

# Étude préalable d'épandage de digestat

**SAS SUD SEGALA BIOENERGIE**

**Juin 2018**

**aGRICULTURES  
& TERRITOIRES**  
CHAMBRE D'AGRICULTURE  
LOT

TERRES d'**a**VENIR



# Sommaire

<b>I – CONTEXTE.....</b>	<b>1</b>
<b>II – RÉGLEMENTATION.....</b>	<b>2</b>
<b>III – CARACTÉRISTIQUES DES DIGESTATS.....</b>	<b>3</b>
<b>1 – Traitement préalable.....</b>	<b>3</b>
<b>2 – Quantités produites.....</b>	<b>3</b>
<b>3 – Traitement des digestats.....</b>	<b>3</b>
<b>4 – État physique.....</b>	<b>3</b>
<b>5 – Quantité à épandre.....</b>	<b>3</b>
<b>6 – Stockage.....</b>	<b>3</b>
<b>7 – Valeur fertilisante.....</b>	<b>4</b>
<b>IV – PARCELLES D'ÉPANDAGE.....</b>	<b>6</b>
<b>1 – Agriculteurs.....</b>	<b>6</b>
<b>2 – Superficie et distances réglementaires d'épandages.....</b>	<b>7</b>
<b>3 – Communes.....</b>	<b>9</b>
<b>4 – Cultures.....</b>	<b>10</b>
<b>5 – Cahiers des charges.....</b>	<b>11</b>
<b>6 – Pente.....</b>	<b>11</b>
<b>7 – Eaux et milieux naturels.....</b>	<b>12</b>
a) Captage d'eau potable.....	12
b) Biodiversité.....	13
c) Zone humide.....	13
d) Zone vulnérable.....	14
e) Schéma Directeur et Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE et le SAGE).....	14
<b>8 – Plan d'épandage.....</b>	<b>15</b>

<b>V – CARACTÉRISTIQUES DES SOLS.....</b>	<b>16</b>
<b>1 – Morpho-pedologie.....</b>	<b>16</b>
a)Versants et plateaux sur grès du Trias.....	16
b)Plateaux et collines sur schistes et autres roches primaires - Ségala.....	16
c)Hautes collines et monts sur gneiss.....	16
<b>2 – Analyses de sols.....</b>	<b>18</b>
a)Les reliquats azotés.....	19
b)La valeur agronomique.....	21
<b>3 – Aptitude des sols à l'épandage.....</b>	<b>23</b>
<b>VI – ÉPANDAGE DES DIGESTATS.....</b>	<b>25</b>
<b>1 – Dose d'épandage.....</b>	<b>25</b>
a)Besoin des plantes.....	25
b)Disponibilité des éléments fertilisants.....	26
c)Doses d'apport.....	27
d)Besoin en surface d'épandage.....	28
<b>2 – Matériel d'épandage.....</b>	<b>28</b>
<b>3 – Calendrier prévisionnel d'épandage.....</b>	<b>29</b>
<b>VII – ADÉQUATION AVEC LES SURFACES AGRICOLES...30</b>	
<b>VIII – SUIVI DES ÉPANDAGES.....30</b>	
<b>IX – CONCLUSION.....31</b>	

## I – CONTEXTE

---

Le projet d'unité de méthanisation de la **SAS SUD SEGALA Bioénergie** se situe sur la commune Labathude, dans le Nord-Est du département du Lot.

L'installation traitera des effluents d'élevages de type lisiers et fumiers (bovins lait, bovins viande, ovins, porcins) issus de 7 exploitations agricoles différentes. Des déchets végétaux issus des exploitations (ensilage de cultures intermédiaires à vocation énergétique) seront également traités, pour permettre un lissage de la production de biogaz sur l'année.

Les 7 apporteurs d'effluents ainsi que leurs types de production sont décrits dans le tableau ci-dessous :

Exploitation agricole	Commune	Type d'élevage
GAEC DE LA RENGUE	Sainte-Colombe	Bovins lait
GAEC DE LACALM	Terrou	Bovins lait et viande
GAEC LA FONT CLARE	Labathude	Bovins viande + Caprins + Veaux en batterie
GAEC LA FONTAINE	Saint-Maurice-en-Quercy	Bovins lait et viande
GAEC LES BARRIERES	Labathude	Bovins lait et viande + Porcs + Ovins
GAEC PECH D'AMONT	Labathude	Bovins lait et viande
LANDES Christian	Saint-Maurice-en-Quercy	Bovins lait

Les sièges d'exploitations (productions des lisiers et fumiers) sont éloignés de l'unité de méthanisation d'environ :

- 3,3 km pour les fumiers ;
- 3,4 km pour les lisiers.

Les quantités de matière entrante traitées sur le site annuellement seront des :

- effluents d'élevages : 25 416 tonnes annuelles (94,5 %),
  - fumier : 11 854 T / an
  - lisier : 13 561 T / an
- matières végétales : 1 500 tonnes annuelles (5,5 %).

**soit 26 916 tonnes et 74 tonnes journalières.**

## II – RÉGLEMENTATION

---

Selon la rubrique des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n° 2781-1, l'installation de méthanisation est classée dans le régime de **l'Enregistrement** puisque la quantité de matières traitées est comprises entre 30 et 100 tonnes par jour (**Arrêté du 6 juin 2018 modifiant l'arrêté du 12 août 2010** relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781-1 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, d'application au 1<sup>er</sup> juillet 2018).

De plus, l'arrêté du 13 juin 2017, approuvant un cahier des charges pour la mise sur le marché et l'utilisation de digestats de méthanisation agricoles en tant que matières fertilisantes, est d'application. Ce cahier des charges concerne des digestats issus d'un processus de méthanisation de type agricole. Les installations de méthanisation, dont sont issus ces digestats doivent disposer d'un agrément sanitaire au regard de la réglementation applicable aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine. Les digestats conformes à ce cahier des charges peuvent être mis sur le marché en vrac uniquement, par cession directe entre l'exploitant de l'installation de méthanisation et l'utilisateur final, pour des usages en grandes cultures et sur prairies. Le digestat perd le statut de déchet et devient ainsi un produit. Si ces critères sont respectés, l'unité de méthanisation n'a pas besoin de plan d'épandage.

Il a été décidé en commun accord entre les agriculteurs qui portent ce projet et les services de l'État de réaliser quand même un plan d'épandage global, dans le but d'être transparent sur le devenir agricole de ce produit.

## III – CARACTÉRISTIQUES DES DIGESTATS

---

### 1 – Traitement préalable

Les effluents entrants dans l'unité de méthanisation ne subissent pas de traitement particulier. Un organe de préparation de la matière permet de mélanger, d'homogénéiser et de broyer les différents substrats.

### 2 – Quantités produites

La quantité de production de digestat a été estimée en fonction de la quantité de matière entrante prévue soit **24 854 tonnes de digestat brut**.

### 3 – Traitement des digestats

Le procédé de méthanisation est celui de la **digestion en voie liquide infiniment mélangé**. Cette unité produit du digestat brut dont une partie subit une **séparation de phase mécanique** qui conduit à une fraction solide et une fraction liquide.

### 4 – État physique

Cette unité de méthanisation produit donc du digestat :

- brut à 9,7% MS,
- solide à 21,8 % MS,
- liquide à 6,7% MS.

### 5 – Quantité à épandre

Les 3 types de digestats à épandre sont :

- **6 000 tonnes de digestat brut (liquide)**, soit 115 tonnes / semaine
  - **3 771 tonnes de digestat solide**, soit 72,5 tonnes / semaine
  - **15 083 tonnes de digestat liquide**, soit 290 tonnes / semaine
- soit **24 854 tonnes annuelles**, soit une moyenne de 68 tonnes par jour.

### 6 – Stockage

Le digestat brut produit est stocké sur le site avant la séparation de phase., mais également dans des fosses en béton déportées (réutilisation de fosses à lisier) en vue de son épandage.

Le digestat solide est stocké :

- sur le site,
- sur les exploitations agricoles .

Le digestat liquide est stocké :

- sur le site,
- dans des stockages déportés en poches souples ,
- sur les exploitations agricoles (réutilisation de fosses à lisier, ....)

La localisation, les capacités et les différents types de stockage sont décrits dans le dossier ICPE.

Les digestats liquides présentant un risque important de volatilisation, les ouvrages de stockage seront systématiquement couverts.

Compte tenu de la production annuelle de digestat, la capacité totale de stockage sera supérieure à 6 mois.

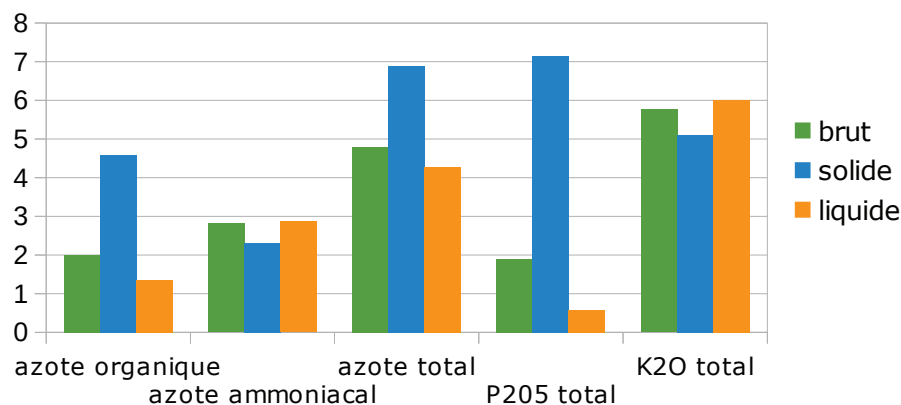
## 7 – Valeur fertilisante

L'estimation de la valeur agronomique des digestats est issue d'analyses sur les fumiers et lisiers des exploitations agricoles qui participent à ce projet. Une vingtaine d'analyses de matière sèche, matière organique, azote total, azote ammoniacal, phosphore et potasse ont été réalisées sur les fumiers et lisiers d'avril 2016 à Janvier 2017.

L'estimation de la valeur agronomique des digestats est décrite dans le tableau ci-dessous :

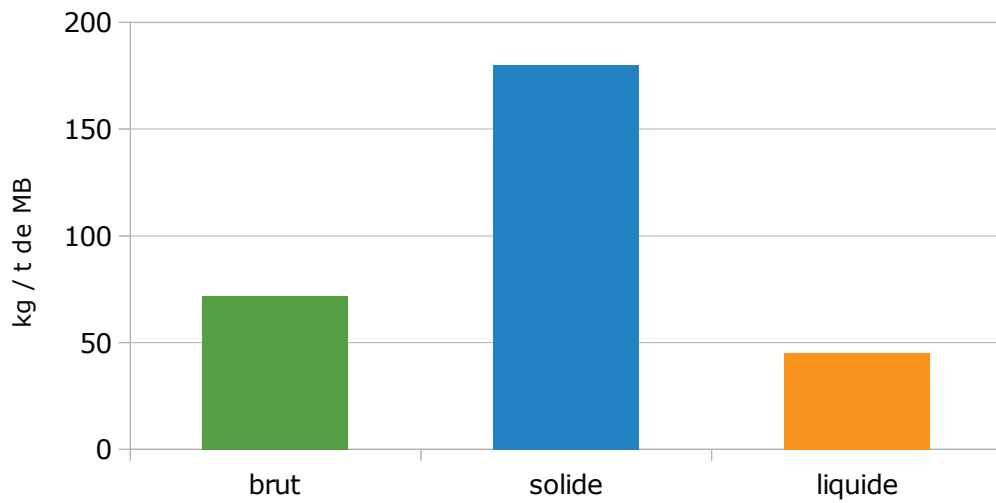
Digestat	Brut	Solide	Liquide
	en kg/t de MB		
<b>Matière sèche</b>	9,7%	21,8%	6,7%
<b>Matière organique</b>	71,9	179,9	45
<b>Azote organique</b>	1,99	4,59	1,34
<b>Azote ammoniacal</b>	2,81	2,3	2,87
<b>Azote total</b>	4,8	6,89	4,27
<b>P205 total</b>	1,89	7,14	0,57
<b>K2O total</b>	5,77	5,1	6
<b>pH</b>	7,5 à 8	7,5 à 8	7,5 à 8
<b>C/N</b>	8,73	24,42	7,50

### Répartition de la valeur fertilisante

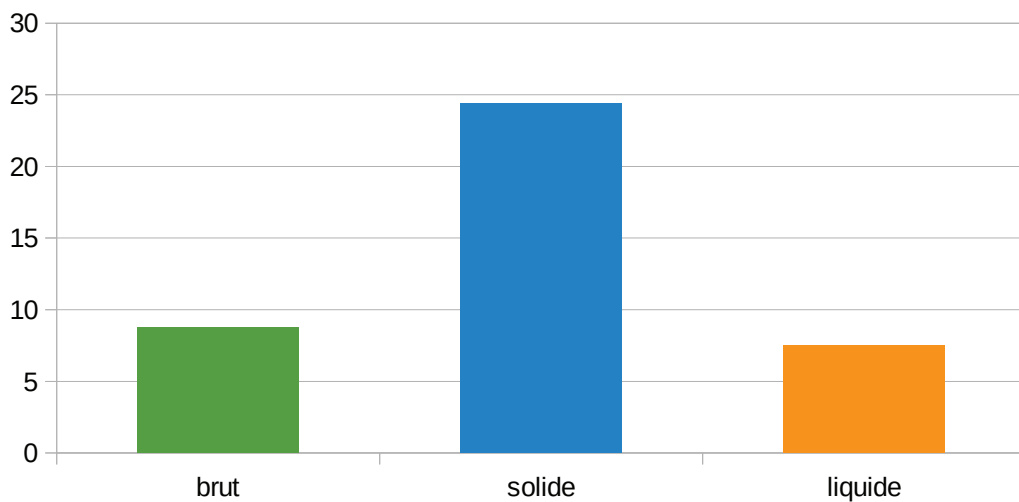




### Répartition de la matière organique



### Répartition de la teneur C/N



Le digestat solide se rapproche des **amendements organiques** qui contient la majorité du phosphore et de l'azote organique. C'est un amendement de fond avec des teneurs en NPK relativement équilibré .

Le digestat liquide a les caractéristiques d'un **engrais**, riche en azote, majoritairement sous forme d'ions ammonium d'où un fort risque de volatilisation, dans lequel se retrouve une partie importante du potassium.

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

## IV – PARCELLES D'ÉPANDAGE

### 1 – Agriculteurs

7 agriculteurs apportent des effluents et 16 exploitants agricoles mettent à disposition des parcelles dans le plan d'épandage des digestats.

Le tableau ci-dessous présente la liste des agriculteurs au plan d'épandage :

Exploitation agricole	Commune
GAEC LA FONT CLARE	Labathude
GAEC PECH D'AMONT	Labathude
GAEC DE LA RENGUE	Sainte-Colombe
GAEC LES LILAS	Montet-et-Bouyal
GAEC LA FONTAINE	Saint-Maurice-en-Quercy
GAEC DE MIALET	Montet-et-Bouyal
GAEC LES 3 SITES	Saint-Médard-Nicourby
GAEC DE L'OUSTAL	Saint-Maurice-en-Quercy
LANDES Christian	Saint-Maurice-en-Quercy
LARROCHE Florian	Espeyroux
GAEC LES BARRIERES	Labathude
GAEC DE LACALM	Terrou
GAEC LE CHAMP DES TERMES	Saint-Maurice-en-Quercy
GAEC DE PRELAC	Gorses
EARL LES BERGERS	Saint-Médard-Nicourby
EARL LE GARRIC	Terrou

La majorité de ces exploitations, étant en ICPE « Elevage » dispose déjà d'un plan d'épandage individuel de leurs propres effluents d'élevage.

La mise à disposition de terres pour l'épandage des digestats fait l'objet d'une convention d'épandage entre la SAS et les exploitations réceptrices. Ces conventions de mise à disposition du parcellaire sont en cours de signature.

Les exploitations d'élevage engagées dans le plan d'épandage des digestats sont toutes apporteurs d'effluents dans l'unité de méthanisation de Sud Ségala Bioénergie ou dans l'unité de Haut Ségala Bioénergie ou dans l'unité de Limargue Bioénergie.

De façon générale, les parcelles engagées dans le périmètre d'épandage ne recevront jamais des digestats d'origine différents

Au moins une de ces exploitations met actuellement à disposition des parcelles dans le plan d'épandage des digestats de l'unité de méthanisation de Bioquercy à Gramat. Dès que le méthaniseur de la SAS Sud Ségala Bioénergie sera en fonctionnement, ces parcelles ne devront recevoir que les digestats de cette nouvelle unité.

## 2 – Superficie et distances réglementaires d'épandages

La réglementation impose des distances à respecter vis à vis des habitations et des points d'eau :

Obstacles à l'épandage	Distance réglementaire	Réduction des distances	
<b>Habitation</b>	50 mètres	Epandage avec enfouisseur	15 mètres
<b>Cours d'eau</b>	35 mètres	Bande enherbée ou boisée de 10 m sans intrant	10 mètres

Certains épandages seront réalisés avec des enfouisseurs, les agriculteurs ne sont pas encore tous équipés. Le raisonnement de l'adéquation des surfaces avec les quantités de digestat produites sera donc effectué à partir d'une zone d'exclusion de 50 mètres des habitations.

Pour les distances d'épandages vis-à-vis des cours d'eau, elles sont de :

- 10 mètres des cours d'eau sur prairies permanentes (étant des surfaces toujours en herbe on considère qu'une bande enherbée est présente),
- 35 mètres des cours d'eau sur tous les autres types de cultures.

De plus, l'épandage est interdit 500 mètres en amont des piscicultures. Le secteur ne comprend que pas de pisciculture.

Le tableau de la page suivante décrit les surfaces mises à disposition par exploitant agricole.

Les **740 parcelles** de ce plan d'épandage représentent au total **1 183,73 hectares**.

En fonction des distances réglementaires d'épandage, les surfaces épandables varient :

- de **813,63 hectares** (69 % de la surface totale) avec des épandages à 35 mètres des cours d'eau et 50 mètres des habitations,
- à **878,59 hectares** (74% de la surface totale) pour des épandages à 10 mètres des cours d'eau et 15 mètres des habitations.

<b>Exploitation</b>	<b>Surface totale</b> ha	<b>Surface épanable 10 mètres des cours d'eau 50 mètres des habitations</b> ha	<b>Surface épanable 35 mètres des cours d'eau 50 mètres des habitations</b> ha	<b>Surface épanable 10 mètres des cours d'eau 15 mètres des habitations</b> ha	<b>Surface épanable 35 mètres des cours d'eau 15 mètres des habitations</b> ha
EARL LE GARRIC	26,21	18,41	18,41	18,62	18,62
EARL LES BERGERS	24,56	14,36	13,77	14,80	14,22
GAEC DE L'OUSTAL	41,54	35,12	31,48	37,87	34,23
GAEC DE LA RENGUE	189,47	119,85	117,99	129,50	127,63
GAEC DE LACALM	118,65	68,07	65,20	72,40	69,52
GAEC DE MIALET	36,84	23,10	23,10	23,78	23,78
GAEC DE PRELAC	5,70	5,23	4,48	5,24	4,48
GAEC LA FONT CLARE	100,91	84,97	84,87	90,26	90,16
GAEC LA FONTAINE	58,41	54,99	52,33	56,21	53,40
GAEC LE CHAMP DES TERMES	17,81	12,92	10,98	12,93	10,98
GAEC LES 3 SITES	24,43	18,78	18,61	19,23	19,06
GAEC LES BARRIERES	330,44	207,32	205,60	217,33	215,58
GAEC LES LILAS	54,54	42,42	42,39	45,61	45,58
GAEC PECH D'AMONT	105,70	83,65	82,90	89,85	89,10
LANDES Christian	33,62	29,97	28,24	31,27	29,54
LARROCHE Florian (Jean-Jacques)	14,90	13,59	13,30	13,69	13,40
<b>Total</b>	<b>1183,73</b>	<b>832,76</b>	<b>813,63</b>	<b>878,59</b>	<b>859,28</b>
pourcentage de la surface totale		70,35%	68,73%	74,22%	72,59%

### 3 – Communes

Les 16 agriculteurs du plan d'épandage exploitent des parcelles sur 12 communes lotoises :

Commune	Surface totale (ha) ha	Surface épandable 10 mètres des cours d'eau 50 mètres des habitations ha	Surface épandable 35 mètres des cours d'eau 50 mètres des habitations ha	Surface épandable 10 mètres des cours d'eau 15 mètres des habitations ha	Surface épandable 35 mètres des cours d'eau 15 mètres des habitations ha
Cardaillac	55,82	47,07	47,07	50,19	50,19
Espeyroux	6,81	3,27	2,73	3,27	2,73
Labathude	357,22	235,18	232,86	249,56	247,24
Molières	93,47	75,30	74,34	78,78	77,80
Montet-et-Bouyal	33,30	21,71	21,71	23,70	23,70
Prendeignes	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Saint-Bressou	48,72	37,46	37,46	37,85	37,85
Saint-Maurice-en-Quercy	228,01	194,63	183,59	201,89	190,69
Saint-Médard-Nicourby	2,79	0,00	0,00	0,00	0,00
Saint-Perdoux	0,58	0,34	0,34	0,34	0,34
Sainte-Colombe	249,47	154,82	153,94	167,08	166,20
Terrou	106,43	62,98	59,59	65,92	62,53
<b>Total</b>	<b>1183,73</b>	<b>832,76</b>	<b>813,63</b>	<b>878,59</b>	<b>859,28</b>

## 4 – Cultures

Les parcelles concernées sont en prairie ou cultivées :

Culture	Surface totale	Surface épannable 10 mètres des cours d'eau 50 mètres des habitations	Surface épannable 35 mètres des cours d'eau 50 mètres des habitations	Surface épannable 10 mètres des cours d'eau 15 mètres des habitations	Surface épannable 35 mètres des cours d'eau 15 mètres des habitations
	ha	ha	ha	ha	ha
Prairie temporaire	426,44	373,78	365,57	393,05	384,69
Prairie permanente	349,18	96,47	89,14	104,12	96,77
Maïs ensilage	215,10	204,26	201,12	213,63	210,48
Blé tendre d'hiver	50,07	47,67	47,28	49,93	49,55
Orge d'hiver	39,11	35,99	35,99	38,95	38,95
Triticale d'hiver	27,47	26,41	26,41	27,12	27,12
Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins	22,36	20,42	20,42	22,28	22,28
Luzerne	21,66	18,85	18,79	20,50	20,44
Mélange de céréales	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81
Orge de printemps	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Autre fruit ou légume annuel	0,17	0,05	0,05	0,13	0,13
Verger (fruits non transformés)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Surface non épannable	23,31	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>1183,73</b>	<b>832,76</b>	<b>813,63</b>	<b>878,59</b>	<b>859,28</b>

La majorité des parcelles est en prairie (temporaires ou permanentes) pour une surface de 819,2 hectares, soit 69% des surfaces mises à disposition.

Le reste est cultivé pour 340,8 hectares, soit 28,8 % des surfaces mises à disposition, avec une majorité de maïs ensilage (pour 215,1 hectares).

Les surfaces non épandables représentent 23,3 hectares : ces surfaces directement exclues du plan d'épandage sont en grande majorité des landes.

Sur ce territoire, il peut être observé plusieurs grands types de rotations culturales :

- rotation maïs / céréale à paille/ Prairie temporaire (3 à 5 ans),
- monoculture de maïs, avec dérobée.

## 5 – Cahiers des charges

Certaines productions animales ou végétales sont sous signe officiel de qualité :

- label rouge pour certaines productions animales,
- laiteries.

Certains cahiers des charges mentionnent des conditions d'épandage de fumure organique.

## 6 – Pente

La réglementation impose également des conditions d'épandage sur les parcelles présentant une pente supérieure à 7 % :

Type de digestat	Pente	
	< 7 %	> 7 %
Solide	Autorisé	Autorisé
Liquide	Autorisé	<b>Autorisé SI</b> Mise en place d'un dispositif prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers le cours d'eau

Les prairies permanentes sont des surfaces toujours en herbe et permettent donc le respect de la réglementation vis-à-vis des épandages de digestat liquide car les prairies préviennent les risques d'écoulement. De plus, toutes les terres cultivées sont tenues de maintenir des bandes enherbées de 5 mètres en bord de cours d'eau, ces bandes tampons préviennent les risques de pollution des eaux. Les épandages de digestat liquide en présence d'une pente de plus de 7 % sont donc également autorisés pour les terres arables (prairies temporaires et cultures).

Le secteur est relativement vallonné, avec des pentes parfois supérieures à 7 %.

A titre indicatif, les surfaces en pente supérieure à 7 % représentent de 468 hectares à 507 hectares (soit 58%) selon les distances d'épandage réglementaires vis-à-vis des cours d'eau et des habitations.

Cependant pour des raisons pratiques, des parcelles sur lesquelles les épandages sont compliqués (peu ou non mécanisables) par la présence de pentes trop importantes sont directement exclues (ces informations ont été données par les agriculteurs). Ces parcelles représentent une surface de 270 hectares au total.

## 7 – Eaux et milieux naturels

### a) Captage d'eau potable

Les périmètres de protection de captage sont établis autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource.

L'objectif est donc de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles de la ressource sur ces points précis. Cette protection mise en œuvre par les ARS (Agences Régionales de Santé) comporte trois périmètres de protections :

**Le périmètre de protection immédiate** : site de captage clôturé appartenant généralement à une collectivité publique. Toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même. Son objectif est d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage.

**Le périmètre de protection rapprochée** : secteur plus vaste (en général quelques hectares) pour lequel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou est soumise à prescription particulière. Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage.

**Le périmètre de protection éloignée** : facultatif, ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin versant.

Le contenu des interdictions en lien avec les périmètres de protection rapprochée sont pris en compte.

De plus, il a également été recensé les avis hydro-géologiques existants sur les captages n'ayant pas encore d'arrêté DUP. Ces avis ne sont pas opposables réglementairement.

Le tableau ci-après recense l'ensemble des captages présents sur la zone d'étude.

Type	Commune	Nom du captage	Date arrêté	Epandage dans PPR	Donc épandage digestat	Surface du PE comprise dans le PP en hectares
Arrêté DUP	Terrou	Les Prés Rivières	1989	aucune interdiction	Autorisé	5,8
Autorisation d'exploiter un forage	Anglars Le Bourg Lacapelle-Marival Rudelle	Captage de la laiterie	2000	aucune interdiction	Autorisé	3,6
						9,5

La surface du plan d'épandage SUD SEGALA comprise dans un périmètre de protection rapproché d'arrêté DUP est de **9,5 hectares** (soit 0,8% des surfaces mises à disposition).

De plus, certaines parcelles font également partie du périmètre de protection éloigné du captage de Prentagarde (Figeac).

Les 2 captages concernés n'interdisent pas les épandages . Donc aucune surface n'a été retirée du plan d'épandage.



## **b) Biodiversité**

✓ Le réseau Natura 2000 rassemble des sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelle qu'ils contiennent. La constitution du réseau Natura 2000 a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux.

Deux types de sites interviennent dans le réseau Natura 2000 :

- Zone de protection spéciale (ZPS) directement issues des anciennes ZICO
- Zone spéciale de conservation (ZSC), ont pour objectif la conservation de sites écologiques présentant soit des habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, de par leur rareté ou le rôle écologique primordial qu'ils jouent, soit des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, là aussi pour leur rareté.

La présence de zones Natura 2000 n'apporte pas de contrainte au projet et à l'épandage de digestat.

Les épandages de digestats, s'apparentent aux épandages de lisiers et fumiers actuels, ils n'ont pas d'impact sur les sites Natura 2000.

### **Les parcelles d'épandage ne font partie de zones Natura 2000.**

✓ **Plusieurs ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique) sont recensées sur ce territoire et certaines parcelles du périmètre d'épandage sont présentes dans ces zones.**

En France, une ZNIEFF est un espace naturel inventorié en raison de son caractère remarquable. Elle ne constitue pas une mesure de protection réglementaire mais un inventaire. Le programme d'inventaire recense les espaces naturels terrestres remarquables. La désignation d'une ZNIEFF repose surtout sur la présence d'espèces ou d'associations d'espèces à fort intérêt patrimonial.

✓ La Zone concernée ne comporte **aucune Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)**. Les ZICO renvoie à un inventaire scientifique visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages.

## **c) Zone humide**

Les zones humides sont, selon la loi sur l'eau de 1992 des "terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles (= aimant l'eau) pendant une partie de l'année". Ces inventaires ont un objectif de connaissance de ces milieux afin de les préserver sur le long terme.

L'utilisation agricole extensive des prairies humides par pâturage ou fauchage permet leur préservation et évite leur évolution en friche ou bois.

Pour les zones qui présentent des sols avec caractéristiques de zones humides, le calcul des exclusions qui tient compte des distances réglementaires le long des ruisseaux (bandes enherbées) et des fossés font, compte tenu de leur situation dans le paysage, qu'ils sont exclus de l'épandage.

L'inventaire des zones humides réalisé par la CATZH (porté par l'Adasea D'Oc et le SMBRC) permet d'identifier quelques parties de parcelles classé en zone humide :

- une surface de 8,08 hectares de surfaces totales,
- environ **2,76 hectares** de surface épandable,
- 60 parties de parcelles agricoles.

n° Parcelles (ZH)							
1_101.58	1_142.84	1_20.33	2_31.61	3_26.19f	5_28.3	6_32.24	6_45.79
1_101.59	1_142.84	1_21.35	2_7.13	4_20.38	5_446.26	6_32.24	6_45.79
1_11.13	1_15.24	1_213.148	2_7.3	4_21.39	5_448.115	6_32.86	7_3.2
1_11.13	1_15.24	1_30.42	3_10.14	4_26.1	5_455.137	6_34.2	7_30.54
1_11.13	1_15.24	1_31.48	3_114.25	4_26.47	5_476.1	6_39.71	
1_11.14	1_154.92	1_31.48	3_20.1	4_28.50	6_14.1	6_45.77	
1_11.15	1_2.1	1_7.10	3_20.27a	5_16.31	6_21.34	6_45.77	
1_140.2	1_2.3	10_128.116	3_26.19b	5_28.3	6_28.2a	6_45.79	

Ces parcelles n'ont pas été retirées du plan d'épandage, la plupart d'entre elles ne sont pas épandables de par leur distance vis à vis des cours d'eau. Toutefois, il est prescrit de ne pas prioriser les épandages sur ces zones et de ne les fertiliser que si réel besoin et dans des conditions favorables.

#### **d) Zone vulnérable**

Aucune commune de ce plan d'épandage n'est classée en zone vulnérable nitrates.

#### **e) Schéma Directeur et Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE et le SAGE)**

✓ Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Adour-Garonne est un document d'orientation stratégique pour une gestion harmonieuse des ressources en eau entre 2010 et 2015. Il concerne l'ensemble des milieux aquatiques du bassin : fleuves et rivières, lacs, canaux, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines libres ou captives et zones humides. Il précise l'organisation et le rôle des acteurs, les modes de gestion et les dispositions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs qualitatifs et quantitatifs qu'il fixe pour l'ensemble des milieux aquatiques, dont le bon état des eaux.

Six orientations ont été fixées pour atteindre les objectifs du SDAGE. Ces orientations sont déclinées en dispositions. Certaines sont en lien direct avec l'activité d'épandage

**L'activité contribue à l'atteinte des objectifs et elle est donc compatible avec les orientations relatives aux épandages fixées par le SDAGE Adour-Garonne.**

✓ Le territoire d'étude est compris dans le périmètre de 2 Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) :

**- SAGE Dordogne Amont**

Les principaux enjeux de préservation et de restauration recensés, sont :

- Prévention et lutte contre les pollutions diffuses et le risque d'eutrophisation,
- Restauration des régimes hydrauliques plus naturels et adapter aux usages,
- Restauration des milieux dynamiques fonctionnels et propices à la biodiversité,
- Meilleure compréhension et gestion des eaux souterraines.

**- SAGE Célé**

Le SAGE Célé est bâti sur quatre grands objectifs :

- Amélioration de la qualité des eaux,
- Gestion quantitative de la ressource,
- Restauration et entretien des milieux aquatiques,
- Mise en valeur du Patrimoine du bassin du Célé

**Aucune disposition particulière relative aux épandages de digestats ne s'applique actuellement. Il est à noter que l'activité d'épandage des digestats n'exerce pas de pression supplémentaire puisqu'elle vient en substitution, et non en supplément, de pratiques de fertilisation.**

## **8 – Plan d'épandage**

La cartographie et la liste des parcelles d'épandage sont présentées en annexe.

# V – CARACTÉRISTIQUES DES SOLS

---

## 1 – Morpho-pédologie

*Source(s) des données : « Les Grands Ensembles Morpho-pédologiques », la Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées, 1995 ([www.mp.chambagri.fr/Les-sols-du-lot.html](http://www.mp.chambagri.fr/Les-sols-du-lot.html))*

Le périmètre d'épandage se situe sur 3 grands ensembles morpho-pédologiques :

### a) Versants et plateaux sur grès du Trias

**Géomorphologie :** Le Trias présente des versants de vallées en contrebas des Causses avec des pentes fortes et des paysages ondulés de collines et plateaux avec des pentes généralement faibles.

**Répartition des sols dans le paysage :** Des sols peu superficiels, peu évolués et avec des affleurements rocheux caractérisent les versants. Sur les plateaux, les parties hautes sont occupées par des sols acides, superficiels, peu évolués, sur arène gréneuse (sablo-graveleux sur grès grossiers, sableux à sablo-limoneux sur grès fin) et les sols des pentes faibles sont des sols bruns acides légèrement lessivés, moyennement profonds sur arène gréneuse (sablo-graveleux sur grès grossier, sableux à sablo-limoneux (rouges) sur grès fin, sablo-argileux, plus argileux en profondeur sur grès à passées argileuses)

### b) Plateaux et collines sur schistes et autres roches primaires - Ségala

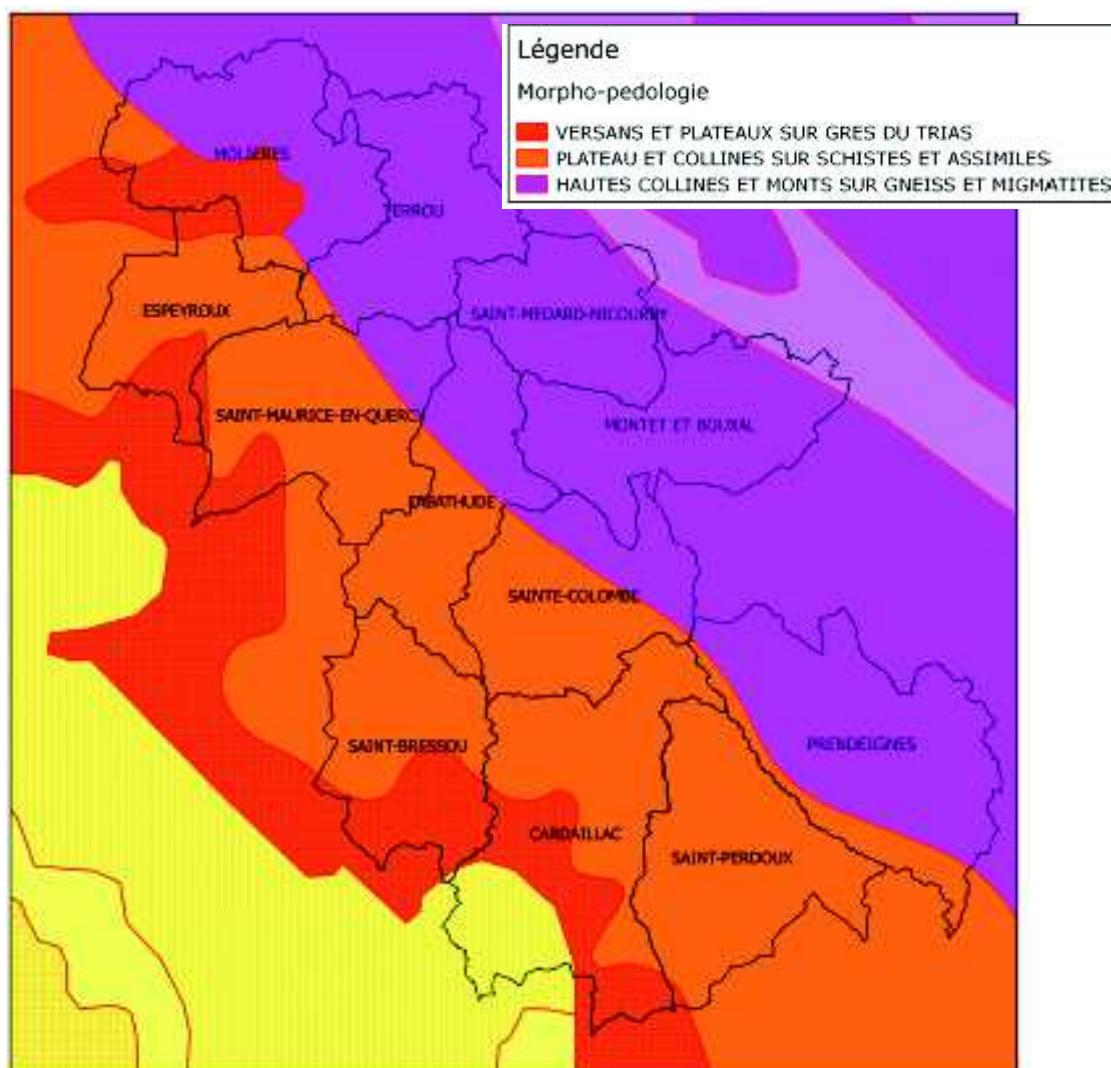
**Géomorphologie :** Plateaux et collines, souvent fortement entaillés par les cours d'eau. Les vallées sont souvent très encaissées avec des pentes fortes, présence d'abrupts et d'affleurement rocheux. Les plateaux et collines ont des reliefs variés, de hautes collines dominant le niveau d'aplanissement, de basses collines abritent un paysage culminant souvent à la même altitude, et se composent de sommets arrondis ou avec des replats.

**Répartition des sols dans le paysage :** Sur les plateaux, les sols sont limoneux, profonds et faiblement lessivés. Lorsque les plateaux sont disséqués ou sur les basses collines, les sols sont plus ou moins érodés. Ils sont limoneux à limono-argileux, peu ou moyennement profonds et plus ou moins caillouteux. Des colluvions limoneuses profondes occupent les bas de pente. Sur les reliefs dominants, les sols sont plus érodés. Ce sont des sols peu évolués d'érosion, limono-caillouteux et peu profonds. Sur les pentes les plus fortes, les sols sont très superficiels avec localement des affleurements rocheux.

### c) Hautes collines et monts sur gneiss

**Géomorphologie :** Sur les crêtes peuvent apparaître des affleurements rocheux. Sur les versants, les pentes sont faibles à fortes. Sous les crêtes des replats existent en amont des cours d'eau.

**Répartition des sols dans le paysage :** Les sols observés sont des sols superficiels sur les versants à pentes fortes et sur certaines croupes érodées, des sols bruns acides souvent peu ou moyennement profonds (parcelles fertilisées par l'Homme), des sols bruns peu acides sur les zones cultivées ou dans certains vallons et des sols bruns ocreux sous landes à bruyères et callunes, sous forêts de résineux ou de feuillus avec sous-bois denses de plantes acidophiles (bruyères, callunes, fougères, ajoncs).



## 2 – Analyses de sols

Des analyses de sols ont été réalisées selon les conditions suivantes :

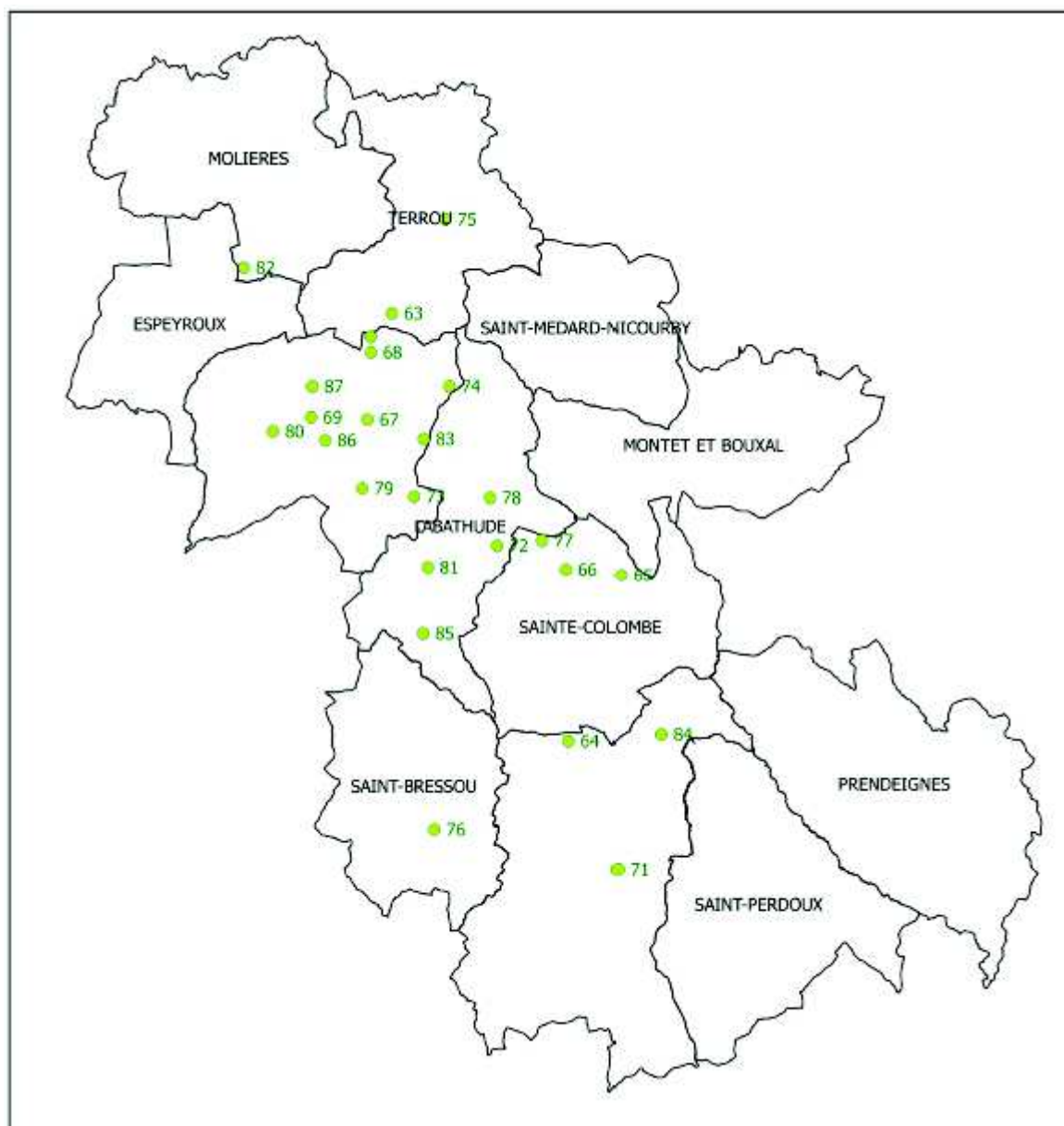
- 3 analyses par agriculteurs,
- sur des prairies et des cultures,
- sur des ensembles morpho-pédologiques différents,
- quadriller au maximum le périmètre d'épandage.

26 prélèvements et analyses ont donc été effectués en avril et mai 2018 sur les parcelles suivantes :

<i>n°</i>	<b>n° Ilot</b>	<b>n° Parcelle</b>	<b>Exploitation</b>	<b>Coordonnée X L93</b>	<b>Coordonnée Y L93</b>
62	1	1	EARL LE GARRIC	618185,483252	6407756,7699
63	27	2	EARL LES BERGERS	618537,186783	6408146,4626
64	102	38	GAEC DE MIALET	621478,680196	6401002,6490
65	113	42	GAEC DE MIALET	622332,240728	6403779,0957
66	5	28	GAEC LES LILAS	621436,619089	6403880,9331
67	113	27	GAEC DE L'OUSTAL	618132,229356	6406379,7853
68	37	11	GAEC DE L'OUSTAL	618188,041602	6407496,0302
69	37	62	LARROCHE Florian (Jean-Jacques)	617190,010204	6406417,4731
71	3	6	GAEC DE LA RENGUE	622283,506746	6398871,4294
72	103	2	GAEC DE LA RENGUE	620293,445493	6404280,1095
73	62	3	GAEC DE LACALM	618906,352403	6405103,2499
74	40	66	GAEC DE LACALM	619496,557728	6406931,3859
75	8	4	GAEC DE LACALM	619427,930125	6409709,5849
76	25	2	GAEC LA FONT CLARE	619243,323818	6399533,6408
77	9	13	GAEC LA FONT CLARE	621040,361827	6404367,1618
78	5	1	GAEC LA FONT CLARE	620173,365394	6405082,1004
79	20	39	GAEC LA FONTAINE	618043,254142	6405237,0632
80	22	4	GAEC LA FONTAINE	616555,346278	6406183,6258
81	1_44	68	GAEC LES BARRIERES	619134,379418	6403919,7836
82	1_471	4	GAEC LES BARRIERES	616071,462743	6408905,2703
83	1_32	57	GAEC LES BARRIERES	619069,321586	6406058,8188
84	26	2	GAEC PECH D'AMONT	622999,789368	6401115,4930
85	5	11	GAEC PECH D'AMONT	619056,967616	6402793,5955
86	18	31	GAEC PECH D'AMONT	617427,322587	6406035,4565
87	10	26	LANDES Christian	617209,377421	6406932,1787

Les feuilles de résultats sont présentées en annexe.

La carte ci-dessous montre la localisation des points d'analyses de sols.



Ces prélèvements ont été réalisés et analysés par le laboratoire agréé Aurea. Les analyses ont porté sur :

- l'azote oxydé, plus particulièrement appelé « reliquat azoté »,
- la valeur agronomique

### **a) Les reliquats azotés**

La mesure des reliquats azotés permet d'évaluer le stock d'azote minéral ( $\text{NH}_4^+$  et  $\text{NO}_3^-$ ) présent dans le sol à la sortie de l'hiver et de le prendre en compte pour ajuster la fertilisation azotée nécessaire à la culture de l'année, en fonction de l'objectif de rendement et de qualité. Ce reliquat dépend principalement de l'azote laissé dans le sol par la culture précédente, selon sa nature, son rendement et la fertilisation reçue, des apports organiques d'automne, de la minéralisation d'automne et de la pluie hivernale. Il doit être mesuré ou estimé à la sortie de l'hiver, juste avant que la culture ne recommence à absorber de l'azote.

Le niveau de reliquats azotés en sortie d'hiver est très variable d'une année sur l'autre. Il dépend principalement de l'efficacité d'absorption en azote du précédent cultural, de la présence ou non d'un couvert végétal en interculture et de l'intensité du lessivage hivernal.

La date de prélèvement de sol (noté sur les feuilles de résultat) n'est pas tout à fait en adéquation avec les pratiques des agriculteurs, puisque ce type d'analyse doit normalement être effectué en fin d'hiver avant les premiers apports azotés. C'est pourquoi, il peut être observé des valeurs aberrantes dues essentiellement à l'apport d'azote avant le prélèvement.

La majorité des prélèvements ont été réalisés sur 2 horizons de 30 cm de profondeur.

n°	H1	H2	RA
62	23	10	33
63	39	27	66
64	45	9	54
65	3	9	12
66	28	9	37
67	65	17	82
68	65	17	82
69	29	8	37
71	36	3	39
72	27	12	39
73	26	8	34
74	43	10	53
75	72	40	112
76	53	21	74
77	63	31	94
78	54	28	82
79	30	16	46
80	61	12	73
81	55	23	78
82	42	17	59
83	44	10	54
84	9		9
85	71	18	89
86	19	5	24
87	39	10	49

Les résultats montrent des teneurs variant de 9 à 112 kg/ha avec une moyenne à 57.

Il n'y a pas de tendance par type de culture précédente ou par rotation.

Ces résultats sont à prendre en compte pour la fertilisation de l'année. Ils peuvent toutefois servir de référence par rapport aux pratiques de chaque agriculteur.

Ces résultats peuvent servir au calcul de bilan azoté par parcelle.



## **b) La valeur agronomique**

Ces analyses portent sur les paramètres suivants :

- granulométrie (texture, indices de battance et de porosité)
- état organique (teneur en matière organiques, rapport C/N, azote total)
- statut acido-basique (pH, CEC, CaO)
- potentiel nutritif ( P2O5 échangeable, K2O échangeable, MgO échangeable)

Le résultat de ces analyses est décrit dans le tableau ci-après.

Les teneurs des sols en divers éléments sont très variables d'une parcelle à l'autre. Cela est dû à l'historique des pratiques agricoles et de l'hétérogénéité du fond géochimique.

Il en ressort toutefois, les caractéristiques suivantes (source laboratoire Auréa) :

- Sols non battants,
- Sols aérés,
- Teneur en matière organique moyenne à élevée,
- C/N normal à légèrement élevé,
- Activité biologique normale à légèrement ralentie (décomposition de la matière organique bonne à réduite),
- Sols acides à légèrement acides,
- Sols non calcaires,
- Capacité d'échange cationique (CEC) moyenne à élevée,
- Échanges assez faciles,
- Risque de lessivage moyen à faible,
- Complexe absorbant (taux de saturation) désaturé : besoin d'amendement calcaire,
- Teneur en phosphore satisfaisante,
- Teneur en potasse faible à moyenne,
- Teneur en magnésie faible à moyenne.

n°	Type de sol	Indice de battance	Indice de porosité	Matière organique (%)	Azote total (%)	C/N	pH eau	pH KCl	Calcaire Total (g/kg)	CaO (g/kg)	CEC (cmol+/kg)	Taux de saturation (%)	P2O5 échangeable (g/kg)	K2O échangeable (g/kg)	MgO échangeable (g/kg)	Na2O (g/kg)
62	Limon sableux	0,7	1,2	2,6	0,152	9,8	6,2	5,2	<1	2,05	11,9	75,1	0,117	0,229	0,209	0,018
63	Sable argileux sain	0,5	2,0	2,8	0,171	9,5	5,9	4,6	<1	1,57	11,6	59,7	0,030	0,182	0,174	0,012
64	Limon sableux	0,4	2,7	3,8	0,218	10,2	6,1	5,2	<1	2,18	10,7	80,7	0,045	0,108	0,124	0,011
65	Limon argileux	0,5	1,1	4,4	0,208	12,2	6,2	5,5	<1	2,73	13,2	88,5	0,058	0,262	0,267	0,012
66	Argile sableuse	0,4	1,0	4,3	0,223	11,1	6,1	5,2	<1	1,81	10,3	75,7	0,062	0,249	0,145	0,012
67	Limon argileux	0,6	0,4	3,2	0,175	10,8	6,5	5,6	<1	2,52	14,5	81,10	0,112	0,439	0,337	0,032
68	Limon sableux	0,6	1,0	2,7	0,153	10,4	6,5	5,4	2,0	1,87	11,6	69,4	0,044	0,210	0,158	0,027
69	Limon	0,6	0,5	3,1	0,183	9,9	6,0	4,8	<1	1,53	11,8	57,7	0,081	0,186	0,183	0,016
70	Sable argileux sain	0,3	4,0	7,2	0,443	9,5	6,5	5,7	2,0	3,64	18,9	76,0	0,073	0,196	0,166	0,024
71	Limon sableux	0,8	0,8	2,5	0,132	10,9	5,8	4,4	<1	1,28	11,4	50,4	0,030	0,184	0,142	0,011
72	Limon sableux	0,6	1,3	3,2	0,169	10,9	6,4	5,5	<1	2,10	10,8	80,3	0,087	0,198	0,148	0,012
73	Limon	0,6	1,6	3,9	0,187	12,1	7,1	6,3	<1	3,00	11,0	116,0	0,132	0,302	0,269	0,015
74	Limon sableux	0,5	1,3	3,0	0,148	11,9	6,3	5,5	<1	2,07	10,0	87,2	0,053	0,172	0,186	0,015
75	Limon argilo sableux	0,8	1,3	4,2	0,271	9,1	7,5	6,7	4,0	4,06	20,0	108,2	0,044	0,489	1,201	0,014
76	Limon argileux	0,5	1,5	3,8	0,212	10,4	6,3	5,2	<1	1,82	12,6	64,3	0,079	0,297	0,183	<0,010
77	Limon argilo sableux	0,5	1,7	5,1	0,234	12,7	5,8	4,7	<1	1,61	14,2	58,1	0,097	0,455	0,293	0,015
78	Argile sableuse	0,5	1,4	3,4	0,093	21,1	6,1	5,0	<1	1,62	13,2	59,7	0,195	0,490	0,202	0,014
79	Limon argileux	0,6	0,7	2,9	0,179	9,3	6,2	5,0	<1	1,85	13,0	59,5	0,091	0,178	0,132	0,015
80	Limon argileux	0,6	0,4	4,2	0,330	7,4	6,2	5,2	<1	2,08	14,1	65,4	0,057	0,286	0,227	0,015
81	Limon	0,6	0,6	3,1	0,177	10,2	6,3	5,2	<1	1,62	10,9	67,2	0,057	0,270	0,181	0,022
82	Limon argileux	0,6	0,7	3,9	0,213	10,5	6,0	4,7	<1	1,26	13,7	44,7	0,189	0,450	0,126	0,010
83	Limon argileux	0,5	0,6	4,2	0,196	12,6	6,7	5,8	<1	2,23	13,6	73,4	0,189	0,452	0,204	0,014
84	Limon sableux	0,2	4,7	4,3	0,264	9,4	5,7	4,4	<1	1,06	9,0	50,9	0,136	0,089	0,110	0,014
85	Limon argileux	0,7	0,8	3,1	0,150	12,2	6,0	4,9	<1	2,35	16,0	61,7	0,058	0,190	0,205	0,015
86	Limon	0,6	0,4	3,0	0,185	9,5	6,0	4,8	<1	1,40	11,2	57,3	0,045	0,263	0,156	0,015
87	Limon argileux	0,5	0,7	3,5	0,192	10,6	6,0	4,7	<1	1,45	12,2	52,3	0,078	0,214	0,135	0,016
	Min	0,2	0,4	2,5	0,093	7,4	5,7	4,4	<1	1,060	9	44,7	0,030	0,089	0,110	0,010
	Max	0,8	4,7	7,2	0,443	21,1	7,5	6,7	4	4,060	20	116	0,195	0,490	1,201	0,032
	Moyenne	0,55	1,3	3,7	0,202	10,9	6,2	5,2	2,7	2,029	12,7	70,0	0,086	0,271	0,226	0,016

### 3 – Aptitude des sols à l'épandage

Les données pédologique et les résultats des analyses réalisées ont permis de définir l'aptitude à l'épandage de chaque unité de sol. Cette étude utilise donc les caractères agronomiques et agro-pédologiques des sols.

L'aptitude des sols est liée à leurs capacités à retenir puis transformer un effluent organique apporté sans risque de pollution de surface ni souterraine. Cette capacité des sols est principalement fonction :

- de sa profondeur,
- de la charge en cailloux,
- de la texture,
- du caractère humifère des "couches" de surface,
- de son acidité et de l'estimation de son acidité naturelle,
- de son aération, donc de son régime hydrique.

Le pouvoir épurateur de chaque sol est ainsi évalué par observations et par analyses. Pour chaque catégorie de sol, des périodes d'épandages sont déterminées, en intégrant que tout épandage de produit liquide ne peut se faire que sur sol ressuyé et en dehors des périodes de fortes pluies et qu'ils sont interdit sur sol enneigé ou gelé (sol pris en masse par le gel).

Les sols peuvent être répartis selon des classes **d'aptitude à l'épandage** :

- **Inapte** : correspond aux parcelles et zones exclues en raison de:
  - la topographie (forte pente),
  - risque accru de ruissellement ou d'infiltration vers le sous-sol, les nappes phréatiques ou les rivières.
- **Aptitude moyenne** : correspond aux parcelles où les apports sont autorisés sous certaines conditions de doses (sols sableux, hydromorphes, faible profondeur,...),
- **Bonne aptitude** : correspond aux parcelles ayant une profondeur suffisante et un bon pouvoir épurateur. L'épandage est possible sans contrainte mais en respectant les conditions climatiques. La dose d'apport sera calculée par rapport aux règles de la fertilisation raisonnée et adaptée au potentiel agronomique. De plus, la couverture pédologique de ces sols est suffisante pour permettre une bonne valorisation agronomique des épandages. Ces sols sont peu sensibles au risque d'infiltration rapide

Un sol sera d'autant plus apte à l'épandage qu'il sera argileux et profond. A l'inverse, un terrain sableux et caillouteux, hydromorphe et mince, sera peu apte et les épandages ne devraient s'y faire que sous certaines conditions.

D'après le « guides bonnes pratiques de gestion des effluents d'élevage en milieu karstique » de la Chambre d'Agriculture du Doubs, il peut être défini les préconisations suivantes :

Type de sol	Caractéristique des sols	Pouvoir épurateur	Epannage (préconisations)	
			Effluents liquides	Effluents solides
<b>Profonds, sains, équilibrés</b>	Texture équilibrée Profonds Aérés	Important	Possibles pratiquement toute l'année	
<b>Hydromorphes</b>	Souvent associés à des teneurs en matière organique élevées	Limité en période d'engorgement	Conseillés en période de végétation et au moment où le sol est ressuyé	Déconseillés (mauvaise décomposition)
<b>Superficiel</b>	Moyennement profond	Limité par le manque de profondeur et les faibles réserves en eau	Conseillé qu'en période de végétation active (du printemps au début de l'automne)	Possibles sur de plus larges périodes que les épandages d'effluents liquides (car contiennent peu d'azote disponible)
<b>Très superficiel Avec affleurements rocheux</b>	Peu profond	Encore plus limité et le risque de lessivage plus important	Non conseillés	Possibles sauf dans les zones où des affleurements rocheux sont présents

## VI – ÉPANDAGE DES DIGESTATS

Les modalités techniques de réalisation de l'épandage des digestats sont décrites ci-dessous. Il est présenté la méthode de raisonnement du calcul de la dose de digestats basée sur l'adéquation entre les besoins des cultures et les caractéristiques des sols et des digestats.

Les préconisations de doses se concentrent principalement sur l'azote, phosphore et le potassium.

La plupart des chiffres sont issus de l'arrêté établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Midi-Pyrénées.

### 1 – Dose d'épandage

#### a) Besoin des plantes

Les besoins en azote, phosphore et potassium des différentes cultures présentes sur le périmètre d'épandage sont décrites ci-dessous

Culture	Rendement moyen départemental (q ou TMS / ha)	Unité d'azote nécessaire (kg/q ou kg/TMS)	Besoin total moyen (kg/ha)	Fourniture totale d'azote utile par le sol * (kg/ha)	Besoin moyen en Azote (kg/ha)	Besoin moyen en Phosphore (kg/ha)	Besoin moyen en Potassium (kg/ha)
Prairie temporaire	8	25	200	30 à 80	<b>145</b>	<b>80</b>	<b>115</b>
Prairie permanente	6	20	120		<b>65</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Maïs ensilage	13	14	182		<b>127</b>	<b>70</b>	<b>115</b>
Céréale à paille	50	3	150		<b>95</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

\* prend en compte : le reliquat azoté – la minéralisation de l'humus au printemps – l'effet au printemps d'un précédent prairie – la minéralisation nette des résidus de récolte et de cultures intermédiaires – la contribution directe des restitutions au pâturage de l'année – Type de conduite – Type de sol

Ces calculs devront être approfondis lors de la réalisation du prévisionnel des épandages avec calcul de bilan azoté par parcelle et prendre en compte la présence ou non (% et type) de légumineuse dans les prairies et l'objectif de rendement de chaque parcelle.

La réglementation interdit la fertilisation azotée organique sur toutes les légumineuses sauf la luzerne et les prairies d'association graminées-légumineuses.

## b) Disponibilité des éléments fertilisants

Les éléments présents dans les digestats (comme dans les effluents d'élevage) ne sont pas tous disponibles et efficaces totalement et immédiatement :

- pour le phosphore et le potassium, il est supposé que la totalité est disponible
- pour l'azote, il est pris en compte des coefficients (keq) permettant de calculer la quantité d'éléments réellement utilisables par les plantes.

Il en résulte qu'une partie de l'azote est donc également disponible en année n+1 et n+2 (arrière effet).

Les coefficients pris en compte pour les différents calculs sont :

Culture	Période d'apport	Digestat solide			Digestat liquide		
		N	P	K	N	P	K
céréales	automne (avant)	0,15	1	1	0,35	1	1
	printemps (pendant)	0,3			0,65		
maïs	printemps (avant)	0,3			0,65		
prairie	automne	0,15			0,35		
	printemps	0,3	0,65				

La valeur fertilisante des digestats l'année de l'épandage est donc de :

	Digestat Brut			Digestat solide			Digestat liquide					
	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
<b>Teneur totale</b> (kg/T ou m <sup>3</sup> )	4,8	1,89	5,77	6,89	7,14	5,1	4,27	0,57	6			
<b>keq</b>	0,35	0,65	1	1	0,15	0,3	1	1	0,35	0,65	1	1
<b>Teneur efficace</b> (kg/T ou m <sup>3</sup> )	1,68	3,12	1,89	5,77	1,03	2,07	7,14	5,10	1,49	2,78	0,57	6,00

La valeur fertilisante des digestats n'est pas équilibrée, comme la plupart des amendements et fertilisants.

Cependant, le stockage de digestat brut et la séparation de phase permettent d'avoir 3 produits avec des caractéristiques différentes, permettant d'optimiser l'efficacité de l'épandage.

Pour le calcul de la dose d'apport, il est également nécessaire de prendre en compte la richesse des sols en ces éléments fertilisants.

### c) Doses d'apport

Le tableau suivant retrace les quantités efficaces de N, P et K (en kg/ha), pour des apports de 5 à 35 T ou m<sup>3</sup> /ha :

T ou m <sup>3</sup> /ha	Digestat brut			Digestat solide			Digestat liquide					
	N	P	K	N	P	K	N	P	K			
5	8	16	9	29	5	10	36	26	7	14	3	30
10	17	31	19	58	10	21	71	51	15	28	6	60
15	25	47	28	87	16	31	107	77	22	42	9	90
20	34	62	38	115	21	41	143	102	30	56	11	120
25	42	78	47	144	26	52	179	128	37	69	14	150
30	50	94	57	173	31	62	214	153	45	83	17	180
35	59	109	66	202	36	72	250	179	52	97	20	210

La dose moyenne préconisée est de :

Sur prairie temporaire :

- **25 m<sup>3</sup>/ha à l'automne et 25 m<sup>3</sup>/ha au printemps de digestat liquide**, permet de couvrir 73 % des besoins azotés, 35 % des besoins phosphatés et 100 % des besoins potassiques,
- ou un apport à l'automne de **10 T/ha de digestat solide** avant semis de céréale à paille et de **20 m<sup>3</sup>/ha au printemps de digestat brut** couvre 50 % des besoins azotés, 100% des besoins phosphatés et 100% des besoins potassiques.

Sur prairie permanente :

- **15 m<sup>3</sup>/ha au printemps de digestat liquide**, permet de couvrir 65% des besoins azotés, 15 % des besoins phosphatés et 100 % des besoins potassiques,

Sur maïs ensilage :

- **25 m<sup>3</sup>/ha au printemps de digestat brut**, permet de couvrir 61 % des besoins azotés, 67% des besoins phosphatés et 100 % des besoins potassiques,
- ou **25 T/ha de digestat solide au printemps**, permet de couvrir 41 % des besoins azotés, 100% des besoins phosphatés et 100 % des besoins potassiques,

Sur céréale à paille :

- Un apport à l'automne de **25 T/ha de digestat solide** avant semis de céréale à paille et de **10 m<sup>3</sup>/ha au printemps de digestat brut** couvre 60 % des besoins azotés, 100% des besoins phosphatés et 100% des besoins potassiques.
- ou un apport à l'automne de **15 T/ha de digestat solide** avant semis de céréale à paille et de **15 m<sup>3</sup>/ha au printemps de digestat brut** couvre 66 % des besoins azotés, 100 % des besoins phosphatés et 100 % des besoins potassiques.

Un apport de digestat liquide à 25 m<sup>3</sup> par hectare est équivalent à 2,5 mm de précipitation. Les risques de lessivage et de ruissellement liés à l'épandage du digestat liquide restent donc relativement faibles compte tenu du contexte topographique et de la nature des sols rencontrés sur la zone d'étude.

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

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

#### **d) Besoin en surface d'épandage**

Vu les quantités de digestats produites et les préconisations moyennes de doses d'apport, les besoins en surface sont d'environ **730 hectares** de surface épandable par an.

## **2 – Matériel d'épandage**

Le transport des lisiers et fumiers vers l'unité de méthanisation ainsi que le transport du digestat vers les stockages sont assurés par la SAS. L'épandage des digestats est réalisé avec les tracteurs et matériels d'épandage de chaque agriculteur, CUMA (*Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole*) et ETA (*Entreprise de Travaux Agricoles*).

La réglementation impose que les dispositifs d'épandage limitent les émissions atmosphériques d'ammoniac.

Pour le digestat liquide ce seront donc des tonnes à lisiers équipées :

- d'un dispositif avec enfouisseur,
- de pendillards.

Les épandages avec dispositif de projection à la palette ne sont pas en soi interdits mais seront adaptés pour limiter au maximum les formations de brouillard fin.

Pour le digestat solide, le matériel d'épandage par épandeur devra permettre des apports homogènes même pour des faibles tonnages.



### 3 – Calendrier prévisionnel d'épandage

En plus des conditions météorologiques (gel, neige, pluie), un calendrier d'épandage est préconisé.

Aucune réglementation n'impose des périodes à proscrire pour l'épandage vu qu'aucune parcelle n'est située en zone vulnérable Nitrates.

	Janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
<b>Culture d'hiver</b>		Sur culture en place							Avant travail du sol pour semis			
<b>Culture de printemps</b>			Avant travail du sol pour semis									
<b>Prairie</b>	Avant la reprise de la végétation			Après une coupe, fauche, pature								

## VII – ADÉQUATION AVEC LES SURFACES AGRICOLES

Compte tenu de :

- la surface totale épandable du périmètre (à minima de 813,63 hectares),
- la production annuelle des digestats (24 854 m<sup>3</sup> ou T),
- des doses moyennes préconisées,
- la fréquence d'apport sur une même parcelle sera de 1 à 2 ans,
- les surfaces et cultures retenues pour l'épandage sont suffisantes pour recevoir l'intégralité de la production de digestats.

Si on raisonne par rapport au besoin en élément fertilisant :

		N	P	K
<b>Besoin annuel des cultures du plan d'épandage</b>	kg	70981	61127	84634
<b>Apport annuel par les digestats</b>		52448	46862	144350
<b>Couverture des besoins</b>		<b>74%</b>	<b>77%</b>	<b>171%</b>

Les apports de digestats permettent de couvrir 74 % des besoins azotés des cultures, 77 % des besoins phosphatées et la totalité des besoins potassiques.

## VIII – SUIVI DES ÉPANDAGES

- ✓ **Les digestats doivent être analysés régulièrement.** Ces analyses permettront un raisonnement plus fin des apports en fertilisants.
- ✓ **Le programme prévisionnel annuel des épandages** doit être effectué au moins 1 mois avant le début des épandages. Il permet de prévoir et planifier l'ensemble de l'épandage, de la production du digestat jusqu'à sa valorisation agricole.
- ✓ **Le cahier d'épandage** doit être tenu à jour. Il retrace l'ensemble des épandages réalisés sur une année (date, parcelle, dose, ..).  
Il est censé être réalisé à la fin de chaque journée où des épandages ont lieu.
- ✓ **Des analyses de sols** sont à réaliser sur les parcelles des exploitants qui se retireraient.  
Il est fortement préconisé de réaliser également en routine des analyses agronomiques permettant d'affiner les doses d'apport et de voir le comportement physico-chimique du sol vis à vis des différents apports de digestats).
- ✓ **Un bordereau** est cosigné par l'exploitant de l'unité de méthanisation et le prêteur de terre :
  - au plus tard à la fin du chantier d'épandage,
  - et au moins 1 fois par semaine.

## IX – CONCLUSION

---

**Le plan d'épandage des digestats associé au projet de méthanisation porté par la SAS SUD SEGALA BioEnergie** couvre un périmètre de 1183,73 hectares et concerne 16 exploitations agricoles.

Sur les 1183,73 hectares étudiés, 813,63 à 878,59 hectares (selon les conditions d'épandage) ont été retenus aptes à recevoir un épandage de digestats dans les conditions établies par l'étude préalable, à savoir :

- épandage hors période de saturation des sols,
- respect des zones et périodes d'interdiction d'épandage,
- dose d'apport agronomique comprise, selon les cultures, d'environ 10 à 25 t/ha de digestat solide et entre 10 et 25 m<sup>3</sup>/ha de digestat liquide et brut,
- suivi de la qualité des digestats et des épandages,
- suivi analytique régulier des caractéristiques physico-chimiques des sols du périmètre.

La production des digestats étant estimée à 6 000 m<sup>3</sup> de digestat brut liquide, 15 083 m<sup>3</sup> de digestat liquide et 3 771 tonnes de digestat solide, la surface annuellement nécessaire à l'épandage de la totalité de la production sera d'environ 730 hectares.

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

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

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

## **Annexes**