



VEILLAUX
environnement

N/Réf. : 2017 /080 - JG

**BONILAIT PROTEINES
CHASSENEUIL-DU-POITOU (VIENNE)**

**EURIAL POITOURAINE
DISSAY (VIENNE)**

**RAPPORT DE SUIVI AGRONOMIQUE DE L'ÉPANDAGE
DES BOUES DES STATIONS D'EPURATION
ANNÉE 2016**

**PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'ÉPANDAGE
ANNÉE 2017**

FÉVRIER 2017

FICHE TECHNIQUE DE PRESENTATION

MAITRES D'OUVRAGE :

- **BONILAIT-PROTEINES :**

Tél. : 05 49 39 30 00

Fax. : 05 49 39 30 01

- **EURIAL-POITOURAINE :**

Tél. : 05 49 62 60 00

Fax. : 05 49 52 56 45

TYPE DE STATIONS D'EPURATION : boues activées

CAPACITE DE TRAITEMENT DE LA STATION D'EPURATION DE BONILAIT-PROTEINES :

EH : 30 000

Kg/j DBO5 : 1 620

CAPACITE DE TRAITEMENT DE LA STATION D'EPURATION D'EURIAL-POITOURAINE :

EH : 9 000

Kg/j DBO5 : 480

DEPHOSPHATATION PHYSICO-CHIMIQUE : NON

EXPLOITANTS : BONILAIT-PROTÉINES sur son site. VEOLIA – COMPAGNIE GENERALE DES EAUX sur le site d'EURIAL-POITOURAINE

RESPONSABLE DE L'EPANDAGE : VALTERRA MO, 10 rue Saint-Nicolas, 79 120 LEZAY

ETUDE PREALABLE A L'EPANDAGE : 1990, réactualisation 1997, 2005, 2013

- nombre d'exploitations agricoles concernées : 6
- sols aptes à l'épandage : 565 ha.

SUIVI : depuis 1992

INSTALLATIONS DE TRAITEMENT, DE STOCKAGE ET D'EPANDAGE DES BOUES :

- BONILAIT-PROTEINES : vis d'égouttage + stockage (silo bétonné : 1 500 m³)
- EURIAL-POITOURAINE : stockage (silo bétonné : 350 m³)
- lagune de stockage sur site d'épandage (1 500 m³)
- capacité totale de stockage : 3 480 m³,
- durée : 5 mois.

STATUT ADMINISTRATIF : ICPE (régime de l'autorisation administrative).

ASPECT REGLEMENTAIRE

Les communes d'ASLONNES, FONTAINE LE COMTE, ITEUIL, LIGUGÉ, MARÇAY et LES ROCHES PRÉMARIE ANDILLÉ sont classées en zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole

Les épandages sont soumis aux textes réglementaires suivants :

Arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'action national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole.

Arrêté du 23 octobre 2013 modifiant l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'action national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole.

Programme d'Action Régional POITOU CHARENTES

Les boues des établissements BONILAIT PROTEINES et EURIAL POITOURAINE sont classés en fertilisants de type II

CALENDRIER D'EPANDAGE PERIODE D'INTERDICTION FERTILISANT TYPE II REGION POITOU CHARENTES HORS ZONES I ET II

Occupation du sol pendant ou suivant les épandages	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D
Sols non cultivés												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)												
Colza implanté à l'automne												
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée												
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée							(1)					
Prairie implantées depuis plus de six mois dont prairies permanentes, luzernes												
Autres cultures (cultures pérennes-vergers-vignes-cultures maraichères et cultures porte-graines)												



Epannage interdit



Epannage autorisé sous condition



Epannage autorisé

(1) 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 la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier dans la limite de 70 kg d'azote efficace

SYNTHÈSE ANNUELLE DU REGISTRE D'ÉPANDAGE

ANNÉE 2016

QUANTITÉ DE BOUES PRODUITES DANS L'ANNÉE (POUR LES 2 ETABLISSEMENTS) :

- Quantité brute en tonnes : 5 750
- Quantité de matières sèches en tonnes : 222

SURFACE D'ÉPANDAGE EN HECTARES : 197.7

NOMBRE D'AGRICULTEURS CONCERNÉS : 3

QUANTITÉ DE BOUES EPANDUES :

- en tonnes de matières sèches : 227
- en tonnes de matières sèches par hectare : 1.14

PÉRIODE D'ÉPANDAGE : mars, avril, juillet, aout, septembre

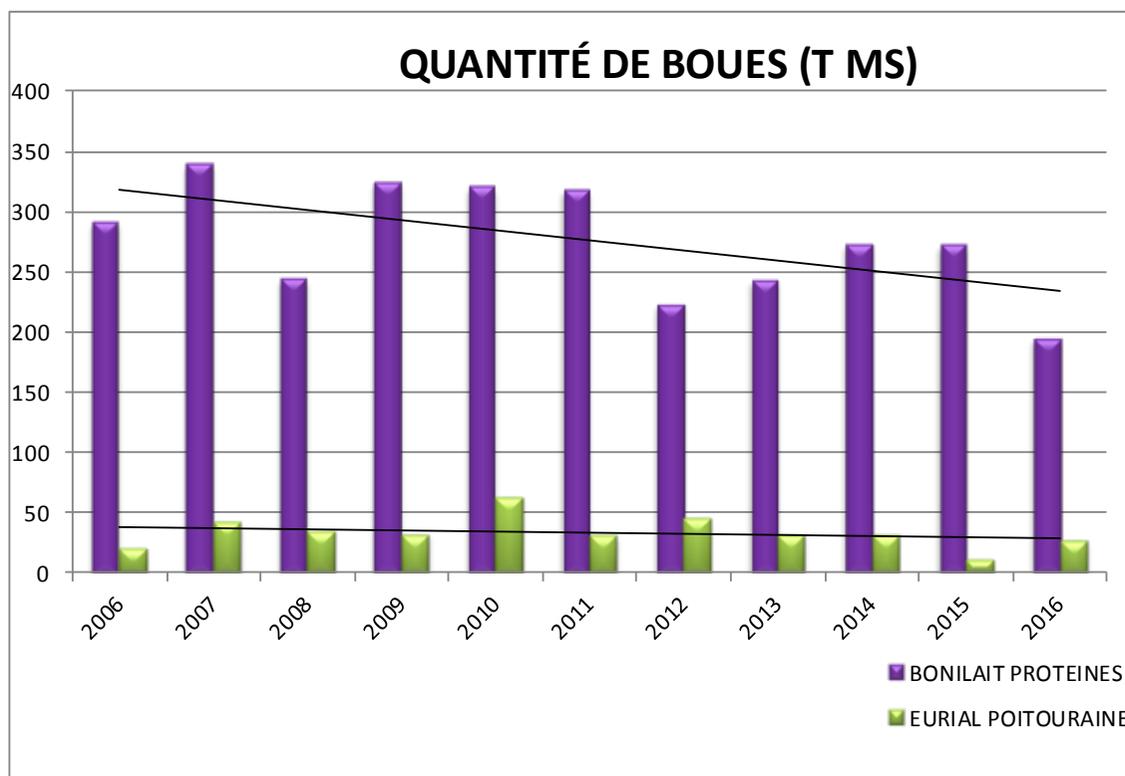
IDENTITÉ DES PERSONNES PHYSIQUES OU MORALES CHARGÉES DES OPÉRATIONS D'ÉPANDAGE :
VALTERRA, 10 rue Saint-Nicolas, 79 120 LEZAY

IDENTITÉ DES PERSONNES PHYSIQUES OU MORALES CHARGÉES DES ANALYSES :
VEILLAUX environnement, 8 Allée Rigny Ussé 37 170 CHAMBRAY-LES-TOURS

ANALYSES RÉALISÉES :	SUR LES BOUES	SUR LES SOLS
- éléments agronomiques :	3	7
- éléments-traces métalliques :	3	0
- composés-traces organiques :	0	X
- reliquats d'azote minéral :	X	4

QUANTITE DE BOUES ÉVACUÉES

	BONILAIT PROTEINES		EURIAL POITOURAINE	
	M ³	T MS	M ³	T MS
2006	6597	291	989	20
2007	8332	339	1650	42
2008	6404	244	1329	35
2009	5612	324	1546	32
2010	6182	320	1808	63
2011	6127	318	1125	31
2012	5300	223	1063	45
2013	5560	243	630	32
2014	6206	273	626	31
2015	6384	272	258	11
2016	5111	195	639	27



ELEMENTS DE SYNTHESE DU SUIVI

LES BOUES

- PRODUCTION :**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
QUANTITE (M ³)	7 733	7 189	7 990	7 252	6 363	6 190	6832	6 642	5 750
SICCITE (%)	3.4	4.9	4.8	4.6	4.2	4.4	4.5	4.3*	3.8
MATIERES SECHES (T)	279	356	383	349	267	272	307	283	219

La siccité moyenne des boues retenue dans le tableau ci-dessus correspond à la moyenne pondérée des siccités mesurées sur chacun des deux sites.

Pour l'année 2016, la quantité de boues évacuée par BONILAIT-PROTEINES en épandage a été de 5.111 m³ d'une siccité moyenne de 3.7% et de 639 m³ d'une siccité moyenne égale à 4.2%. pour EURIAL-POITOURAINE.

En moyenne inter annuelle la production de boues par EURIAL POITOURAINE est proche de 30 tonnes de matières sèches.

Les quantités de boues évacuées en épandage par BONILAIT PROTEINES sont quant à elles en diminution d'environ 25 % par rapport aux années précédentes.

- COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE :**

Des prélèvements sont réalisés dans chacun des silos de stockage des deux établissements, de même que dans la lagune située sur le site des épandages (cf. annexe 1)

BOUES BONILAIT PROTEINES (SICCITE : 3.7 %, la valeur retenue est celle indiquée par l'industriel correspondant aux boues évacuées).

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	ETM
KG/T MS TOTAL	92	74	25	39	< valeurs limites
KG/M ³ PB TOTAL	3.4	2.7	0.9	1.4	
KG/M ³ PB DISPONIBLE	1.7	2.1	0.9	1.4	

MS : matières sèches - PB : produit brut

BOUES EURIAL POITOURAINE (SICCITE 4.2. %)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	ETM
KG/T MS TOTAL	49	25	5	190	< valeurs limites
KG/M ³ PB TOTAL	2.1	1.06	0.2	8	
KG/M ³ PB DISPONIBLE	1.05	0.84	0.2	8	

MOYENNE PONDEREE (SICCITE : 3.1 %)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	ETM
KG/T MS TOTAL	87	70	23	54	< valeurs limites
KG/M ³ PB TOTAL	3.3	2.6	0.9	2.0	
KG/M ³ PB DISPONIBLE	1.6	2.1	0.9	2.0	

La disponibilité retenue pour l'azote des boues est de 50% l'année suivant l'épandage, en référence aux coefficients d'équivalence azote proposés par le COMIFER pour les industries agro-alimentaire (publication 2013).

Pour les autres éléments la disponibilité la première année représente environ 80% du phosphore total, et 100% du calcium et de la potasse.

Les teneurs en éléments-traces métalliques sont dans tous les cas inférieures aux valeurs-limites fixées par la réglementation.

(Cf. annexes 1 et 2)

- DOSES D'APPORT CONSEILLEES POUR L'ANNEE 2017 (M³/HA) :

A partir de la moyenne pondérée des résultats d'analyses de boues obtenus en 2016, et pour une siccité moyenne égale à 3.8 % les doses d'apport conseillées sont les suivantes :

MAIS	COLZA	BLE	ORGE	PRAIRIE TEMPORAIRE
30	30	25	25	20

Des modifications pourront être apportées si des différences notables de concentration en un ou plusieurs éléments étaient observées au cours du suivi de l'année 2017.

(Cf. annexe 11)

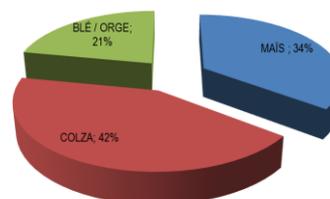
PRATIQUE DE L'EPANDAGE EN 2016

Les détails du cahier d'épandage sont donnés en annexe 4

AGRICULTEUR	QTE DE BOUES (M ³)	SURFACE (HA)
EARL PASQUIER	3 198	110.8
POPIN	1 573	47.3
GAEC DU MARRONNIER	1 204	39.6
TOTAL	5 975	197.7

La répartition par culture est présentée ci-après :

CULTURE	SURFACE UTILISÉE% DU TOTAL ANNUEL	QUANTITÉ ÉPANDUE % DU VOLUME
MAÏS	30%	34%
COLZA	45%	42%
BLÉ / ORGE	24%	21%



La répartition entre les différentes périodes d'épandages indique une campagne plus importante avant semis de colza (42%), particulièrement favorable tant d'un point de vue pédo climatique qu'agronomique.

- DOSE D'APPORT MOYENNE DES BOUES : 30 m³/ha

La dose moyenne apportée correspond à un apport pour l'ensemble des épandages de l'année de :

- 65 unités/ha d'azote (N) disponible,
- 75 unités/ha de phosphore (P₂O₅),
- 30 unités/ha de potasse (K₂O).

D'une manière générale cette dose couvre les besoins des cultures en phosphore.

Les apports en azote et potasse par les boues seront complétés compte tenu des besoins spécifiques de chaque culture ainsi que des parcelles en fonction des analyses de sols.

BILAN AGRONOMIQUE

Les bilans agronomiques ont été réalisés sur six parcelles de références.

Compte tenu de la précision du calcul les conclusions sont les suivantes :

- équilibre du bilan azoté pour 2 parcelles, déficit pour 1 (-110 unités d'azote), excédent pour 3 (+40 à + 70 unités d'azote)
- équilibre du bilan pour le phosphore dans 1 cas et excédent dans 5 cas (de +60 à + 430 unités de P_2O_5),
- excédent du bilan pour la potasse dans 1 cas, déficit dans 4 cas (-50 à - 610 unités K_2O).

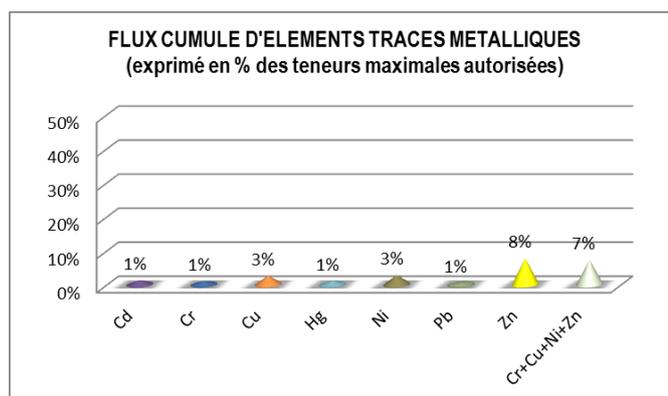
Les bilans excédentaires en azote sont le résultat d'importants décrochages des rendements pour l'ensemble des cultures de l'année 2016 en raison des diverses difficultés climatiques.

Les excédents notés pour le phosphore sont globalement peu important et susceptibles d'être consommés sur un cycle cultural. (Cf. annexe 6).

FLUX D'ELEMENTS-TRACES

Le flux cumulé d'éléments traces métalliques porte sur les 10 années d'épandage couvrant la période 2007 à 2016.

Les valeurs atteintes restent très faibles et correspondent à moins de 10 % des valeurs-limites fixées par l'arrêté du 17 août 1998.



Les apports en matières sèches atteignent pour leur part 45 % des 30 tonnes autorisées en 10 ans

(Cf. annexe 7)

LES ANALYSES DE SOL

Sept analyses de sols (éléments agronomiques) ont été réalisées sur des parcelles destinées à recevoir des boues au cours de l'année 2016.

La synthèse des résultats est la suivante :

- les sols présentent un pH variable, 3 sont neutres, 2 sont basiques (7.6 à 7.8) et, 1 est acide (6.1).
- les teneurs en matières organiques sont satisfaisantes (4 cas) à faibles (3 cas),
- Les capacités d'échange sont globalement faibles mais toutes sont saturées,
- les teneurs en calcium sont satisfaisantes,
- les taux de phosphore sont pour l'essentiel satisfaisants (5 cas) et faibles dans 1 cas,
- les teneurs en potassium sont variables de élevées (3 cas), satisfaisantes (3 cas) à faibles (1cas),
- les teneurs en magnésium sont variables de élevées (2 cas), satisfaisantes (3 cas) à faibles (2 cas),
- les teneurs en zinc sont satisfaisants alors que le cuivre et le bore sont présents en faible quantité pour la plupart des parcelles

- Des mesures de reliquats azotés en sortie d'hiver 2015/2016 ont également été effectuées pour quatre parcelles. Les résultats indiquent des valeurs assez variables, plutôt faibles pour trois d'entre eux, comprises entre 9 et 61 unités/ha d'azote minéral.

Pour chacune des parcelles concernées, une interprétation des résultats et le conseil de fumure qui en découle ont été transmis à l'agriculteur, prenant en compte l'ensemble des fournitures du sol en azote pour la culture en place ou à venir.

(Cf. annexe 8)

PROGRAMME PREVISIONNEL D'EPANDAGE

Le programme prévisionnel d'épandage est présenté en annexe 10. Les parcelles mises à disposition par les agriculteurs représentent une superficie totale de 278 hectares répartis de façon équilibrée entre les différentes périodes d'épandage.

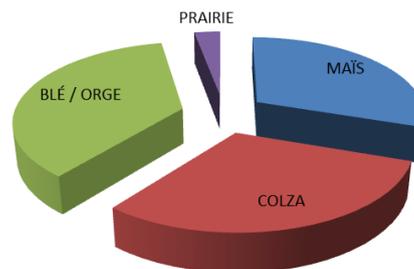
PÉRIODES D'ÉPANDAGE



Aux doses préconisées pour chacune des cultures le potentiel d'épandage est de l'ordre de 8 000 m³ soit une superficie suffisante pour épandre la totalité des boues pour une production du même ordre que les années précédentes.

La répartition par culture est la suivante :

CULTURES UTILISÉES (exprimé en % de surface)



(Cf. annexes 9 et 10)

CONCLUSION

- La capacité de stockage est satisfaisante en année moyenne mais demeure un peu faible lorsque les conditions climatiques décalent les périodes d'épandage habituelles.
- Le cahier d'épandage est précis et comprend toutes les informations nécessaires.
- La pratique des épandages est satisfaisante tant d'un point de vue pédo climatique qu'agronomique : Les doses d'apport de boues sont globalement satisfaisantes en azote. Elles couvrent les besoins d'une ou deux cultures pour le phosphore. La rotation des parcelles est améliorée et les doses diminuées lorsqu'un enrichissement est constaté.
- Dans tous les cas, les agriculteurs prennent en compte les éléments fertilisants apportés par les boues pour leur fertilisation complémentaire.

ANNEXES

ANNEXE 1 : RESULTATS DES ANALYSES DE BOUES.....	15
ANNEXE 2 : GRAPHIQUES DES VARIATIONS INTER ANNUELLES	16
ANNEXE 3 : VARIATION QUANTITATIVES DES TONNAGES DE MATIERES SECHES EPANDUES.....	19
ANNEXE 4 : PRATIQUE DES EPANDAGES DE BOUES POUR L'ANNEE 2016.....	20
ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES PARCELLES EPANDUES EN 2016.....	21
ANNEXE 6 BILAN AGRONOMIQUE DES PARCELLES DE REFERENCE	22
ANNEXE 7 : FLUX CUMULE D'ELEMENTS TRACES METALLIQUES APPORTES PAR LES BOUES DEPUIS LE 1 ^{ER} JANVIER 2007	26
ANNEXE 8 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOL	29
ANNEXE 9 : PLAN PREVISIONNEL DES EPANDAGES DE L'ANNEE 2017	30
ANNEXE 10 : PROGRAMME PREVISIONNEL D'EPANDAGES POUR L'ANNEE 2017.....	31
ANNEXE 11 DOSES D'APPORT DE BOUES ET FERTILISATION COMPLEMENTAIRES A PRATIQUER POUR LES PRINCIPALES CULTURES	31

PIECES JOINTES :

- BULLETINS D'ANALYSES DES BOUES
- BULLETINS D'ANALYSES DES SOLS.
- RESULTATS D'ANALYSES DES RELIQUATS AZOTES

ANNEXE 1 : RESULTATS DES ANALYSES DE BOUES

TABLEAU DE RESULTATS DES ANALYSES DE BOUES ANNÉE 2016

BONILAIT PROTEINES

	avr-16
pH	5,8
Matières sèches (MS) % PB	5,5
Eléments en % MS	
Matières organiques (MVS)	82,1
C/N	4,5
Azote Kjeldahl (NK)	9,21
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	2,32
Phosphore total (P ₂ O ₅)	7,48
Potasse totale (K ₂ O)	2,55
Calcium (CaO)	3,88
Magnésium (MgO)	0,9
Soufre (SO ₃)	1,96
Sodium (Na)	0,45
mg/kg MS	
Chrome (Cr)	4,2
Cuivre (Cu)	17,7
Nickel (Ni)	2,8
Zinc (Zn)	205
Cr+Cu+Ni+Zn	230
Mercure (Hg)	<0,1
Cadmium (Cd)	<0,1
Plomb (Pb)	<2,8

3,73

EURIAL POITOURAINE

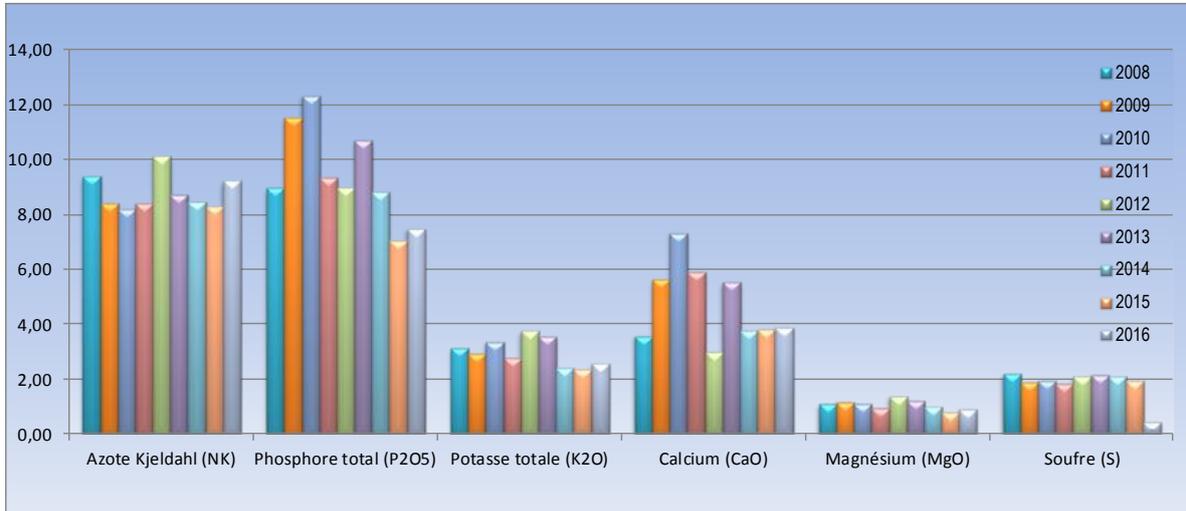
	avr-16
pH	7,6
Matières sèches (MS) % PB	4,2
Eléments en % MS	
Matières organiques (MVS)	42,8
C/N	4,4
Azote Kjeldahl (NK)	4,92
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	0,75
Phosphore total (P ₂ O ₅)	2,52
Potasse totale (K ₂ O)	0,48
Calcium (CaO)	19
Magnésium (MgO)	0,63
Soufre (SO ₃)	1,12
Sodium (Na)	3,15
mg/kg MS	
Chrome (Cr)	19,1
Cuivre (Cu)	34,5
Nickel (Ni)	18,3
Zinc (Zn)	216
Cr+Cu+Ni+Zn	288
Mercure (Hg)	0,18
Cadmium (Cd)	<0,1
Plomb (Pb)	3,7

LAGUNE

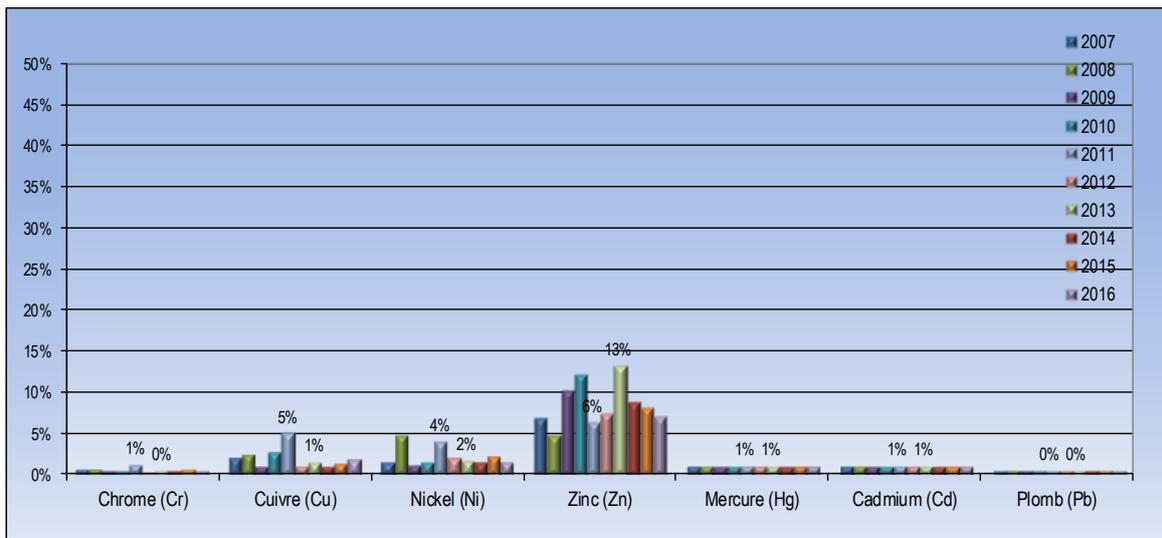
	juin-16	
pH	7,5	
Matières sèches (MS) % PB	3,1	
Eléments en % MS		
Matières organiques (MVS)	72	
C/N	3,5	
Azote Kjeldahl (NK)	10,2	
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	3,99	
Phosphore total (P ₂ O ₅)	7,66	
Potasse totale (K ₂ O)	3,29	
Calcium (CaO)	7,85	
Magnésium (MgO)	0,67	
Soufre (SO ₃)	2,28	
Sodium (Na)	1,19	
mg/kg MS		Arrêté du 17/08/98
Chrome (Cr)	9,2	1000
Cuivre (Cu)	21,4	1000
Nickel (Ni)	7,6	200
Zinc (Zn)	261	3000
Cr+Cu+Ni+Zn	299	4000
Mercure (Hg)	<0,11	10
Cadmium (Cd)	<0,11	10
Plomb (Pb)	<3	800

ANNEXE 2 : GRAPHIQUES DES VARIATIONS INTER ANNUELLES

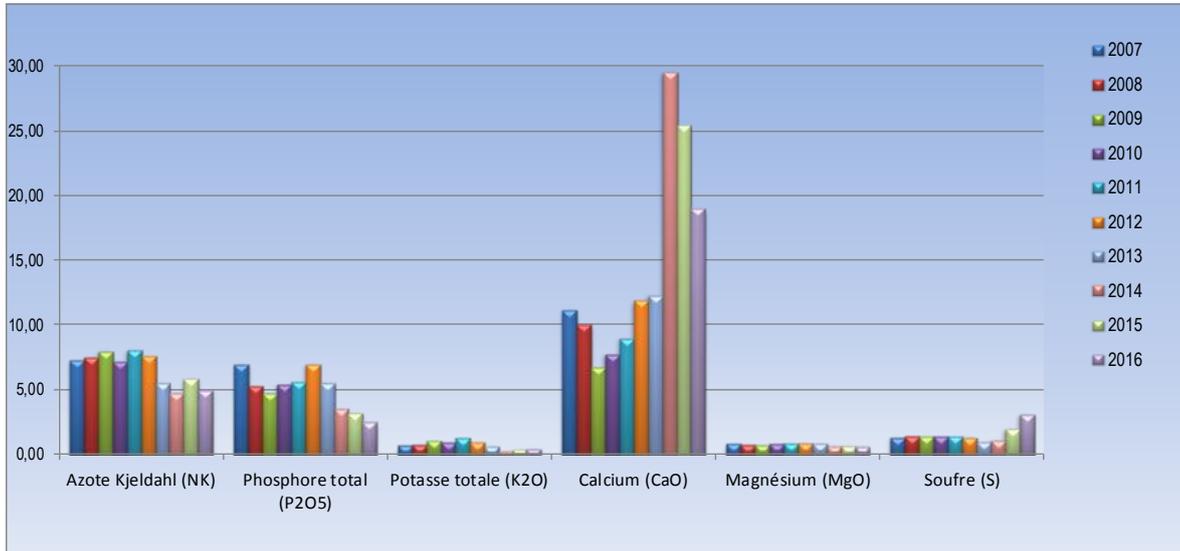
BONILAIT-PROTEINES : VARIATION DES TENEURS EN ÉLÉMENTS AGRONOMIQUE DES BOUES (exprimées en % de MS)



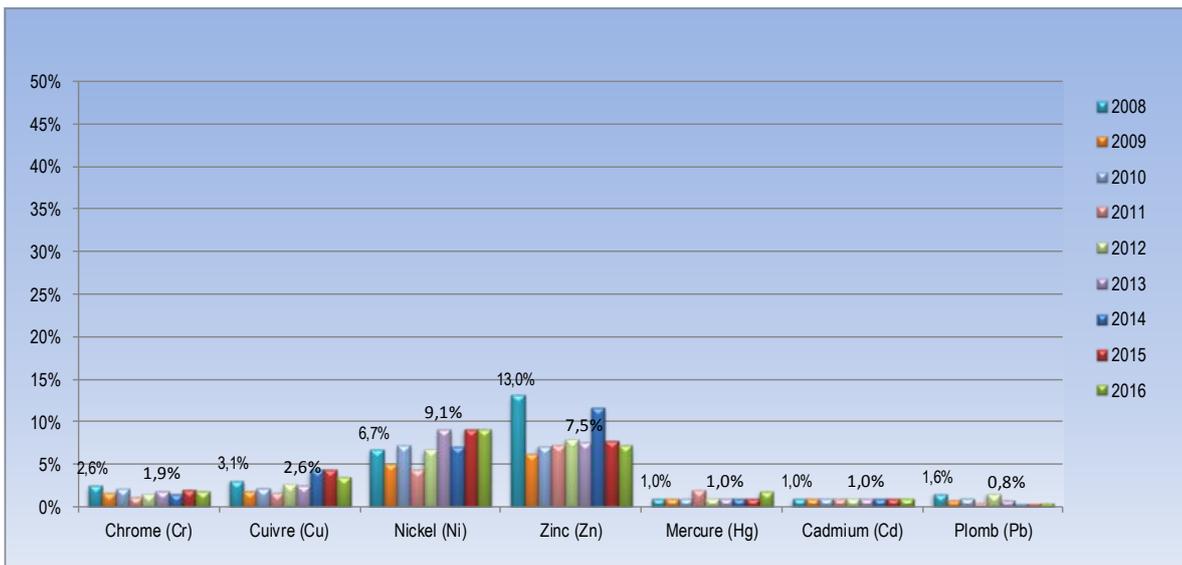
VARIATION DES TENEURS EN ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES (exprimées en % des teneurs limites autorisées)



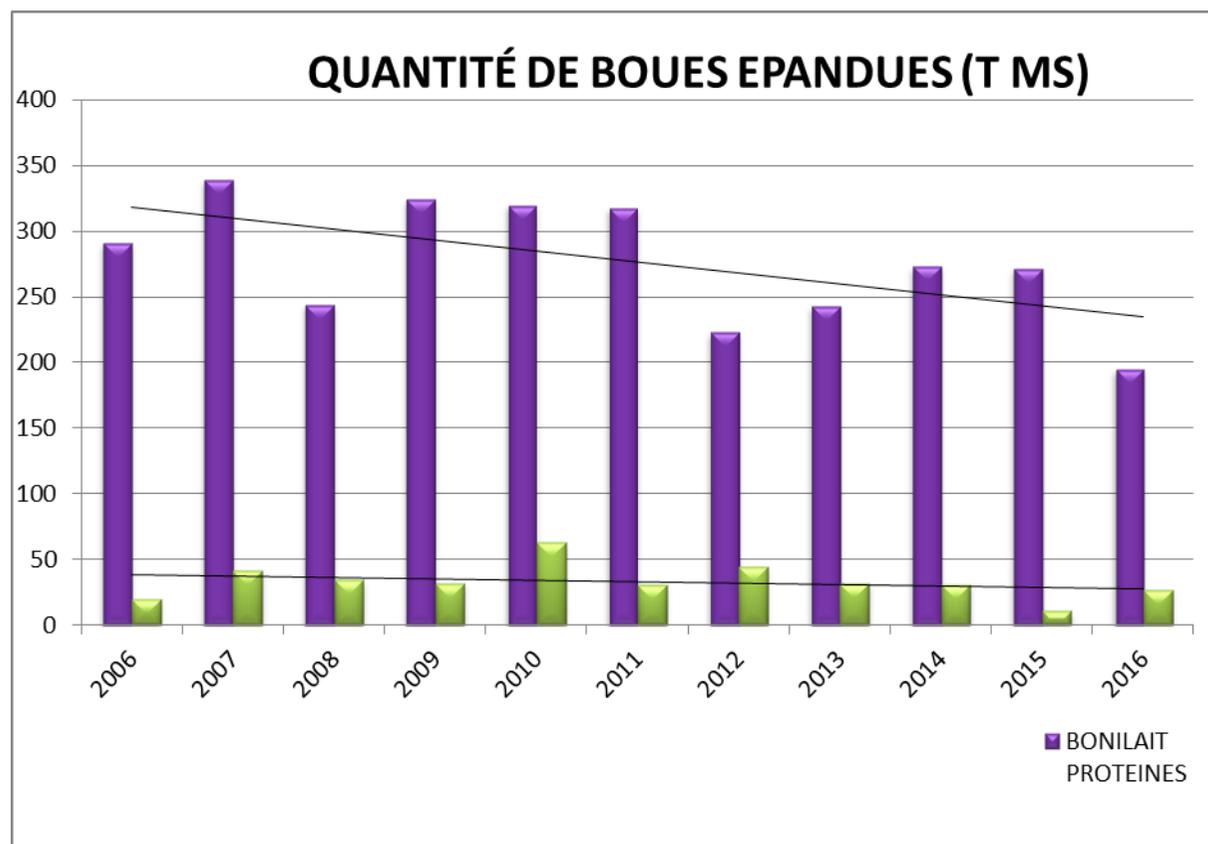
EURIAL-POITOURAINE : VARIATION DES TENEURS EN ÉLÉMENTS AGRONOMIQUES (exprimées en % de MS)



VARIATION DES TENEURS EN ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES (exprimées en % des teneurs limites autorisées)



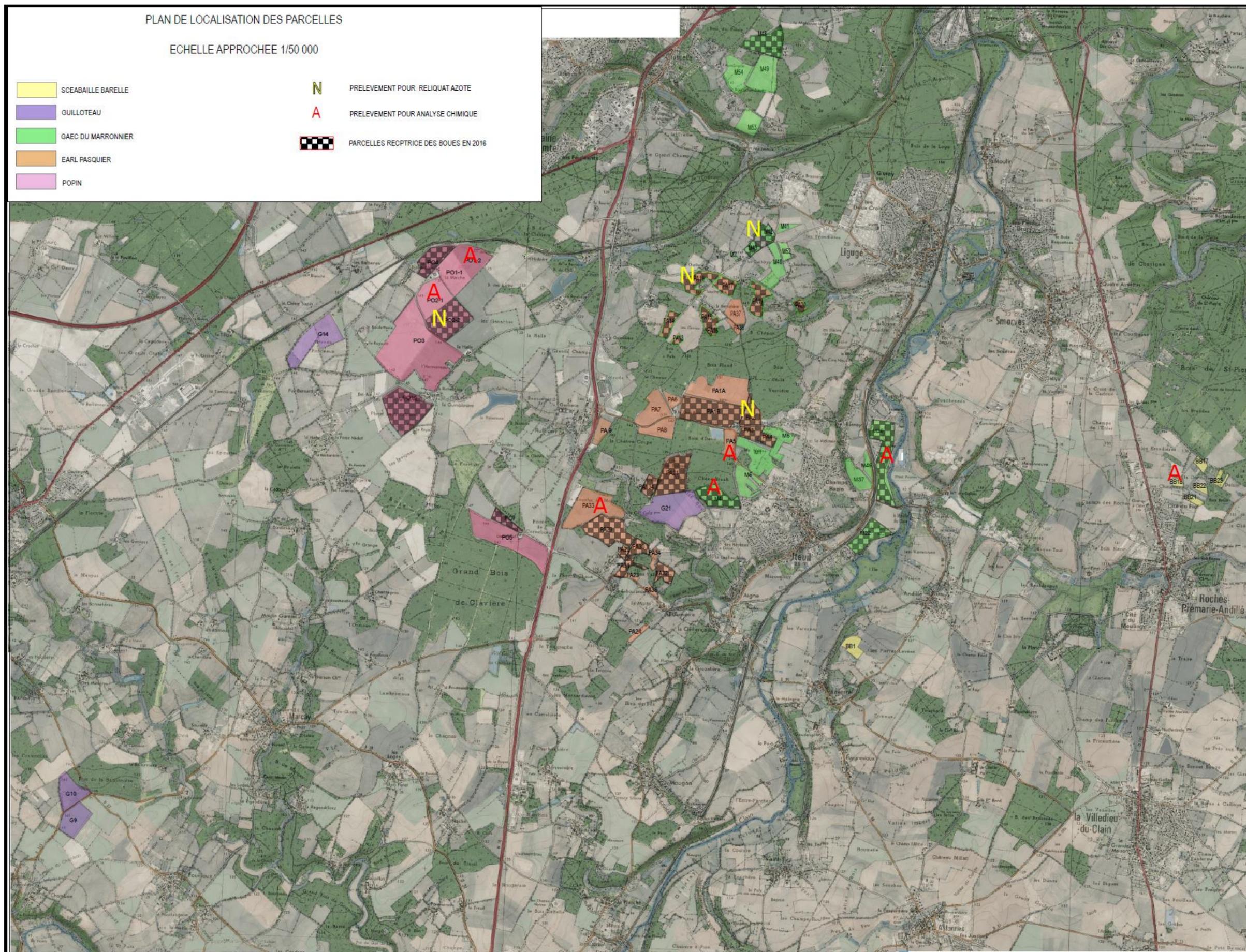
ANNEXE 3 : VARIATION QUANTITATIVES DES TONNAGES DE MATIERES SECHES EPANDUES



ANNEXE 4 : PRATIQUE DES EPANDAGES DE BOUES POUR L'ANNEE 2016

AGRICULTEUR	DATE D'ÉPANDAGE	PARCELLES ÉPANDUES		SURFACE TOTALE ILOT (ha)	SURFACE ÉPANDUE (ha)	QUANTITÉ ÉPANDUE (m3)	DOSE UNITAIRE (m3/ha)	APPORTS TOTAUX (kg/ha)			APPORTS DISPONIBLES * (unités/ha)			ROTATION CULTURALE
		Commune	Références de l'ilot					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
GAEC DU MARONNIER	mars-16	ITEUIL	M22	13	12,5	478	38	140	110	40	70	90	40	Maïs
POPIN	mars-16	LIGUGÉ	PO2sud	30	16,4	563	34	130	100	35	65	80	35	Maïs
POPIN	mars-16	MARÇAY	PO10	22,5	21,3	720	34	130	100	35	65	80	35	Maïs
POPIN	avr-16	LIGUGÉ	PO4	10,6	9,6	290	30	110	90	30	55	75	30	Maïs
SCEA PASQUIER	juil-16	LIGUGÉ	PA 13-14-15-16-17-18-19-20-36-37	40,37	40,37	1029	25	95	75	25	45	60	25	Colza
SCEA PASQUIER	août-16	ITEUIL	PA1b	22	22	626	28	110	85	30	55	70	30	Colza
GAEC DU MARONNIER	août-16	LIGUGÉ	M42-43	17	17	426	25	95	75	25	45	60	25	Colza
GAEC DU MARONNIER	août-16	LIGUGÉ	M48	11,5	10,1	300	30	110	90	30	55	70	30	Colza
SCEA PASQUIER	sept-16	ITEUIL	PA134	4	4	102	26	95	75	25	35	60	25	Blé
SCEA PASQUIER	sept-16	ITEUIL	PA21	16,75	16,75	502	30	110	90	30	40	70	30	Blé
SCEA PASQUIER	sept-16	ITEUIL	PA 2-3-4	11,55	11,55	353	31	110	90	30	40	75	30	Orge
SCEA PASQUIER	sept-16	ITEUIL	PA 22-30-31-32-34-29p	11,13	11,13	420	38	140	110	40	50	90	40	Orge
SCEA PASQUIER	sept-16	ITEUIL	PA 29	21	5	166	33	120	100	35	45	80	35	Orge
TOTAL/MOYENNE					197,7	5 975	30,2	110	90	30	65	75	30	

ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES PARCELLES EPANDUES EN 2016



ANNEXE 6 BILAN AGRONOMIQUE DES PARCELLES DE REFERENCE

BILAN AGRONOMIQUE

ANNEE 2016

AGRICULTEUR: SCEA BAILLE BARELLE			
PARCELLE : Ilot 17 (ROCHE PREMARIÉ)		Dernière analyse de sol: 2015	
Surface (ha) : 1,72		CaCO ₃ (%) :	
Type de sol : LUVISOL		MO (%) : 3,1	élevé
Profondeur (cm) : 60	Prof. de labour(cm) : 0	P ₂ O ₅ (%) : 0,01	très faible
Derniers apports de boues :		K ₂ O (%) : 0,08	très faible
CULTURE : PRAIRIE TEMP. (Gf)		Rendement prévu (qx/ha) :	45
		Rendement effectif (qx/ha) :	45
PRECEDENT : PRAIRIE TEMP. (Gf)		Rendement effectif (qx/ha) :	45

SOLDE DE DEPART	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
D'après l'analyse de sol		0	0
D'après le bilan précédent			

BESOINS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Culture principale	124	36	144
Reste à la récolte (non absorbable)	15		
Cult. intermédiaire			
Majoration			
Pertes par lessivage hivernal (N) et/ou irrigation(K ₂ O)	0		
Pertes lors des apports d'engrais azotés	5		
TOTAL BESOINS	144	47	192

FOURNITURES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Fournitures du sol			
Précédent cultural	0	36	144
Minéralisation humus	35		
Retournement de prairie			
Arrière-effet déjections			
Arrière-effet boues			
2. Fertilisation minérale et organique (éléments disponibles)			
Engrais minéraux	0	0	0
Azote apporté par l'eau d'irrigation			
Fumier			
Lisier			
Boues (épandage printemps/été)			
Boues (épandage automne)			
TOTAL FOURNITURES	35	36	144

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BILAN (UNITES/HA)	-110	-10	-50

NB : La précision du bilan agronomique est de 30 unités/ha pour chacun des 3 éléments.

Pour information, le bilan par rapport à l'objectif de rendement est le suivant:

-110 u/ha N

-10 u/ha P₂O₅

-50 u/ha K₂O

BILAN AGRONOMIQUE

ANNEE 2016

AGRICULTEUR: PASQUIER			
PARCELLE : Ilot 29 Le Grand Gast (ITEUIL)		Dernière analyse de sol: 20015	
Surface (ha) : 17		CaCO ₃ (%) : 0	
Type de sol : sol brun profond		MO (%) : 3,18	très élevé
Profondeur (cm) : 80	Prof. de labour(cm) : 22	P ₂ O ₅ (‰) : 0,13	élevé
Derniers apports de boues : juin 11 - juil 14		K ₂ O (‰) : 0,32	très élevé
CULTURE : BLE TENDRE		Rendement prévu (qx/ha) : 70	
		Rendement effectif (qx/ha) : 55	
PRECEDENT : COLZA		Rendement effectif (qx/ha) : 35	

SOLDE DE DEPART	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
D'après l'analyse de sol		166	586
D'après le bilan précédent	10		

BESOINS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Culture principale	165	66	94
Reste à la récolte (non absorbable)	20		
Cult. intermédiaire			
Majoration		7	0
Pertes par lessivage hivernal (N) et/ou irrigation(K ₂ O)	0		10
Pertes lors des apports d'engrais azotés	5		
TOTAL BESOINS	190	73	104

FOURNITURES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Fournitures du sol			
Précédent cultural	20	44	30
Minéralisation humus	45		
Retournement de prairie			
Arrière-effet déjections			
Arrière-effet boues	6	10	
2. Fertilisation minérale et organique (éléments disponibles)			
Engrais minéraux	180		
Azote apporté par l'eau d'irrigation			
Fumier			
Lisier			
Boues (épandage printemps/été)			
Boues (épandage automne)			
TOTAL FOURNITURES	251	54	30

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BILAN (UNITES/HA)	70	150	510

NB : La précision du bilan agronomique est de 30 unités/ha pour chacun des 3 éléments.

Pour information, le bilan par rapport à l'objectif de rendement est le suivant:

30 u/ha N

130 u/ha P₂O₅

510 u/ha K₂O

BILAN AGRONOMIQUE

ANNEE 2016

AGRICULTEUR: PASQUIER		
PARCELLE : ILOT 2 Le Gros Buisson (ITEUIL)		Dernière analyse de sol: 2012
Surface (ha) : 5,5		CaCO ₃ (%) : 0
Type de sol : sol brun lessivé caillouteux		MO (%) : 2,6 <i>élevé</i>
Profondeur (cm) : 80	Prof. de labour(cm) : 22	P ₂ O ₅ (‰) : 0,12 <i>élevé</i>
Derniers apports de boues : fev-13 -juil 14		K ₂ O (‰) : 0,15 <i>satisfaisant</i>
CULTURE : BLE TENDRE		Rendement prévu (qx/ha) : 70
		Rendement effectif (qx/ha) : 55
PRECEDENT : COLZA		Rendement effectif (qx/ha) : 40

SOLDE DE DEPART	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
D'après l'analyse de sol			
D'après le bilan précédent	10	70	-230

BESOINS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Culture principale	165	66	94
Reste à la récolte (non absorbable)	20		
Cult. intermédiaire			
Majoration		7	0
Pertes par lessivage hivernal (N) et/ou irrigation(K ₂ O)	0		10
Pertes lors des apports d'engrais azotés	5		
TOTAL BESOINS	190	73	104

FOURNITURES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Fournitures du sol			
Précédent cultural	20	50	246
Minéralisation humus	35		
Retournement de prairie			
Arrière-effet déjections			
Arrière-effet boues	6	10	
2. Fertilisation minérale et organique (éléments disponibles)			
Engrais minéraux	180	0	0
Azote apporté par l'eau d'irrigation			
Fumier			
Lisier			
Boues (épandage printemps/été)			
Boues (épandage automne)			
TOTAL FOURNITURES	241	60	246

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BILAN (UNITES/HA)	60	60	-90

NB : La précision du bilan agronomique est de 30 unités/ha pour chacun des 3 éléments.

Pour information, le bilan par rapport à l'objectif de rendement est le suivant:

20 u/ha N

40 u/ha P₂O₅

-90 u/ha K₂O

ANNEXE 7 : FLUX CUMULE D'ELEMENTS TRACES METALLIQUES APPORTES PAR LES BOUES DEPUIS LE 1^{ER} JANVIER 2007FLUX D'ÉLÉMENTS-TRACES METALLIQUES CUMULÉS DANS LES SOLS DU 1^{ER} JANVIER 2007 AU 31 DECEMBRE 2016

EXPLOITANT	COMMUNE	N° D'ÎLOT	TMS / HA	ÉLÉMENTS-TRACES METALLIQUES (g/ha)							
				Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Cr+Cu+Ni+Zn
PASQUIER	ITEUIL	PA1A	9,5	1,2	91,2	262,4	1,3	49,8	39,2	2437	2840
PASQUIER	ITEUIL	PA1B	12,6	1,8	126,5	384,7	1,5	73,5	74,5	3341	4577
PASQUIER	ITEUIL	PA2	10,6	1,2	76,5	247,5	1,2	46,6	39,2	2826	3528
PASQUIER	ITEUIL	PA3	7,7	0,8	43,2	143,0	0,9	29,4	25,5	1893	2443
PASQUIER	ITEUIL	PA4	10,6	1,2	76,5	247,5	1,2	46,6	39,2	2826	3528
PASQUIER	ITEUIL	PA5	7,5	0,9	57,8	195,0	0,9	31,2	28,9	1938	2557
PASQUIER	ITEUIL	PA6	11,8	1,5	122,6	350,9	1,3	67,9	63,5	3272	4230
PASQUIER	ITEUIL	PA8	11,2	1,7	139,4	369,5	1,5	80,8	74,7	3305	3992
PASQUIER	ITEUIL	PA9	7,4	0,9	72,6	192,2	0,8	43,5	43,7	2143	2773
PASQUIER	ITEUIL	PA13	7,8	0,8	54,4	161,4	1,0	41,6	26,8	1968	2456
PASQUIER	ITEUIL	PA14	6,5	0,8	59,7	192,5	0,8	34,3	25,5	1532	2054
PASQUIER	ITEUIL	PA15	6,2	0,7	52,9	162,1	0,8	27,6	25,0	1612	1855
PASQUIER	ITEUIL	PA16	5,8	0,6	35,7	124,9	0,7	26,1	19,0	1320	1894
PASQUIER	LIGUGÉ	PA17	9,0	1,1	102,8	271,9	1,1	61,5	48,7	2587	3018
PASQUIER	LIGUGÉ	PA18	11,6	1,4	81,4	243,1	1,4	53,4	45,7	3057	3665
PASQUIER	LIGUGÉ	PA19	9,4	1,1	70,5	222,8	1,0	45,5	33,0	2465	3187
PASQUIER	LIGUGÉ	PA20	7,9	0,8	47,1	142,1	0,8	37,3	24,6	2052	2662
PASQUIER	LIGUGÉ	PA21	12,2	1,6	120,6	359,9	1,5	72,0	64,3	3057	3993
PASQUIER	LIGUGÉ	PA22	1,6	0,2	9,2	31,3	0,2	7,0	4,8	333	380
PASQUIER	LIGUGÉ	PA23	1,6	0,3	24,1	83,3	0,2	8,5	8,6	426	543
PASQUIER	LIGUGÉ	PA29	7,9	1,1	105,8	281,1	1,0	58,7	54,3	2283	2829
PASQUIER	LIGUGÉ	PA30	4,2	0,6	38,5	128,7	0,4	19,6	16,3	1039	1325
PASQUIER	LIGUGÉ	PA31	1,6	0,2	9,2	31,3	0,2	7,0	4,8	333	380
PASQUIER	ITEUIL	PA32	4,2	0,6	38,5	128,7	0,4	19,6	16,3	1039	1325
PASQUIER	ITEUIL	PA33	6,4	0,8	38,3	84,7	0,8	30,7	25,7	1774	1924
PASQUIER	ITEUIL	PA134	13,4	1,8	124,7	360,1	1,7	73,6	68,3	3486	4360
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO1N	5,5	0,7	70,7	151,3	0,6	46,1	38,2	1831	2096
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO1S	2,4	0,2	18,2	36,7	0,3	13,8	7,1	558	627
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO2 N	2,4	0,2	18,7	37,6	0,3	14,2	7,2	573	643
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO2S	9,6	1,2	89,6	264,9	1,2	51,5	36,7	2361	2929
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO3E	2,5	0,3	19,6	39,5	0,3	14,9	7,6	601	675
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO3CO	2,6	0,3	20,1	40,5	0,3	15,2	7,8	616	691
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO3SO	11,0	1,4	93,1	247,4	1,5	63,2	58,5	3099	3922
GAEC DE A MARCHE	LIGUGÉ	PO4	4,5	0,6	23,3	60,6	0,6	17,9	18,7	1130	1231
GAEC DE A MARCHE	MARÇAY	PO5	3,4	0,3	17,5	77,5	0,3	13,6	11,3	877	1310
GAEC DE A MARCHE	MARÇAY	PO7	1,1	0,1	7,5	18,0	0,1	6,8	4,0	394	424
GAEC DE A MARCHE	MARÇAY	PO10	6,3	0,9	51,6	160,0	0,8	30,9	27,7	1527	1916
MELIN	ITEUIL	M4	4,5	0,7	64,0	173,2	0,5	32,3	32,2	1426	1859
MELIN	ITEUIL	M6	2,8	0,5	55,6	150,1	0,3	25,6	27,6	971	1203
MELIN	LIGUGÉ	M22	1,6	0,2	9,2	31,3	0,2	7,0	4,8	333	380
MELIN	LIGUGÉ	M26	5,6	0,6	36,9	85,1	0,6	30,1	17,4	1585	1895
MELIN	LIGUGÉ	M41	1,4	0,1	6,3	37,6	0,1	4,3	4,6	305	560
MELIN	LIGUGÉ	M42	6,0	0,6	33,0	110,9	0,6	26,7	19,0	1623	2170
MELIN	LIGUGÉ	M43	6,0	0,6	33,0	110,9	0,6	26,7	19,0	1623	2170
MELIN	LIGUGÉ	M46	1,7	0,2	11,7	28,1	0,2	10,6	6,3	614	661
MELIN	LIGUGÉ	M48	2,8	0,3	22,3	65,8	0,4	16,1	10,3	600	704
MELIN	LIGUGÉ	M49	3,5	0,3	24,2	63,2	0,5	15,5	13,2	919	1022
MELIN	LIGUGÉ	M54	1,7	0,2	8,4	23,1	0,2	6,7	4,6	455	656
GUILLETEAU	MARÇAY	G9	3,8	0,5	37,0	119,3	0,4	14,2	16,6	1075	1246
GUILLETEAU	MARÇAY	G10	3,4	0,5	18,1	44,1	0,5	16,2	14,4	826	1078
GUILLETEAU	FONTAINE LE CONTE	G13	3,9	0,6	50,2	159,8	0,6	24,1	19,3	974	1208
GUILLETEAU	FONTAINE LE CONTE	G14	1,9	0,4	29,4	101,5	0,2	10,3	10,5	520	661
GUILLETEAU	ITEUIL	G21	1,6	0,2	7,8	21,6	0,2	6,3	4,3	426	614
BAILLE BARELLE	ASLONNES	BB1	1,3	0,1	6,5	17,9	0,1	5,2	3,6	352	508
(1) cas général	VALEUR LIMITE ⁽¹⁾		30	150	15 000	15 000	150	3 000	15 000	45 000	60 000
(2) cas sur prairie	VALEUR LIMITE ⁽²⁾		30	150	12 000	12 000	120	3 000	9 000	30 000	40 000

Valeur maximale (en % des teneurs autorisées)

45%

1%

1%

3%

1%

3%

1%

8%

7%

ANNEXE 8 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOL

TABLEAU DE RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOL

AGRICULTEUR	GAEC DU MARRONNIER	POPIN	POPIN	SCEA PASQUIER	SCEA PASQUIER	GAEC DU MARRONNIER	SCEA BAILLE BARELLE
N° D'ILOT	ME4	PO 1	PO 2N	PA5	PA33	ME26 EST	BB18
COMMUNE	ITEUIL	LIGUGÉ	LIGUGÉ	ITEUIL	ITEUIL	ITEUIL	LES ROCHES PREMARIÉS
Éléments agronomiques							
CaCO ₃ total (‰)	<1		/	<1	<1	<1	11
pH eau	6,1	7,6	7,8	7,0	7,0	7,0	7,7
MO %	1,8	2	1,6	2,1	2,4	1,6	2,2
P ₂ O ₅ Olsen (‰)	0,06	0,07	0,09*	0,098	0,08	0,06	0,03
Ca Cmol+/kg	6,31	8,77	6,24	7,67	9,88	8,92	10,52
Mg Cmol+/kg	0,70	0,79	0,62	0,38	0,58	0,77	0,91
K Cmol+/kg	0,37	0,36	0,29	0,42	0,69	0,39	0,17
Na Cmol+/kg	0,05	0,12	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04
CEC Cmol+/kg	7,8	6,5	5,3	7,1	9	8,1	8,3
Saturation (%)	95	100	100	100	100	100	100
Oligo-éléments (forme assimilable)							
Cu mg/Kg	1,98	2,04		1,34	1,87	3,11	
Zn mg/Kg	1,89	1,73		2,9	7,58	2,52	
B mg/Kg	0,44	0,18		0,26	0,22	0,63	
Éléments-traces (éléments totaux)							
Cadmium mg/kg			0,25				0,29
Chrome mg/kg			24				31,3
Cuivre mg/kg			7				28,1
Mercuré mg/kg			0,067				0,017
Nickel mg/kg			6				8,73
Plomb mg/kg			19				22,6
Zinc mg/kg			25				31,6
							Arrêté du 8/01/1998

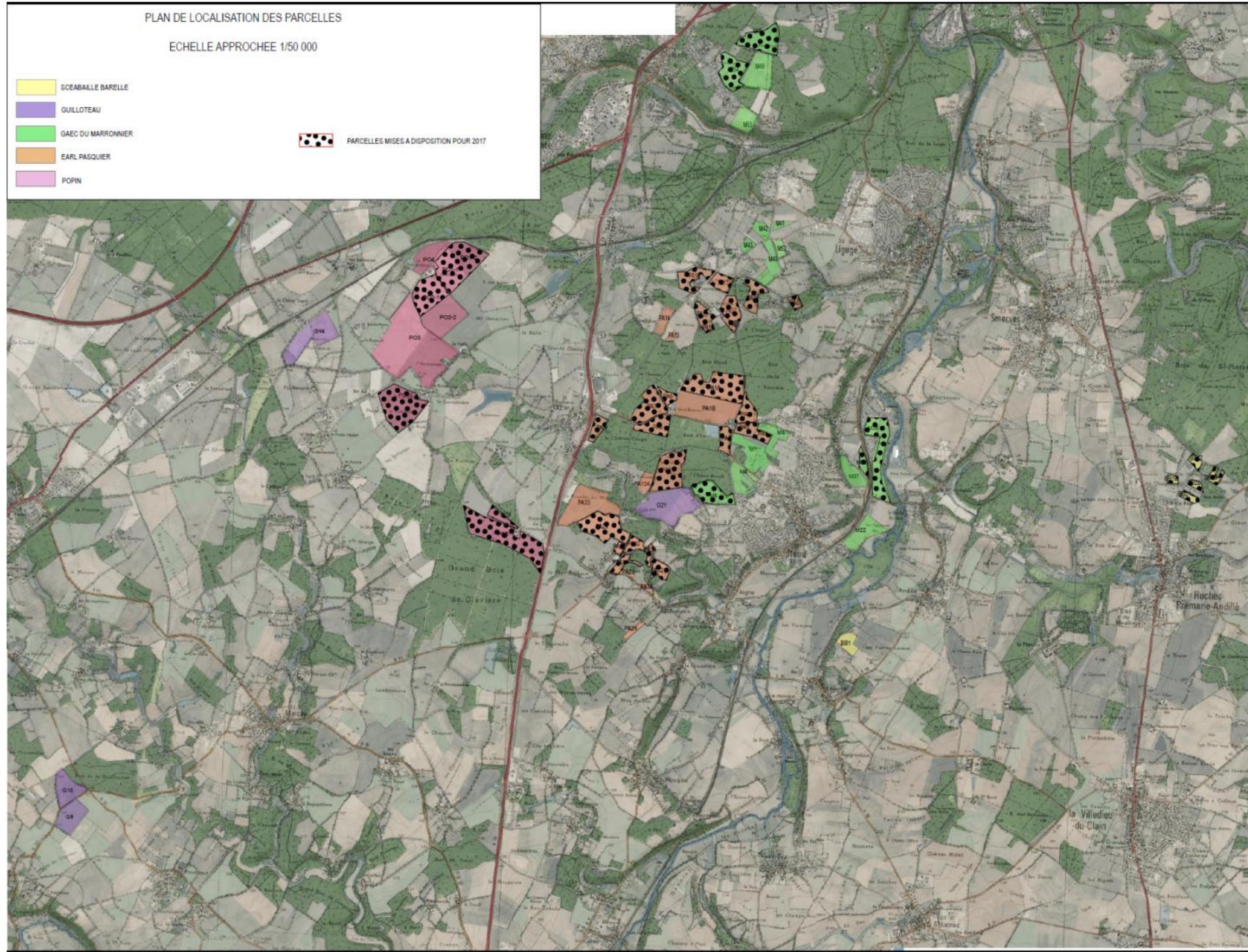
MO : matière organique ; P2O5 : anhydride phosphorique ; Ca : calcium ; Mg : magnésium ; K : potassium ; Na : sodium ;
CEC : capacité d'échange cationique ; S/T : taux de saturation ; Cu : cuivre ; Zn : zinc ; B : bore

RESULTATS DES ANALYSES DES RELIQUATS D'AZOTE MINERAL

Date de prélèvement : 1 février 2017

AGRICULTEUR	POPIN	SCEA PASQUIER	SCEA PASQUIER	GAEC DU MARRONNIER
COMMUNE	LIGUGÉ	ITEUIL	LIGUGÉ	LIGUGÉ
REFERENCE ILOT	PO 2S	PA 2	PA 18	M42-43
1er horizon (kg/ha N)	9	10	6	23
2ème horizon (kg/ha N)	11	51	4	11
3ème horizon (kg/ha N)	12			7
Total	31	61	10	41
Total utile	23	61	9	35

ANNEXE 9 : PLAN PREVISIONNEL DES EPANDAGES DE L'ANNEE 2017



ANNEXE 10 : PROGRAMME PREVISIONNEL D'EPANDAGES POUR L'ANNEE 2017

PÉRIODE	AGRICULTEUR	PARCELLES PRÉVUES		SURFACE TOTALE (ha)	SURFACE APTE (ha)	DOSE CONSEILLÉE (m3/ha)	VOLUME DE BOUES POSSIBLE (m3)	ROTATION CULTURALE
		Références	Commune					
15 janvier - 15 avril	EARL BAILLE BARELLE	BB 17	LES ROCHES PREMARIE	1,72	1,72	20	34	Prairie temporaire
	EARL BAILLE BARELLE	BB 23	LES ROCHES PREMARIE	1,96	1,96	20	39	Prairie temporaire
	EARL BAILLE BARELLE	BB 18	LES ROCHES PREMARIE	1,46	1,46	20	29	Prairie temporaire
	EARL BAILLE BARELLE	BB 21	LES ROCHES PREMARIE	1,50	1,50	20	30	Prairie temporaire
	EARL BAILLE BARELLE	BB 22	LES ROCHES PREMARIE	1,49	1,49	20	30	Prairie temporaire
1er février - 15 avril	GAEC DU MARONNIER	ME 46	LIGUGÉ	2,75	2,5	30	74	RG /maïs 17
	GAEC DU MARONNIER	ME 48	LIGUGÉ	13,4	13,3	30	399	RG /maïs 17
	POPIN	PO 2 NORD	LIGUGÉ	30,1	13,6	30	408	CIPAN / maïs 17
	POPIN	PO 1	LIGUGÉ	27,0	24,6	30	738	CIPAN / maïs 17
	POPIN	PO 10	MARÇAY	22,3	21,3	30	639	CIPAN / maïs 17
TOTAL				103,6	83,4		2421,3	

15 juin -15 Aout	SCEA PASQUIER	PA 2	ITEUIL	5,5	5,2	30	65	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 3	ITEUIL	3,9	3,5	30	120	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 4	ITEUIL	2,15	2,2	30	84	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 5	ITEUIL	4,00	4,00	30	333	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 6	ITEUIL	2,80	2,80	30	231	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 7	ITEUIL	11,11	11,11	30	119	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 8	ITEUIL	7,71	7,71	30	35	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 9	ITEUIL	4,0	4,0	30	110	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 22	ITEUIL	1,7	1,2	30	49	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 30	ITEUIL	3,7	3,7	30	27	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 34	ITEUIL	1,6	1,6	30	129	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 31	ITEUIL	0,9	0,9	30	450	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 32	ITEUIL	4,3	4,3	30	259	Orge 2017/ colza 2018
	SCEA PASQUIER	PA 29	ITEUIL	15,1	15,0	30	315	Orge 2017/ colza 2018
	GAEC DU MARONNIER	M 54	LIGUGÉ	9,5	8,6	30	259	Blé 17/ RG- maïs 18
	GAEC DU MARONNIER	M 4	ITEUIL	10,5	10,5	30	315	Blé 17 / colza 18
	GAEC DU MARONNIER	M 26	ITEUIL	10 77	7,2	30	216	Blé 17 / colza 18
TOTAL				88,4	93,4		3115,2	

15 Aout -31 septembre	SCEA PASQUIER	PA 1A	ITEUIL	43,81	21,0	25	525	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 18	LIGUGÉ	7,73	5,1	25	128	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 21	ITEUIL	16,4	16,4	25	410	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 37	LIGUGÉ	5,7	5,7	25	142	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 13	LIGUGÉ	1,4	1,4	25	34	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 14	LIGUGÉ	3,7	3,7	25	94	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 15	LIGUGÉ	4,1	4,1	25	101	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 16	LIGUGÉ	1,3	1,3	25	34	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 17	LIGUGÉ	5,1	4,6	25	114	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 19	LIGUGÉ	7,9	6,6	25	165	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 20	LIGUGÉ	1,9	1,9	25	49	Colza 17 / blé 18
	SCEA PASQUIER	PA 36	LIGUGÉ	1,3	1,3	25	33	Colza 17 / blé 18
	POPIN	PO 5	MARÇAY	24,4	24,4	25	610	Colza 17 / blé 18
	POPIN	PO 7	MARÇAY	3,6	3,6	25	90	Colza 17 / blé 18
TOTAL				128,2	101,0		2525,8	

TOTAL DE L'ANNÉE 8062,2

277,9

LES ÉPANDAGES SONT RÉALISÉS PAR LA SOCIÉTÉ VALTERRA

plaine du château 79 120 LEZAY

05.49.29.23.50

Le matériel utilisé est généralement une tonne à lisier équipée d'enfouisseurs ou un enrouleur équipé d'une rampe basse pression

ANNEXE 11 DOSES D'APPORT DE BOUES ET FERTILISATION COMPLEMENTAIRES A PRATIQUER POUR LES PRINCIPALES CULTURES

Boues des stations d'épuration de BONILAIT PROTEINE ET EURIAL POITOURAINE
D'après la moyenne des analyses 2016

CULTURE	Obj. Rend. ^{nt}	BESOINS DE LA CULTURE			DOSE ANNUELLE DE BOUES		FERTILISATION APPOREE PAR LES BOUES			FERTILISATION COMPLEMENTAIRE NECESSAIRE		
		(unités / ha)			Boues brutes	Matière sèche	(unités / ha)			(unités / ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(m3/ha)	(t/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Épandage de printemps et d'été (taux de disponibilité des éléments fertilisants l'année de l'épandage : 50% pour l'azote et 80% pour l'anhydride phosphorique et 100% pour la potasse)												
Maïs grain (irrigué)	100 qx/ha	220	100	230	30	1,1	70	65	30	150 *	35	200
Tournesol	30 qx/ha	60	80	270	25	0,9	60	55	20	0	25	250
Colza	35 qx/ha	250	90	250	30	1,1	70	65	30	180 *	25	220
Prairie temporaire	6 tMS/ha	170	50	190	20	0,8	25	40	20	150 *	10	170
Épandage d'automne (taux de disponibilité des éléments fertilisants l'année de l'épandage : 35% pour l'azote et 80% pour l'anhydride phosphorique et 100% pour la potasse)												
Blé tendre	60 qx/ha	180	70	100	25	0,9	30	55	20	150 *	15	80
Orge	60 qx/ha	120	60	120	25	0,9	30	55	20	90 *	5	100

* Apport maximal ne tenant pas compte des reliquats azotés en sortie d'hiver ni de la minéralisation de l'humus du sol.

N, P₂O₅, et K₂O représentent respectivement l'azote, l'anhydride phosphorique, et la potasse et sont exprimés en unités fertilisantes par hectare.

Les doses de boues brutes sont calculées pour une siccité moyenne de : **3,8%**

RESULTATS DES ANALYSES DE BOUES

RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS