui peut être particulièrement intéressant pour :**

- évacuer les éventuels stocks du printemps (ex : chantiers non réalisés en totalité à cause de la météo, disponibilités des entreprises et autres aléas) qui n'auraient pas été entièrement épandus,



- **lisser le travail,**
- **donner plus de souplesse pour la gestion des épandages**

Le compost (phase solide), pourra être évacué au fil de l'année, avec plus de souplesse que le digestat liquide.

#### 4. CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE

La carte en Annexe 1 permet de repérer à l'échelle 1/15000 (fond ortho photo), l'ensemble des surfaces mises à disposition par les exploitations du méthaniseur.

Elle permet entre autre de repérer :

- Les surfaces déclarées comme ayant une meilleure portance au printemps
- Les surfaces dites éloignées
- Le type de matériel qui peut être accepté sur la parcelle au vu de sa taille.

Les surfaces techniquement non épandables sont aussi repérées en hachuré rouge, et donc non comptées pour l'épandage.

#### 5. DOSES FERTILISATION ET VALEUR FERTILISANTE

##### a. Estimation de la valeur fertilisante

Le process de méthanisation est en phase liquide mésophile (38°C). Le digestat brut sortant va faire l'objet d'une séparation de phase :

- La phase liquide sera épandue via pendillards = digestat liquide = DL
- La phase solide pourra être épandue directement ou être compostée, puis épandue avec un épandeur à fumier/compost = digestat solide = DS

Les données ci-après ont pour objectif de préciser la méthode utilisée pour évaluer les tonnages de digestat produits et leurs teneurs en principaux éléments fertilisants que sont le N, P et K.

Seules les analyses sur le produit fini permettront de déterminer les teneurs définitives.

Le processus de méthanisation devrait aboutir à une perte d'environ de 15% sur le tonnage entrant total, pour obtenir le tonnage de digestat brut. Cet abattement a été pris car observé sur d'autres méthaniseurs de type agricole. Cependant il pourra effectivement varier en fonction de la réalité des intrants et du fonctionnement de l'unité : dans le cadre du présent dossier cela n'impact pas le calcul des besoins en surfaces, puisque les tonnages totaux en éléments fertilisants restent constant quelque soit le taux d'abattement pris, ils se retrouveront simplement plus ou moins concentrés dans les produits finaux à épandre. Les analyses sur la valeur agronomique des produits et le suivi des matières entrantes/sortantes une fois l'unité en fonctionnement, permettront de réajuster les variables.

Le digestat brut qui fera l'objet de la séparation de phase, devrait à nouveau permettre de séparer 15% du tonnage vers le solide et 85% vers le liquide.

Les teneurs du digestat liquide devraient se rapprocher de teneurs type « lisier » : ces teneurs ont été fixées à dire d'expert (et par retour d'expérience sur des méthaniseurs avec des intrants majoritairement agricoles), et par déduction les teneurs NPK du digestat solide ont été calculées pour retrouver les tonnages globaux de NPK à gérer.

La perte en azote (inhérente au process) est estimée à 20%.

Teneurs estimatives des digestats avant et après séparation de phase, et tonnages équivalents annuels en NPK :

|                                 |                 | Teneurs NPK estimées<br>En kg/t de MB |     |                 | Soit tonnages totaux NPK<br>En kg/an |        |         |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----|-----------------|--------------------------------------|--------|---------|
|                                 |                 | N                                     | P   | K               | N                                    | P      | K       |
| Tonnage digestat brut           | 14 918          | 4,3                                   | 2,4 | 6,9             | 64 256                               | 35 956 | 103 470 |
| Puis avec séparation de phase : |                 |                                       |     |                 |                                      |        |         |
| Digestat solide                 | 2 238           | 6,0                                   | 4,2 | 12,2            | 13 537                               | 9 328  | 27 391  |
|                                 | Dont N efficace | 1,5                                   |     |                 | 3 384                                |        |         |
| Digestat liquide                | 12 680          | 4                                     | 2,1 | 6               | 50 720                               | 26 628 | 76 079  |
|                                 | Dont N efficace | 2,0                                   |     |                 | 25 360                               |        |         |
|                                 |                 |                                       |     |                 |                                      |        |         |
|                                 |                 |                                       |     | Total           | 64 256                               | 35 956 | 103 470 |
|                                 |                 |                                       |     | Dont N efficace | 28 744                               |        |         |

## **b. Estimation des doses de fertilisation**

Le détail des calculs des doses appliquées par grand type de culture est joint dans le tableau en Annexe 02

## **6. CONCLUSION**

Sur environ 600 ha épandables (à 50 m des tiers) :

- 560 ha sont sur les communes proches et limitrophes du méthaniseur
  - o Dont 130 ha avec une portance qualifiée de plutôt bonne au printemps
    - Dont 120 ha accessible plutôt avec du gros matériel (pendillard 15 et 20 m)
    - Dont 10 ha accessible avec du petit matériel (pendillard 9 m)
  - o Dont 430 ha avec une portance qualifiée moyenne à mauvaise au printemps
    - Dont 365 ha accessible plutôt avec du gros matériel (pendillard 15 et 20 m)
    - Dont 65 ha accessible avec du petit matériel (pendillard 9 m)
- 40 ha sont sur des communes plus éloignées
  - o Dont 5 ha avec une portance qualifiée de plutôt bonne au printemps
    - Dont la quasi-totalité accessible plutôt avec du gros matériel (pendillard 15 et 20 m)
  - o Dont 35 ha avec une portance qualifiée moyenne à mauvaise au printemps
    - Dont la quasi-totalité accessible avec du petit matériel (pendillard 9 m)

Les presque 13 000 m<sup>3</sup> de digestat liquide à épandre devront l'être pour moitié à 2/3 sur la période de printemps soit 8 000 m<sup>3</sup>. Sur ces 8 000 m<sup>3</sup>, environ 2 000 m<sup>3</sup> au printemps pourront être mis en priorité sur les surfaces portantes.

Les maïs représentent une part importante des chantiers de printemps. Les épandages de céréales au sortir d'hiver seront très dépendant des conditions pedo-climatiques.

Avec une fosse de stockage de 7000 m<sup>3</sup> sur le site, et besoin théorique au printemps de 8 000 m<sup>3</sup> (valeur optimiste, qui sera sans doute en deçà compte tenu des différents aléas inhérents à ce type d'activité), si la fosse est pleine en sortie hiver :

Ce sont principalement 2 000 m<sup>3</sup> qui pourront être valorisés sur sol portant

Mais en cas de printemps défavorables il faudra pouvoir compter sur le report de chantier début été (prairies, CIVE, intercultures fourragères), et il faudra gérer l'approvisionnement du méthaniseur en fonction.

Un peu plus de 80% du volume annuel de digestat peut être épandu avec du matériel de grande taille.

Cependant le critère de poids et de risque de tassement des sols devra aussi être pris en compte dans les choix de matériel avec un compromis à trouver.

Annexe 01 : Cartes d'épandage au 1/15000

Annexe 02 : Doses fertilisation



COMITE DES  
AGRICULTEURS DU  
GENEVOIS



Avec  
la contribution  
financière du compte  
d'affectation spéciale  
développement  
agricole et rural  
CASDAR



**MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE L'ALIMENTATION**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*