





# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>SYNTHESE ANNUELLE DU REGISTRE</b>	<b>3</b>
1.1	CHIFFRES CLES	3
1.2	IDENTIFICATION DES INTERVENANTS	4
<b>2</b>	<b>RAPPELS REGLEMENTAIRES</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERISATION DES BOUES</b>	<b>6</b>
3.1	ANALYSES REALISEES	6
3.1.1	Paramètres Agronomiques	6
3.1.2	Éléments traces métalliques et composés traces organiques	7
3.1.3	Autres éléments	8
3.2	BILAN QUANTITATIF	9
<b>4</b>	<b>CARACTERISATION DES SOLS</b>	<b>10</b>
4.1	PARAMETRES AGRONOMIQUES	10
4.2	ELEMENTS TRACES METALLIQUES	10
4.3	RELIQUATS AZOTES OU PESEES COLZA	10
<b>5</b>	<b>BILAN DES EPANDAGES</b>	<b>11</b>
5.1	MODALITES D'EPANDAGE	11
5.2	PERIODES D'EPANDAGE	11
5.3	REGISTRE D'EPANDAGE	13
<b>6</b>	<b>BILAN AGRONOMIQUE</b>	<b>14</b>
6.1	COEFFICIENTS DE DISPONIBILITES DES ELEMENTS FERTILISANTS	14
6.2	BILAN DES LIVRAISONS	14
6.3	BILAN DE FERTILISATION	14
6.4	BILAN DE FUMURES SUR LES PARCELLES DE REFERENCE	15
6.4.1	paramètres du bilan azoté	15
6.4.2	Bilans de fumure détaillés	15
<b>7</b>	<b>SUIVI DES FLUX</b>	<b>16</b>
7.1	FLUX EN MATIERES SECHES	16
7.2	FLUX EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES	16
7.3	FLUX EN COMPOSES TRACES ORGANIQUES	16
<b>8</b>	<b>POINT SUR LA FILIERE</b>	<b>17</b>
8.1	CAPACITE DE STOCKAGE	17
8.2	PLAN D'EPANDAGE	17
<b>9</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>18</b>



# 1 SYNTHÈSE ANNUELLE DU REGISTRE

## 1.1 CHIFFRES CLES

NOM DE LA STATION :	SEA SMAGY
Département :	LOIRET
Capacité nominale :	2 450 E.H.
Filière de traitement :	Prétraitements, Boues activées en aération prolongée, traitement des boues par séchage solaire extensif => Procédé SAHARA® pour <b>Séchage Autonome Hélio Activé Rapide</b>
Type de boues :	Boue d'épuration séchée naturellement
Quantité de boues brutes épandues :	15,00 t
Siccité moyenne des boues épandues :	82,50 %
Quantité de matière sèche épandue avec chaux :	12,38 T de MS
Quantité de matière sèche épandue hors chaux :	12,38 T de MS hors chaux
Surface totale des épandages :	7,50 ha
Nombre d'agriculteurs concernés :	1 exploitation agricole
Dose moyenne :	2,00 t / ha
Dose moyenne (Matière Sèche avec chaux) :	1,65 T MS / ha
Dose moyenne (Matière Sèche hors chaux) :	1,65 T MS / ha
Périodes d'épandage :	Le 24/08/2017



## 1.2 IDENTIFICATION DES INTERVENANTS

Maître d'ouvrage :	SEA SMAGY
Commune de SEA SMAGY	SEA SMAGY
Prestataires : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ de transport :</li> <li>▶ d'épandage :</li> <li>▶ de suivi agronomique :</li> </ul>	MICHAUT JEAN YVES - 45600 SULLY-SUR-LOIRE MICHAUT JEAN YVES - 45600 SULLY-SUR-LOIRE SAUR - 45400 FLEURY-LES-AUBRAIS
Prestataire chargé des prélèvements : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ de boues :</li> <li>▶ de sols :</li> </ul>	SAUR - 45400 FLEURY-LES-AUBRAIS SAUR - 45400 FLEURY-LES-AUBRAIS
Prestataires chargés des analyses : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ de sols :</li> <li>▶ de boues :</li> </ul>	Auréa Auréa
Registre d'épandage : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ tenu par :</li> <li>▶ archivé à :</li> </ul>	SAUR la station d'épuration
Receveurs des boues :	Agriculteurs



## 2 RAPPELS RÉGLEMENTAIRES

Règlementation applicable aux épandages de boues urbaines	
<b>Réglementation nationale relative aux systèmes d'assainissement</b>	Arrêté du 21/07/2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2kg/j de DBO5.
<b>Réglementation nationale relative aux épandages de boues</b>	La valorisation agricole des boues urbaines est règlementée par les articles R211-25 à R211-47 du Code de l'Environnement et par l'arrêté ministériel du 8 janvier 1998.
<b>Délimitation des zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole</b>	La zone vulnérable du bassin Loire-Bretagne est définie par les arrêtés préfectoraux n°15.047 et 15.048 du 13 Mars 2015.
<b>Programme d'actions national</b>	Arrêté du 19 Décembre 2011 modifié par l'arrêté de 23 Octobre 2013 et l'arrêté <b>du 11 octobre 2016</b> relatif au <b>programme d'actions national</b> à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Cet arrêté est pris en application du décret n°2011-1257 du 10 octobre 2011.
<b>Programme d'actions régional</b>	Arrêté du 28/05/2014 établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole. Arrêté du 24 Janvier 2017 établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région <b>Centre</b> .

Le parcellaire épandu dans l'année est situé en zone vulnérable.



## 3 CARACTERISATION DES BOUES

### 3.1 ANALYSES REALISEES

Type d'analyse	Arrêté du 08/01/98	Réalisé 2017
Valeur agronomique	2	4
Eléments Traces Métalliques	2	2
Composés Traces Organiques	2	2
Matière Sèche	-	0
Coliformes thermotolérants	-	0

Type de suivi analytique : Renforcé sur les valeurs agronomiques

Le programme d'analyses réalisé répond au programme de suivi réglementaire, sur la base de 12,38 TMS hors chaux évacuées en 2017.

**Les résultats portant sur les paramètres ETM et CTO étaient connus avant la réalisation des épandages.**

En 2017, l'écart mesuré entre la teneur maximale et la teneur minimale pour certains paramètres de valeur agronomique (NH<sub>4</sub> et CaO) a dépassé 30 %. Un suivi renforcé (suivi de routine) doit être mis en place en 2018 sur ces paramètres, soit 4 analyses.

#### 3.1.1 PARAMETRES AGRONOMIQUES

Siccité <sup>(1)</sup>	Teneur moyenne en matière sèche de 81,48 %
pH	7,60 ; pH Neutre et stable
C/N	5,95 ; Rapport C/N qualifié de faible et correspondant à un fertilisant organique de classe II apparenté à des lisiers
Matière organique	55,39 % MB ; teneur en matière organique moyenne, valeur courante pour ce type de boue
Azote	4,68 % MB ; teneur en azote moyenne, valeur courante pour ce type de boues. Le coefficient de disponibilité de l'azote la première année suivant l'épandage est estimé à 45 % avant colza, 25 % avant céréales d'automne et 50 % avant cultures de printemps ( <i>source CA des pays de la Loire</i> )
Phosphore	5,94 % MB ; teneur en phosphore moyenne. Le coefficient de disponibilité la première année suivant l'épandage est estimé à 70 %.
Potassium	0,57 % MB ; teneur en potassium faible. Valeur courante pour les boues d'épuration
Magnésium	0,42 % MB ; teneur en magnésium faible. Valeur courante pour les boues d'épuration
Calcium	1,78 % MB ; teneur en calcium faible du fait que les boues ne sont pas chaulées

<sup>(1)</sup> Lors de chaque évacuation de boues, une mesure de siccité est réalisée sur un échantillon moyen de boues au moment de l'épandage. Ces mesures sont représentatives et sont celles retenues pour les calculs de matières sèches évacuées et les apports en fertilisants apportés sur les parcelles.



Date	Mat sèches (% MS)	pH	C/N	Mat Orga (% MS)	C Orga (% MS)	NTK (% MS)	N-NH4 (% MS)	P2O5 (% MS)	K2O (% MS)	MgO (% MS)	CaO (% MS)	Na2O (% MS)	Commentaires
02/03/2017	71,80	8,60	5,47	66,40	33,20	6,07	0,09	6,77	0,60	0,46	1,79	0,11	
06/06/2017	86,80	7,00	5,79	70,80	35,40	6,11	0,03	6,81	0,73	0,53	2,24	0,12	
06/06/2017	84,80	7,20	7,03	67,70	33,80	4,81	0,16	7,24	0,76	0,55	2,23	0,14	
24/08/2017	82,50	7,60	5,51	66,70	33,30	6,04	0,15	8,29	0,70	0,53	2,41	0,12	Pendant les épandages
<b>Moyennes</b>	<b>81,48</b>	<b>7,6</b>	<b>5,95</b>	<b>67,9</b>	<b>33,93</b>	<b>5,76</b>	<b>0,11</b>	<b>7,28</b>	<b>0,7</b>	<b>0,52</b>	<b>2,17</b>	<b>0,12</b>	
<b>Minimums</b>	71,8	7	5,47	66,4	33,2	4,81	0,03	6,77	0,6	0,46	1,79	0,11	
<b>Maximums</b>	86,8	8,6	7,03	70,8	35,4	6,11	0,16	8,29	0,76	0,55	2,41	0,14	

### 3.1.2 ELEMENTS TRACES METALLIQUES ET COMPOSES TRACES ORGANIQUES

Date	Cd (mg/kg MS)	Cr (mg/kg MS)	Cu (mg/kg MS)	Hg (mg/kg MS)	Ni (mg/kg MS)	Pb (mg/kg MS)	Zn (mg/kg MS)	Se (mg/kg MS)	Cr+Cu+Ni+Zn (mg/kg MS)	Commentaires
02/03/2017	0,75	51,60	155,00	0,73	24,60	17,20	600,00		831,20	
06/06/2017	0,76	44,40	171,00	0,59	22,40	18,10	682,00		919,80	
<b>Moyennes</b>	<b>0,76</b>	<b>48</b>	<b>163</b>	<b>0,66</b>	<b>23,5</b>	<b>17,65</b>	<b>641</b>		<b>875,5</b>	
<b>Minimums</b>	0,75	44,4	155	0,59	22,4	17,2	600	0	831,2	
<b>Maximums</b>	0,76	51,6	171	0,73	24,6	18,1	682	0	919,8	
<b>Valeurs limites</b>	<b>10</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>10</b>	<b>200</b>	<b>800</b>	<b>3 000</b>	<b>-</b>	<b>4 000</b>	



Date	Somme 7 PCB (mg/kg MS)	Fluoranthène (mg/kg MS)	Benzo(b)Fluor. (mg/kg MS)	Benzo(a)Pyr. (mg/kg MS)	Commentaires
02/03/2017	0,070	0,06	0,05	0,05	
06/06/2017	0,070	0,05	0,05	0,05	
<b>Moyennes</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	
<b>Minimums</b>	0,07	0,05	0,05	0,05	
<b>Maximums</b>	0,07	0,06	0,05	0,05	
<b>Valeurs limites Cas général</b>	<b>0,8</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	
<b>Valeurs limites Epanchages sur pâturage</b>	<b>0,8</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	

Les analyses de boues sont conformes aux seuils limites définis dans l'arrêté du 8 janvier 1998.

### 3.1.3 AUTRES ELEMENTS

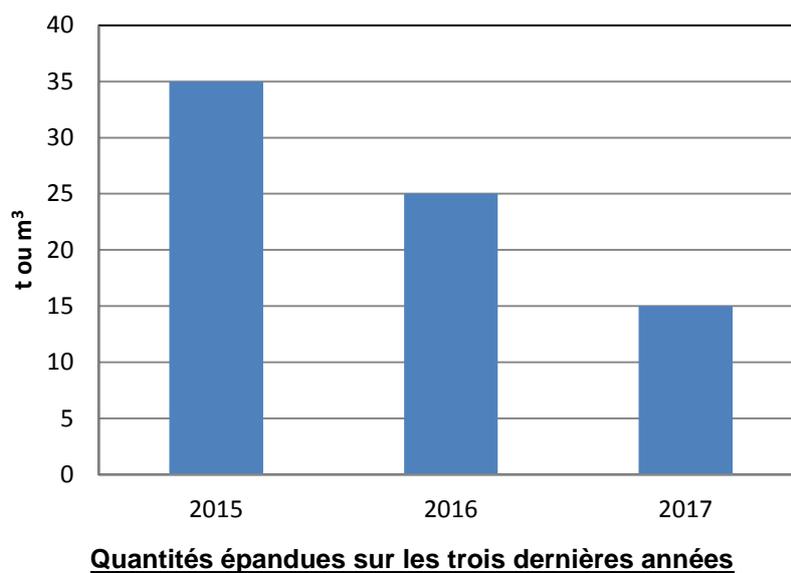
Date	Bore (mg/kg MS)	Arsenic (mg/kg MS)	Cobalt (mg/kg MS)	Fer (mg/kg MS)	Manganèse (mg/kg MS)	Molybdène (mg/kg MS)
02/03/2017	27,20		4,40	122000,00	149,00	4,60
06/06/2017	28,00		3,80	84700,00	129,00	4,30
06/06/2017	29,60			104000,00	152,00	
24/08/2017	28,10			116000,00	169,00	
<b>Moyennes</b>	<b>28,23</b>		<b>4,1</b>	<b>106675</b>	<b>149,75</b>	<b>4,45</b>
<b>Minimums</b>	27,2	0	3,8	84700	129	4,3
<b>Maximums</b>	29,6	0	4,4	122000	169	4,6



## 3.2 BILAN QUANTITATIF

Le graphique ci-dessous montre l'évolution sur les trois dernières années des volumes épandus (en unité de produit brut).

La production de boues en 2017 est inférieure à celle de l'année passée, les boues ont mieux séché avec les conditions climatiques de l'année.



L'intégralité des boues évacuées a été valorisée en agriculture.



## 4 CARACTÉRISATION DES SOLS

1 prélèvements de sols ont été réalisés dans l'année, dont :

- ▶ 0 analyses sur les paramètres agronomiques
- ▶ 1 analyses sur les paramètres agronomiques et éléments traces métalliques car rajout de la parcelle

L'analyse de sol sera jointe en annexe pour information ; le type de sol de la parcelle analysée est le même sur l'ensemble des parcelles.

### 4.1 PARAMETRES AGRONOMIQUES

La réglementation interdit l'épandage des boues lorsque le pH est inférieur à 5 et impose un chaulage des boues lorsque le pH est compris entre 5 et 6 (à défaut un pré-chaulage des parcelles est toléré).

### 4.2 ELEMENTS TRACES METALLIQUES

L'arrêté du 8 janvier 1998 impose que soient réalisées des analyses de sol portant sur le pH et les éléments traces métalliques, sur les parcelles de l'étude préalable :

- ▶ lors de l'ajout de parcelles, ce qui est le cas ici
- ▶ après l'ultime épandage (retrait de la parcelle du plan d'épandage),
- ▶ au minimum tous les 10 ans.

### 4.3 RELIQUATS AZOTES OU PESEES COLZA

Conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 28/05/2014 établissant le programme d'actions à mettre en œuvre dans les zones vulnérables de la région Centre), des reliquats azotés ont été réalisés, dans le cadre de la campagne d'épandage été-automne 2015.

Dans le cas d'épandage avant implantation d'un colza avant hiver, le reliquat est remplacé par une pesée de biomasse.

Ces analyses permettent de faire le point sur l'azote disponible en sortie d'hiver et d'ajuster au mieux l'apport complémentaire en fertilisant azoté minéral en dose fractionnée.

Aucune analyse cette année car nous sommes sur prairies



## 5 BILAN DES ÉPANDAGES

### 5.1 MODALITES D'EPANDAGE

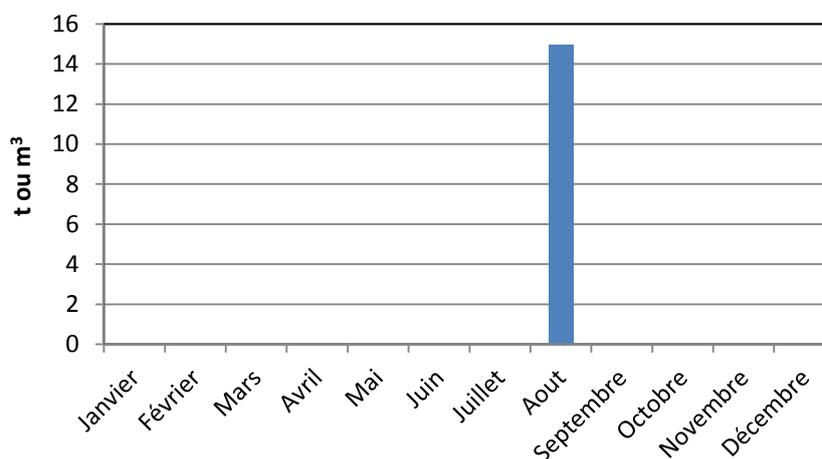
Les boues de la station de SEA SMAGY sont des boues sèches.

Les boues ont été épandues avec un épandeur à fumier par l'entreprise MICHAUT JEAN YVES - 45600 SULLY-SUR-LOIRE.

### 5.2 PERIODES D'EPANDAGE

En zone vulnérable les périodes d'épandage autorisées dans le LOIRET pour les fertilisants de type II sont celles page suivante.

L'épandage des boues a été réalisé aux périodes indiquées dans le graphe ci-dessous :



**Répartition mensuelle des quantités de boues épandues en 2017**

Les périodes d'épandage des boues ont donc été respectées.



		Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin
<b>Sols non cultivés</b>	Type I et II	Toute l'année											
<b>Colza implanté en fin d'été ou à l'automne</b>	Type I							15/11 au 15/01					
	Type II	(3)				15/10 au 31/01							
<b>Autres cultures implantées en été ou à l'automne</b>	Type I							15/11 au 15/01					
	Type II	(4)				01/10 au 31/01							
<b>Cultures implantées au printemps, et précédées de CIPAN ou de CD (1)</b>	Type I	(5)											
	Type II	(6)											
<b>Cultures implantées au printemps, et non précédées de CIPAN ou de CD (1)</b>	Type I	01/07 au 15/01											
	Type II	01/07 au 31/01											
<b>Prairies implantées depuis plus de 6 mois</b>	Type I								15/12 au 15/01				
	Type II	(7)				15/11 au 15/01				(2)			
<b>Autres cultures (vignes, vergers, cultures maraîchères et cultures porte-graines)</b>	Type I et II								15/12 au 15/01				

épandage interdit    
  épandage autorisé sous conditions    
  épandage autorisé

- (1) En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés (<0,5kg d'azote/m<sup>3</sup>) en fertirrigation est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace/ha. L'azote efficace est défini comme la somme de l'azote présent dans l'effluent peu chargé sous forme minérale et sous forme organique minéralisable entre le 1er Juillet et le 31 Août. => valable pour le TYPE II
- (2) L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20kg d'azote efficace/ha.
- (3) Dans la limite maximale de **70 kg d'N ammoniacal par ha** ; Obligation de réaliser une pesée colza en sortie d'hiver
- (4) Dans la limite maximale de **60 kg d'N ammoniacal par ha** ; Obligation de réaliser un reliquat d'azote minéral dans le sol à la sortie de l'hiver
- (5) L'épandage est interdit du 1er juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou de la récolte de la dérobée et jusqu'au 15 janvier. Le total des apports avant et sur la CIPAN ou la dérobée est limité à 70kg d'azote efficace/ha.
- (6) L'épandage est interdit du 1er juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou de la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier. La limite maximale de **50 kg d'N ammoniacal par ha**.
- (7) Dans la limite maximale de **70 kg d'N ammoniacal par ha**



### 5.3 REGISTRE D'EPANDAGE

Date	Agriculteur	Parcelle			Epandage			Cultures		Commentaires
	Nom Prénom	Réf. parcelle	Commune	SPE (ha)	Qté (m3)	Surf. (ha)	Dose (m3/ha)	Avant l'apport	Après l'apport	
24/08/2017	VACHER Philippe	VACP01-04	COMBREUX	17,3	15,00	7,50	2,00	Prairie temporaire foin	Prairie temporaire foin	



## 6 BILAN AGRONOMIQUE

### 6.1 COEFFICIENTS DE DISPONIBILITES DES ELEMENTS FERTILISANTS

Les coefficients de disponibilité pour les épandages peuvent varier selon les conditions climatiques et les périodes d'épandage.

Les coefficients de disponibilité de l'azote des boues la première année pris en référence sont ceux du référentiel régional de fertilisation azotée pour les cultures de printemps et ceux-ci-dessous pour les cultures d'automne (Référence Chambre d'agriculture des Pays de Loire).

Types de boues	Rapport C/N	Coefficient d'utilisation engrais par culture réceptrice et par période d'épandage						
		Colza août - septembre	Blé septembre - octobre	Prairie (avant semis) septembre - octobre	Blé - Colza sortie hiver	Prairie sortie hiver	Mais mars - avril	Prairie printemps
Boues liquides	4 à 5	45 %	25 %	30 %	45 %	45 %	50 %	30 %
Boues pâteuses	5 à 6	45 %	25 %	30 %		45 %	45 %	30 %
Boues chaulées	5 à 7	35 %	20 %	25 %		35 %	35 %	25 %
Boues digérées	6 à 8	30 %	15 %	15 %		30 %	30 %	20 %
Boues de lagunes	6 à 11	35 %	20 %	25 %		35 %	35 %	25 %
Compost de boues	9 à 12	10 %	5 %	5 %		10 %	10 %	5 %

- ▶ 70 % du phosphore fourni est disponible pour la plante la première année.
- ▶ 100 % du potassium fourni est disponible pour la plante la première année.
- ▶ 100 % du calcium fourni est disponible pour la plante la première année.
- ▶ 100 % du magnésium fourni est disponible pour la plante la première année.

### 6.2 BILAN DES LIVRAISONS

Les bulletins de livraisons par agriculteur sont présents en annexe 2 et transmis aux utilisateurs des boues.

### 6.3 BILAN DE FERTILISATION

Un bilan de fertilisation est réalisé pour chaque parcelle épandue dans l'année. Ce bilan prend en compte les apports par les boues en azote, phosphore et potassium disponibles, à comparer aux besoins des cultures.

Des conseils de fertilisation sont apportés à chaque agriculteur recevant les boues.

Ces conseils intègrent le complément à réaliser en éléments fertilisants (minéraux – organiques) en fonction des caractéristiques des parcelles (disponibilités du sol et ses fournitures, résidus des précédents, devenir des résidus de récolte, de retournement des prairies, des apports organiques...).

<b>Azote</b> .....	Bilan déficitaire <ul style="list-style-type: none"> <li>■ une partie des apports en azote doit être réalisée sous forme d'engrais minéraux au moment où la plante en a besoin</li> </ul>
<b>Phosphore</b> .....	Bilan excédentaire <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Impasse en phosphore sur les cultures à venir</li> <li>■ Raisonnement des apports sur 2 ans et plus</li> </ul>
<b>Potassium</b> .....	Bilan déficitaire



- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ un complément doit être réalisé pour les parcelles déficientes et/ou pour les plantes à moyenne exigence (colza grain, maïs, herbe pâturée, ensilage, foin, tournesol).</li></ul> |
|--|---|

Le bilan de fertilisation envoyé à l'agriculteur se trouve en annexe 2.

## 6.4 BILAN DE FUMURES SUR LES PARCELLES DE REFERENCE

Comme prévu par la réglementation, un certain nombre de parcelles de référence a été défini au sein du périmètre d'épandage parmi les points de référence de l'étude préalable.

Les épandages se faisant seulement à l'automne, la parcelle prise en compte cette année est celle qui a été épandue l'année dernière, c'est-à-dire la parcelle VACP01-01 et 03.

Aucun apport minéral n'a été réalisé sur les parcelles.

### 6.4.1 PARAMETRES DU BILAN AZOTÉ

Le principe de base est d'équilibrer les besoins de la culture avec l'azote fourni par le sol et les apports organiques et minéraux.

#### Cas des prairies :

$$X = (P_f - P_0) / CAU - X_a$$

- ▶ X correspondant à la fertilisation complémentaire à effectuer en azote minéral
- ▶  $X_a$  étant l'équivalence engrais azoté lié aux boues de la lagune ( $X_a = \%N_{pro} \times Q \times K_{eq}$ )
- ▶  $P_f$  est la quantité d'azote absorbé par la prairie jusqu'à la récolte soit  $P_f = MS$  (rendement)  $\times$   $\%N$  (teneur en azote de l'herbe)
- ▶  $P_0$  correspond aux **fournitures globales d'azote par le sol**, il correspond à l'addition des postes :
  - $M_h$  = Fourniture d'azote minéral par le sol liée aux fournitures des arrières effets du système de cultures
  - $N_{rest}$  = contribution directe des restitutions au pâturage de l'année
  - $F_s$  = quantité d'azote fixée par les légumineuses présentes
- ▶ CAU est le Coefficient Apparent d'Utilisation de l'engrais minéral, il est égal à 0,7

### 6.4.2 BILANS DE FUMURE DETAILLES

Un bilan complet détaillé par parcelle de référence est présent en annexe.

Il prend en compte l'ensemble des apports :

- ▶ l'apport en éléments fertilisants par les boues,
- ▶ l'apport en éléments fertilisants par d'autres engrais organiques éventuels,
- ▶ l'apport en engrais minéraux,
- ▶ les fournitures en éléments fertilisants par le sol



## 7 SUIVI DES FLUX

La pratique contrôlée des épandages permet une revalorisation des composants organiques et minéraux des boues.

Il convient cependant de vérifier que la répétition des épandages sur les parcelles ne présente pas de risque pour les sols, notamment d'accumulation en éléments traces métalliques.

Dans la continuité de l'étude préalable de plan d'épandage qui déterminait des valeurs initiales en éléments traces métalliques, SAUR assure un suivi pluriannuel sur les parcelles du périmètre.

### 7.1 FLUX EN MATIERES SECHES

L'arrêté du 8 janvier 1998 définit un seuil maximal d'apport de matières sèches égal à 30 T par hectare sur une période de 10 ans. Le tableau en annexe présente l'ensemble des apports en matières sèches pour chaque parcelle du plan d'épandage sur les 10 dernières années.

Depuis le début du suivi des épandages de boues de la station d'épuration de SEA SMAGY, aucune parcelle n'a atteint le seuil des 30 tonnes de matières sèches par hectare sur les 10 dernières années.

### 7.2 FLUX EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES

La réglementation fixe un flux maximal admissible sur les parcelles épandues pour une période de 10 ans pour les éléments traces métalliques (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn). Dès lors que les boues sont apportées sur des pâturages ou des sols ayant des pH inférieurs à 6, les teneurs limites sont renforcées.

Les tableaux en annexe présentent le flux moyen en éléments traces métalliques apportés par les boues sur les sols par rapport au flux maximal sur 10 ans imposé par la réglementation.

Les tableaux montrent que les quantités en éléments traces apportés par les boues sont faibles et largement inférieures aux maxima indiqués.

### 7.3 FLUX EN COMPOSES TRACES ORGANIQUES

La réglementation fixe un flux maximal admissible sur les parcelles épandues pour une période de 10 ans pour les composés traces organiques (PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180, fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène).

Dès lors que les boues sont apportées sur des pâturages ou des sols ayant des pH inférieurs à 6, les teneurs limites sont renforcées.

Les tableaux en annexe présentent le flux moyen en composés traces organiques apportés par les boues sur les sols par rapport au flux maximal sur 10 ans imposé par la réglementation.

Les tableaux montrent que les quantités en éléments traces apportés par les boues sont faibles et largement inférieures aux maxima indiqués.



## 8 POINT SUR LA FILIERE

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée quant à la mise en œuvre des épandages.

### 8.1 CAPACITE DE STOCKAGE

L'arrêté du 8 janvier 1998 impose que « des capacités d'entreposage [soient] aménagées [...] pour tenir compte des différentes périodes où l'épandage est soit interdit, soit rendu impossible ».

La capacité actuelle d'entreposage des boues sur la station d'épuration est d'un peu plus d'un an.

**Cette capacité semble suffisante étant données les surfaces disponibles du plan d'épandage actuel.**

### 8.2 PLAN D'EPANDAGE

Date de réalisation du plan d'épandage :	En 2010
Nombre d'exploitants :	4
Surface agricole utile (SAU) intégrée à l'étude :	77,5 ha
Surface potentiellement épandable (SPE) intégrée à l'étude :	66 ha
Surfaces rajoutées à l'étude initiale :	
SAU :	106,16 ha (dont 9,70 ha en 2017)
SPE :	93,85 ha (dont 9,70 ha en 2017)

Afin de disposer de superficies supplémentaires pour l'épandage des boues et suite à la demande de l'agriculteur, une partie de la parcelle déjà dans le plan d'épandage (3-05) a été ajoutée au plan d'épandage initial.

Le tableau présente de manière synthétique le nombre de parcelles et la surface ajoutée et/ou supprimée au cours de la campagne 2017 (du 01/01/2017 au 31/12/2017).

Exploitation agricole	Nombre de parcelles ajoutées	Surface totale ajoutée (ha)	Nombre de parcelles supprimées	Surface totale supprimée (ha)
VACHER PHILIPPE – EARL LES BRULESSES	1	9,70	0	0,00
TOTAL :	<b>1</b>	<b>9,70</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>

La nouvelle parcelle est localisée sur la carte des parcelles épandues ; elle a le même type de sol que les parcelles actuellement dans le plan, elle est classée en aptitude 2.

La totalité des surfaces intégrées depuis la réalisation de l'étude préalable représente environ 20 % de la surface initiale du plan d'épandage. Une mise à jour de celui-ci serait nécessaire à court terme suite à plusieurs rajouts.



## 9 CONCLUSION

En 2017, 100% des boues de la station de SEA SMAGY ont été épandues sur 7,50 hectares, ce qui correspond à 15,00 t de boues brutes, soit 12,38 tonnes de matières sèches. Les épandages ont été réalisés dans le respect de la réglementation.

Les analyses de boues montrent que le produit présente un intérêt agronomique certain. Le suivi agronomique réalisé permet d'optimiser la valorisation du produit par les agriculteurs et la pérennité de cette filière.

Le stockage sur la station est suffisant pour faire face aux périodes d'interdiction d'épandage.

Par ailleurs, le suivi pluriannuel des parcelles sur les éléments traces métalliques garantit contre tout risque d'accumulation dans les sols épandus.

Ainsi, la valorisation agricole des boues produites par le traitement des eaux apparaît comme une solution intéressante pour l'environnement, pour les agriculteurs, ainsi que pour la collectivité.

## ANNEXES

ANNEXE 1 - ..... ANALYSES DE BOUES

ANNEXE 2 - ..... BULLETINS DE LIVRAISON

ANNEXE 3 - ..... BILANS PAR PARCELLE DE REFERENCE

ANNEXE 4 - ..... ANALYSES DE SOLS

ANNEXE 5 - ..... FLUX EN TONNES DE MATIERES SECHES PAR HECTARE EN 10 ANS

ANNEXE 6 - ..... FLUX CUMULES EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES ET ORGANIQUES

ANNEXE 7 - ..... CARTOGRAPHIE DES PARCELLES EPANDUES EN 2017



## ANNEXE 1

### ANALYSES DE BOUES



N° adhérent :		Date prélèvement :	02/03/2017
Nom Client :	STEP SCEA SMAGY **	Date de réception :	08/03/2017
Adresse :	45110 SAINT MARTIN D ABBAT	Date de sortie :	27/03/2017 (v.1)
Organisme :	SAUR FLEURY LES AUBRAIS	Date du début de l'essai :	08/03/2017
Identification de l'échantillon :	BOUES SECHES SMAGY 01 - 2017	Délai de conservation de l'échantillon :	4 semaines sur le brut
Type de produit :	Boue divers	N° Laboratoire :	PORL17004644

Ce rapport est la version originale

Echantillon prélevé par le client

### Analyse physico-chimique

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
Carbone organique (Calcul)	NF EN 12879	33,2	%	23,8	%
Φ Humidité	NF EN 12880			28,2	%
Φ Matière minérale	NF EN 12879	33,6	%	241,4	kg/t
Φ Matière organique	NF EN 12879	66,4	%	476,6	kg/t
Φ Matière sèche	NF EN 12880			71,8	%
Φ pH	NF EN 15933			8,6	

### Analyse de la valeur agronomique

Azote ammoniacal (N-NH4+)	Méthode Interne	0,850	g/kg	0,610	kg/t
Φ Azote Kjeldhal	Azote Kjeldahl NF EN 13342 + Calcul	60,7	g/kg	43,6	kg/t
Azote nitrique (N-NO3-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Azote nitreux (N-NO2-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Φ CaO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	17,9	g/kg	12,8	kg/t
Rapport C/N (calcul)		5,5			
Φ K2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	6,0	g/kg	4,3	kg/t
Φ MgO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	4,6	g/kg	3,3	kg/t
Na2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	1,1	g/kg	0,81	kg/t
Φ P2O5	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	67,7	g/kg	48,6	kg/t
SO3	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	g/kg	---	kg/t

### Oligo-éléments

Bore	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	27,2	mg/kg	19,5	g/t
Φ Cobalt	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	4,4	mg/kg	3,2	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	155	mg/kg	111	g/t
Φ Fer	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	122000	mg/kg	87800	g/t
Φ Manganèse	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	149	mg/kg	107	g/t
Molybdène	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	4,6	mg/kg	3,3	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	600	mg/kg	431	g/t

### Éléments traces métalliques

Φ Aluminium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Arsenic	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17378-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cadmium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	0,75	mg/kg	0,54	g/t
Φ Chrome	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	51,6	mg/kg	37,0	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	155	mg/kg	111	g/t
Φ Mercure	NF EN 13346 / NF EN ISO 16772	0,73	mg/kg	0,53	g/t
Φ Nickel	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	24,6	mg/kg	17,7	g/t
Φ Plomb	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	17,2	mg/kg	12,3	g/t
Sélénium	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17379-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	600	mg/kg	431	g/t
Cr + Cu + Ni + Zn	Calcul	831	mg/kg	597	g/t

### Teneur en composés-traces organiques

#### PolyChloro Biphényles (PCB)

pea Congénères 28	M.I selon NF EN 16167	< 0,010	mg/kg	< 7,18	mg/t
pea Congénères 52	M.I selon NF EN 16167	< 0,010	mg/kg	< 7,18	mg/t
pea Congénères 101	M.I selon NF EN 16167	< 0,010	mg/kg	< 7,18	mg/t
pea Congénères 118	M.I selon NF EN 16167	< 0,010	mg/kg	< 7,18	mg/t
pea Congénères 138	M.I selon NF EN 16167	< 0,010	mg/kg	< 7,18	mg/t
pea Congénères 153	M.I selon NF EN 16167	< 0,010	mg/kg	< 7,18	mg/t
pea Congénères 180	M.I selon NF EN 16167	< 0,010	mg/kg	< 7,18	mg/t
Somme des 7 PCB	Calcul	< 0,070	mg/kg	< 50,26	mg/t

#### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

pea Fluoranthène	M.I selon XP CEN/TS 16181	0,065	mg/kg	46,7	mg/t
pea Benzo (B) Fluoranthène	M.I selon XP CEN/TS 16181	< 0,050	mg/kg	< 35,9	mg/t
pea Benzo (A) Pyrène	M.I selon XP CEN/TS 16181	< 0,050	mg/kg	< 35,9	mg/t

#### Commentaires

Fait à La Rochelle Le : 27/03/2017 (v.1)

 Karina Y-NGU  
 Responsable technique produits organiques

Le rapport d'essai comporte 1 page et 0 annexe. Seules certaines déterminations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole Φ. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur le site internet du laboratoire ([www.aurea.eu](http://www.aurea.eu)), rubrique « qualité ». Ce rapport d'analyses ne concerne que l'échantillon soumis à l'analyse. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

N° adhérent :		Date prélèvement :	06/06/2017
Nom Client :	STEP SCEA SMAGY **	Date de réception :	07/06/2017
Adresse :	45110 SAINT MARTIN D ABBAT	Date de sortie :	20/06/2017 (v.1)
Organisme :	SAUR FLEURY LES AUBRAIS	Date du début de l'essai :	07/06/2017
Identification de l'échantillon :	BOUES SECHES SMAGY 02 - 2017	Délai de conservation de l'échantillon :	4 semaines sur le brut
Type de produit :	Boue divers	N° Laboratoire :	PORL17012978

Ce rapport est la version originale

Echantillon prélevé par le client

### Analyse physico-chimique

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
Carbone organique (Calcul)	NF EN 12879	35,4	%	30,7	%
Φ Humidité	NF EN 12880			13,2	%
Φ Matière minérale	NF EN 12879	29,2	%	253,5	kg/t
Φ Matière organique	NF EN 12879	70,8	%	614,5	kg/t
Φ Matière sèche	NF EN 12880			86,8	%
Φ pH	NF EN 15933			7,0	

### Analyse de la valeur agronomique

Azote ammoniacal (N-NH4+)	Méthode Interne	0,245	g/kg	0,213	kg/t
Φ Azote Kjeldhal	Azote Kjeldahl NF EN 13342 + Calcul	61,1	g/kg	53,0	kg/t
Azote nitrique (N-NO3-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Azote nitreux (N-NO2-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Φ CaO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	22,4	g/kg	19,4	kg/t
Rapport C/N (calcul)		5,8			
Φ K2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	7,3	g/kg	6,3	kg/t
Φ MgO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	5,3	g/kg	4,6	kg/t
Na2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	1,2	g/kg	1,0	kg/t
Φ P2O5	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	68,1	g/kg	59,2	kg/t
SO3	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	g/kg	---	kg/t

### Oligo-éléments

Bore	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	28,0	mg/kg	24,3	g/t
Φ Cobalt	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	3,8	mg/kg	3,3	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	171	mg/kg	148	g/t
Φ Fer	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	84700	mg/kg	73500	g/t
Φ Manganèse	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	129	mg/kg	112	g/t
Molybdène	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	4,3	mg/kg	3,7	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	682	mg/kg	592	g/t

### Éléments traces métalliques

Φ Aluminium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Arsenic	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17378-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cadmium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	0,76	mg/kg	0,66	g/t
Φ Chrome	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	44,4	mg/kg	38,5	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	171	mg/kg	148	g/t
Φ Mercure	NF EN 13346 / NF EN ISO 16772	0,59	mg/kg	0,51	g/t
Φ Nickel	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	22,4	mg/kg	19,5	g/t
Φ Plomb	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	18,1	mg/kg	15,7	g/t
Sélénium	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17379-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	682	mg/kg	592	g/t
Cr + Cu + Ni + Zn	Calcul	920	mg/kg	798	g/t

### Teneur en composés-traces organiques

#### PolyChloro Biphényles (PCB)

Φ Congénères 28	M.I selon XP X33012	< 0,010	mg/kg	< 8,68	mg/t
Φ Congénères 52	M.I selon XP X33012	< 0,010	mg/kg	< 8,68	mg/t
Φ Congénères 101	M.I selon XP X33012	< 0,010	mg/kg	< 8,68	mg/t
Φ Congénères 118	M.I selon XP X33012	< 0,010	mg/kg	< 8,68	mg/t
Φ Congénères 138	M.I selon XP X33012	< 0,010	mg/kg	< 8,68	mg/t
Φ Congénères 153	M.I selon XP X33012	< 0,010	mg/kg	< 8,68	mg/t
Φ Congénères 180	M.I selon XP X33012	< 0,010	mg/kg	< 8,68	mg/t
Somme des 7 PCB	Calcul	< 0,070	mg/kg	< 60,76	mg/t

#### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Φ Fluoranthène	M.I selon XP X33012	< 0,050	mg/kg	< 43,4	mg/t
Φ Benzo (B) Fluoranthène	M.I selon XP X33012	< 0,050	mg/kg	< 43,4	mg/t
Φ Benzo (A) Pyrène	M.I selon XP X33012	< 0,050	mg/kg	< 43,4	mg/t

#### Commentaires

Fait à La Rochelle Le : 20/06/2017 (v.1)

Dany DUPONT  
Responsable service chimie


Le rapport d'essai comporte 1 page et 0 annexe. Seules certaines déterminations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole Φ. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur le site internet du laboratoire ([www.aurea.eu](http://www.aurea.eu)), rubrique « qualité ». Ce rapport d'analyses ne concerne que l'échantillon soumis à l'analyse. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

N° adhérent :		Date prélèvement :	06/06/2017
Nom Client :	STEP SCEA SMAGY **	Date de réception :	07/06/2017
Adresse :	45110 SAINT MARTIN D ABBAT	Date de sortie :	20/06/2017 (v.1)
Organisme :	SAUR FLEURY LES AUBRAIS	Date du début de l'essai :	07/06/2017
Identification de l'échantillon :	BOUES SECHES SMAGY 03 - 2017	Délai de conservation de l'échantillon :	4 semaines sur le brut
Type de produit :	Boue divers	N° Laboratoire :	PORL17012981

Ce rapport est la version originale

Echantillon prélevé par le client

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
<b>Analyse physico-chimique</b>					
Carbone organique (Calcul)	NF EN 12879	33,8	%	28,7	%
Φ Humidité	NF EN 12880			15,2	%
Φ Matière minérale	NF EN 12879	32,3	%	273,9	kg/t
Φ Matière organique	NF EN 12879	67,7	%	574,1	kg/t
Φ Matière sèche	NF EN 12880			84,8	%
Φ pH	NF EN 15933			7,2	

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
<b>Analyse de la valeur agronomique</b>					
Azote ammoniacal (N-NH4+)	Méthode Interne	1,58	g/kg	1,34	kg/t
Φ Azote Kjeldhal	Azote Kjeldahl NF EN 13342 + Calcul	48,1	g/kg	40,8	kg/t
Azote nitrique (N-NO3-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Azote nitreux (N-NO2-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Φ CaO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	22,3	g/kg	18,9	kg/t
Rapport C/N (calcul)		7			
Φ K2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	7,6	g/kg	6,4	kg/t
Φ MgO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	5,5	g/kg	4,6	kg/t
Na2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	1,4	g/kg	1,2	kg/t
Φ P2O5	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	72,4	g/kg	61,4	kg/t
SO3	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	g/kg	---	kg/t

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
<b>Oligo-éléments</b>					
Bore	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	29,6	mg/kg	25,1	g/t
Φ Cobalt	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Fer	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	104000	mg/kg	88200	g/t
Φ Manganèse	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	152	mg/kg	129	g/t
Molybdène	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
<b>Éléments traces métalliques</b>					
Φ Aluminium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Arsenic	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17378-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cadmium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Chrome	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Mercure	NF EN 13346 / NF EN ISO 16772	---	mg/kg	---	g/t
Φ Nickel	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Plomb	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Sélénium	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17379-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Cr + Cu + Ni + Zn	Calcul	---	mg/kg	---	g/t

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
<b>Teneur en composés-traces organiques</b>					
<b>PolyChloro Biphényles (PCB)</b>					
Φ Congénères 28	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 52	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 101	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 118	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 138	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 153	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 180	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Somme des 7 PCB	Calcul	---	mg/kg	---	mg/t

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)</b>					
Φ Fluoranthène	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Benzo (B) Fluoranthène	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Benzo (A) Pyrène	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t

**Commentaires**

Fait à La Rochelle Le : 20/06/2017 (v.1)

Dany DUPONT  
Responsable service chimie


Le rapport d'essai comporte 1 page et 0 annexe. Seules certaines déterminations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole Φ. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur le site internet du laboratoire ([www.aurea.eu](http://www.aurea.eu)), rubrique « qualité ». Ce rapport d'analyses ne concerne que l'échantillon soumis à l'analyse. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

N° adhérent :		Date prélèvement :	24/08/2017
Nom Client :	STEP SCEA SMAGY **	Date de réception :	25/08/2017
Adresse :	45110 SAINT MARTIN D ABBAT	Date de sortie :	07/09/2017 (v.1)
Organisme :	SAUR FLEURY LES AUBRAIS	Date du début de l'essai :	25/08/2017
Identification de l'échantillon :	BOUES SECHES SMAGY 04 - 2017	Délai de conservation de l'échantillon :	4 semaines sur le brut
Type de produit :	Boue urbaine	N° Laboratoire :	PORL17022082

Ce rapport est la version originale

Echantillon prélevé par le client

### Analyse physico-chimique

		Résultats sur Matière Sèche	Unité sur Matière Sèche	Résultats sur Matière Brute	Unité sur Matière Brute
Carbone organique (Calcul)	NF EN 12879 norme abrogée	33,3	%	27,5	%
Φ Humidité	NF EN 12880			17,5	%
Φ Matière minérale	NF EN 12879 norme abrogée	33,3	%	274,8	kg/t
Φ Matière organique	NF EN 12879 norme abrogée	66,7	%	550,2	kg/t
Φ Matière sèche	NF EN 12880			82,5	%
Φ pH	NF EN 15933			7,6	

### Analyse de la valeur agronomique

Azote ammoniacal (N-NH4+)	Méthode Interne	1,52	g/kg	1,25	kg/t
Φ Azote Kjeldhal	Azote Kjeldahl NF EN 13342 + Calcul	60,4	g/kg	49,8	kg/t
Azote nitrique (N-NO3-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Azote nitreux (N-NO2-)	Méthode Interne Selon NF EN ISO 10304-1	---	g/kg	---	kg/t
Φ CaO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	24,1	g/kg	19,9	kg/t
Rapport C/N (calcul)		5,5			
Φ K2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	7,0	g/kg	5,8	kg/t
Φ MgO	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	5,3	g/kg	4,4	kg/t
Na2O	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	1,2	g/kg	0,98	kg/t
Φ P2O5	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	82,9	g/kg	68,4	kg/t
SO3	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	g/kg	---	kg/t

### Oligo-éléments

Bore	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	28,1	mg/kg	23,2	g/t
Φ Cobalt	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Fer	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	116000	mg/kg	95800	g/t
Φ Manganèse	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	169	mg/kg	140	g/t
Molybdène	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t

### Éléments traces métalliques

Φ Aluminium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Arsenic	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17378-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cadmium	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Chrome	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Cuivre	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Mercure	NF EN 13346 / NF EN ISO 16772	---	mg/kg	---	g/t
Φ Nickel	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Φ Plomb	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Sélénium	NF EN 13346 / méthode interne selon ISO 17379-1	---	mg/kg	---	g/t
Φ Zinc	NF EN 13346 / NF EN ISO 11885	---	mg/kg	---	g/t
Cr + Cu + Ni + Zn	Calcul	---	mg/kg	---	g/t

### Teneur en composés-traces organiques

#### PolyChloro Biphényles (PCB)

Φ Congénères 28	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 52	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 101	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 118	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 138	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 153	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Congénères 180	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Somme des 7 PCB	Calcul	---	mg/kg	---	mg/t

#### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Φ Fluoranthène	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Benzo (B) Fluoranthène	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t
Φ Benzo (A) Pyrène	M.I selon XP X33012	---	mg/kg	---	mg/t

#### Commentaires

Fait à La Rochelle Le : 07/09/2017 (v.1)

Dany DUPONT  
Responsable service chimie


Le rapport d'essai comporte 1 page et 0 annexe. Seules certaines déterminations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole Φ. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur le site internet du laboratoire ([www.aurea.eu](http://www.aurea.eu)), rubrique « qualité ». Ce rapport d'analyses ne concerne que l'échantillon soumis à l'analyse. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

## ANNEXE 2

### BULLETINS DE LIVRAISON



# Bilan des livraisons



## SEA SMAGY

### Boues sèches - SEA SMAGY

Exploitation : VACHER Philippe

Route des Brulesses

45530 SEICHEBRIERES

Raison sociale : EARL Les Brulesses

							Total éléments apportés par les boues						Total éléments disponibles première année						
Date	E.T.A.	Réf. parcelle	Commune	Surf.	Qté.	Dose	N	NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	N	NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO	
				ha	t	t/ha	kg/ha						kg/ha						
24/08/2017	MICHAUT JEAN YVES	VACP01-04	COMBREUX (45)	7,5	15,0	2,0	100	3	137	12	40	9	35	3	96	12	40	9	
<b>Culture avant</b>		Prairie temporaire foin		<b>Culture après</b>		Prairie temporaire foin													

Total	Total	Total éléments apportés en Kg						Total éléments disponibles en Kg					
7,5	15,0	747	19	1 026	87	298	66	262	19	718	87	298	66

**Commentaires :** Les valeurs agronomiques indiquées correspondent à des estimations d'apport à partir des analyses réalisées et de coefficients de minéralisation moyens. Ces coefficients pouvant varier en fonction des conditions climatiques et des périodes d'épandage.



## DOSSIER : SEA SMAGY

Produit : Boues sèches - SEA SMAGY

Période du : 01/01/2017 Au : 11/09/2017

Monsieur VACHER Philippe

Réf parcelle	Parcelle de référence	Surface épandue ha	Culture suivante	Apports totaux par les boues				Apports disp. par les boues				Besoins de la culture			Apports complémentaires*		
				N	NH4	P2O5	K2O	N	NH4	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
				kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha			
VACP01-04	Non	7,50	Prairie temporaire foin	100	3	137	12	35	3	96	12	125	29	133	90	-67	121

**Dose moyenne d'épandage (en MB) : 2,0 t/ha**

**Dose moyenne d'épandage (en MS) : 1,7 t MS/ha**

\* Apports complémentaires conseillés pouvant varier en fonction des conditions climatiques et des périodes d'épandage

## ANNEXE 3

### BILANS PAR PARCELLE DE REFERENCE





Période du : **01/01/2016** Au : **31/12/2016**

Réf parcelle	Parcelle de référence	Surface épandue ha	Culture suivante	Apports totaux par les boues				Apports disponibles par les boues				Apports par les engrais minéraux			Apports par les engrais organiques			Apports par le sol			Besoins de la culture			Apports complémentaires*			
				N	NH4	P2O5	K2O	N	NH4	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N
				kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
VACP01-01	Non	5,14	Prairie temporaire foin	75	2	122	10	26	2	86	10							80			150	34	159	44	-51	149	
VACP01-03	Non	8,00	Prairie temporaire foin	72	2	118	10	25	2	82	10							80			150	34	159	45	-48	149	

**Dose moyenne d'épandage (en MB) : 1,9 t/ha**

**Dose moyenne d'épandage (en MS) : 1,7 t MS/ha**

\* Apports complémentaires conseillés pouvant varier en fonction des conditions climatiques et des périodes d'épandage

## ANNEXE 4

### ANALYSES DE SOLS



ANALYSE RÉALISÉE POUR :  
**EARL EARL LES BRULESSES**  
LES BRULESSES  
45530 SEICHEBRIERE

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :  
**SAUR FLEURY LES AUBRAIS**  
CENTRE VAL DE LOIRE  
69 RUE DE VERDUN BP 60208  
45404 FLEURY LES AUBRAIS CEDEX

TECHNICIEN : **Aude RAOUL**  
ZONE :  
Prélevé le : 18/01/2017 Arrivée labo : 23/01/2017 Sortie labo : 20/02/2017

PARCELLE : **VACP01-04**  
N° laboratoire : 25083517 Surface : 17.3 ha Prof. prél. : 15 cm Commune :  
LATITUDE : N 47°57'4.64" LONGITUDE : E 2°18'58.96"

PARCELLE : **VACP01-04 (17.3 ha)**

Bon de Commande: NR

## HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Antéprécédent	PRAIRIE TEMP.FAUCHEE	5	Enfouis	OUI	OUI	NON
Précédent	PRAIRIE TEMP.FAUCHEE	5	Enfouis	OUI	OUI	NON
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	
				0	0	

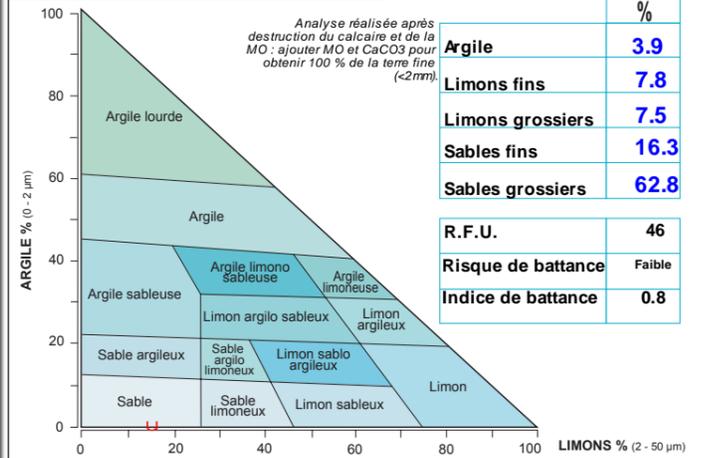
**AGRÈMENT**  
AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.  
**INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK**  
Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :  
\* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.  
\* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

## CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Niveau				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	3.8		■				
Ca / CEC (%)	58.9	86.7	■				
K / CEC (%)	5.8	4.0	■				
Mg / CEC (%)	8.1	9.3	■				
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	72.8	>100	■				

**TYPE DE SOL**  
**SABLE**  
Terre Fine : 2000T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol peu caillouteux (10%)  
Humidité sur Brut : 13.2 % Matière sèche : 86.8 % MB

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



## PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

**1<sup>ère</sup> CULTURE (\*) PRAIRIE TEMP.FAUCHEE 5 T Résidus : Enfouis**

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	POTASSE K <sub>2</sub> O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ DE LA CULTURE						
					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes T renforcement	50	70			ÉLEVÉE						
d'interprétation T impasse	80	100			MOYENNE						
Exportations (kg / ha) (1)	35	140	5	60	FAIBLE						
Coefficient multiplicateur (2)	1.6	0.6			■ ■ ■						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)	55	85	30	1000	■ ■ ■						
Apport minéral complémentaire					■ ■ ■						
APPORT CONSEILLÉ					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
QUANTITÉ Kg / ha									1		

**2<sup>ème</sup> CULTURE (\*) PRAIRIE TEMP.FAUCHEE 5 T Résidus : Enfouis**

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	POTASSE K <sub>2</sub> O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ DE LA CULTURE						
					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes T renforcement	50	70			ÉLEVÉE						
d'interprétation T impasse	80	100			MOYENNE						
Exportations (kg / ha) (1)	35	140	5	60	FAIBLE						
Coefficient multiplicateur (2)	1.6	0.6			■ ■ ■						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)	55	85	30	400	■ ■ ■						
Apport minéral complémentaire					■ ■ ■						
APPORT CONSEILLÉ					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
QUANTITÉ Kg / ha					1				1		

**3<sup>ème</sup> CULTURE (\*) PRAIRIE TEMP.FAUCHEE 5 T Résidus : Enfouis**

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	POTASSE K <sub>2</sub> O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ DE LA CULTURE						
					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes T renforcement	50	70			ÉLEVÉE						
d'interprétation T impasse	80	100			MOYENNE						
Exportations (kg / ha) (1)	35	140	5	60	FAIBLE						
Coefficient multiplicateur (2)	1.6	0.6			■ ■ ■						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)	55	85	30	350	■ ■ ■						
Apport minéral complémentaire					■ ■ ■						
APPORT CONSEILLÉ					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
QUANTITÉ Kg / ha					1				1		

## ANALYSE CHIMIQUE

Éléments	Résultats	Normes	Niveau				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
pH eau	6.0		■				
pH KCl	<0.1		■				
CaCO <sub>3</sub> Total %	622		■				
CaO (mg / Kg)	915		■				

EXCESSIF  
TRÈS ÉLEVÉ  
ÉLEVÉ  
SATISFAISANT  
UN PEU FAIBLE  
FAIBLE  
TRÈS FAIBLE  
**RÉSULTATS**  
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs  
NORMES T RENF. (P, K, Mg)  
T IMPASSE (pour P, K, Mg)  
pH-CaO: Sol moyennement acide. Afin de créer des conditions de culture plus favorables, un chaulage est fortement recommandé.

## ÉLÉMENTS MAJEURS

Éléments	Résultats	Normes	Niveau				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	44	50	■				
K <sub>2</sub> O	102	70	■				
MgO	61	70	■				
Na <sub>2</sub> O							
Zn							
Mn							
Cu							
Fe							
B							

## ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

Éléments	Résultats	Normes	Niveau				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	1.6	2.20	■				
Carbone %	0.95	1.3	■				
Azote Total N %	0.09	0.10	■				
C/N	10.7	10	■				
K2 %	1.6%	>1.5%	■				
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)	-130		■				

## Matière organique, C/N et Bilan Humique

Éléments	Résultats	Normes	Niveau				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	1.6	2.20	■				
Carbone %	0.95	1.3	■				
Azote Total N %	0.09	0.10	■				
C/N	10.7	10	■				
K2 %	1.6%	>1.5%	■				
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)	-130		■				

## AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable	Al total	Se total	Arsenic total	Ca Actif	Cobalt	Mo total	Fer total	Mn total	Bore total	N NH <sub>4</sub>
Résultats						6.32	<0.44	0.27	217.07	0.48	6.62

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

## MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	POTASSE K <sub>2</sub> O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)	105	420	15	180
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)	1.6	0.6	6.0	
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)	165	255	90	1750
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)	+ 60	- 165	+ 75	
CONSEIL MOYEN ANNUEL	55	85	30	583

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).  
Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.  
Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.  
COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

## ANNEXE 5

### FLUX EN TONNES DE MATIERES SECHES PAR HECTARE EN 10 ANS



# Suivi pluriannuel - Flux en MS



## DOSSIER : SEA SMAGY

Produit : Boues sèches - SEA SMAGY

Période du : 01/01/2017 Au : 31/12/2017

Agriculteur	Commune	Ref parcelle	Date Début	Date Fin	Dose en MB	Qté épandue MS	Flux MS sur 10 ans (hors add.)
					t/ha	T MS	T MS/ha
VACHER Philippe	COMBREUX (45)	VACP01-04	24/08/2017	24/08/2017	2,0	12,4	1,6500

**Valeur limite (1)**

**30,0000**

(1) Cas général

## ANNEXE 6

# FLUX CUMULES EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES ET ORGANIQUES DES BOUES





Période du : **01/01/2017** Au : **31/12/2017**

Agriculteur	Commune	Ref parcelle	Date Début	Date Fin	Dose en MB	Flux CTO				Flux CTO sur 10 ans			
						Total7PCB	Fluor	BBF	BAP	Total7PCB	Fluor	BBF	BAP
					t/ha	mg/m <sup>2</sup>	mg/m <sup>2</sup>	mg/m <sup>2</sup>	mg/m <sup>2</sup>				
VACHER Philippe	COMBREUX (45)	VACP01-04	24/08/2017	24/08/2017	2,0	< 0,0115	< 0,0095	< 0,0083	< 0,0083	< 0,0115	< 0,0095	< 0,0083	< 0,0083
<b>Valeur limite (1)</b>										<b>1,2000</b>	<b>7,5000</b>	<b>4,0000</b>	<b>3,0000</b>

Dose moyenne d'épandage (en MB) : 2,0 t/ha

Dose moyenne d'épandage (en MS) : 1,7 t MS/ha

(1) Cas général



Période du : 01/01/2017 Au : 31/12/2017

Agriculteur	Commune	Ref parcelle	Date Début	Date Fin	Dose en MB t/ha	Flux ETM							Flux ETM sur 10 ans								
						Cd g/m <sup>2</sup>	Cr g/m <sup>2</sup>	Cu g/m <sup>2</sup>	Hg g/m <sup>2</sup>	Ni g/m <sup>2</sup>	Pb g/m <sup>2</sup>	Zn g/m <sup>2</sup>	Cr+Cu+Ni+Zn g/m <sup>2</sup>	Cd g/m <sup>2</sup>	Cr g/m <sup>2</sup>	Cu g/m <sup>2</sup>	Hg g/m <sup>2</sup>	Ni g/m <sup>2</sup>	Pb g/m <sup>2</sup>	Zn g/m <sup>2</sup>	Cr+Cu+Ni+Zn g/m <sup>2</sup>
VACHER Philippe	COMBREUX (45)	VACP01-04	24/08/2017	24/08/2017	2,0	0,0001	0,0079	0,0269	0,0001	0,0039	0,0029	0,1058	0,1445	0,0001	0,0079	0,0269	0,0001	0,0039	0,0029	0,1058	0,1445
<b>Valeur limite (1)</b>						<b>0,0150</b>	<b>1,5000</b>	<b>1,5000</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,3000</b>	<b>1,5000</b>	<b>4,5000</b>	<b>6,0000</b>								

Dose moyenne d'épandage (en MB) : 2,0 t/ha

Dose moyenne d'épandage (en MS) : 1,7 t MS/ha

(1) Cas général

## ANNEXE 7

### CARTOGRAPHIE DES PARCELLES EPANDUES EN 2017



