



Commune de FEURS (42)



Mise à jour du Plan d'Épandage des boues de la station d'épuration

Juillet 2010





DOSSIER DE DECLARATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Rédacteur	E.CARLIER	Date de rédaction	22/07/2010
Vérificateur	JF.BREYSSE	Date de vérification	23/07/2010
Référence :	PE/4284/4G91/10/001	Version	1

Dossier de déclaration

Au Titre du Code de l'Environnement

**Mise à jour du Plan d'Epandage des
boues de la station d'épuration de
Feurs (42)**

LISTE DES PIECES

Identification du demandeur

Nature de la demande

Localisation de l'activité

Document d'incidence

IDENTITE DU DEMANDEUR

MAIRIE DE FEURS (42)

Représentée par Monsieur Jean Pierre TAILTE, en sa qualité de Maire.

✉ Mairie

Place Antoine Drivet

BP 131

42110 FEURS

☎ 04 77 27 40 00

N°INSEE : 42094

Arrondissement : MONTBRISON

Canton : FEURS

NATURE DE LA DEMANDE

Ce dossier concerne l'épandage des boues de la station d'épuration de la ville de FEURS en vue d'une valorisation agricole.

La ville de FEURS possède une station d'épuration d'une capacité de 33 300 Equivalents-Habitants (EH) qui traite les eaux domestiques et industrielles de la commune.

L'épandage des boues est autorisé par l'arrêté préfectoral du 13/03/98. La chambre d'agriculture, qui a réalisé le dossier de plan d'épandage, a réalisé le suivi des épandages depuis 1998 jusqu'en 2003.

En 2003 et 2007, le dossier de plan d'épandage a été mis à jour par la société Agro Développement S.A. (aujourd'hui TERRALYS S.A.), qui réalise le suivi agronomique des épandages depuis 2003.

Aujourd'hui, la ville de FEURS souhaite actualiser le plan d'épandage par rapport aux agriculteurs et aux parcelles inscrits dans le dossier de 2007 et remettre à jour les données du plan d'épandage.

A la capacité nominale de la station d'épuration et en considérant un chaulage à hauteur de 50% de la MS, le gisement maximal de boues est estimé à 850 tonnes de MS de boues par an.

Les boues produites sont des boues pâteuses chaulées dont la siccité s'élève en moyenne sur les cinq dernières années à environ 25% de la Matière Sèche (MS). La production moyenne observée sur les cinq dernières années (2005-2009) est d'environ 2 200 tonnes de boues brutes par an, chaux comprise. La valorisation agricole des boues concerne la totalité du gisement actuel estimé à 550 tonnes de MS par an, chaux comprise.

La valorisation agricole des boues de la station d'épuration de FEURS classée dans la rubrique 2.1.3.0. du décret 2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant le décret 93-743 du 29 mars 1993, lui-même modifié par l'article 18 du décret 97-1133 du 8 décembre 1997(abrogé et **codifié dans le code de l'Environnement aux articles R 211-25 à R 211-47**) **est soumise à déclaration** (quantité de matière sèche comprise entre 3 et 800 tonnes par an ou azote total compris entre 0,15 et 40 tonnes d'azote par an). A la capacité nominale de la station, la production de boues s'élève à 566 tonnes de MS hors chaux et la quantité d'azote s'élève à 23 tonnes (chaux comprise).

Nature de l'activité	Volume de l'activité	N° de la nomenclature	A ou D
Épandage de boues issues du traitement des eaux usées : la quantité de boues épandues dans l'année, produites dans l'unité de traitement considérée	Azote < 40 t / an, Quantité de matière sèche < 800 t / an	2.1.3.0	D

LIEU DE LA DEMANDE

L'épandage des boues de la station d'épuration de FEURS s'effectuera chez des agriculteurs exploitant des parcelles sur les communes de CHAMBEON, CLEPPE, FEURS, MARCLOPT, MIZERIEUX, NERVIEUX, PONCINS, SAINT LAURENT LA CONCHE et VALEILLE.

ETUDE PREALABLE A L'EPANDAGE

SOMMAIRE

I.	<u>INTRODUCTION.....</u>	<u>1</u>
II.	<u>GISEMENTS</u>	<u>2</u>
II.1.	EVALUATION QUANTITATIVE DU GISEMENT	4
II.2.	EVALUATION QUALITATIVE DES BOUES ET LIXIVIATS	5
II.3.	CONCLUSION.....	16
III.	<u>CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL LIE AU PERIMETRE ETUDIE</u>	<u>17</u>
III.1.	DELIMITATION DU SECTEUR D'ETUDE	17
III.2.	DESCRIPTION GENERALE DU PERIMETRE D'EPANDAGE	18
III.3.	FACTEURS PEDOLOGIQUES.....	31
III.4.	FACTEURS CLIMATIQUES : DEFINITION DES PERIODES D'EPANDAGE	45
III.5.	CONCLUSION	47
IV.	<u>CONTEXTE AGRICOLE.....</u>	<u>49</u>
IV.1.	OBJECTIFS ET RAPPEL DU CONTEXTE GENERAL.....	49
IV.2.	PRESENTATION GENERALE DES EXPLOITATIONS ENQUETEEES	50
IV.3.	GUIDE TECHNIQUE ET ORGANISATION DU PLAN D'EPANDAGE.....	55
IV.4.	DEFINITION DU SUIVI AGRONOMIQUE	67
V.	<u>ORGANISATION DU PLAN D'ÉPANDAGE</u>	<u>70</u>
V.1.	PÉRIODES D'ÉPANDAGE	71
V.2.	TRANSPORT ET EPANDAGE	71
V.3.	SUIVI AGRONOMIQUE	71
VI.	<u>FILIERES ALTERNATIVES A L'EPANDAGE DE BOUES BRUTES</u>	<u>72</u>
VI.1.	LE COMPOSTAGE DES BOUES (OU SÉCHAGE BIOLOGIQUE)	72
VI.2.	INCINÉRATION ET CO-INCINÉRATION.....	74
VI.3.	MISE EN CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (CET).....	76
VII.	<u>CONCLUSIONS.....</u>	<u>78</u>
VIII.	<u>ANNEXES.....</u>	<u>82</u>

I. INTRODUCTION

La commune de FEURS possède une station d'épuration de type boues activées d'une capacité de 33 300 Equivalents-Habitants (EH). Réaménagée en 1992, cette installation traite les eaux usées domestiques et industrielles de la commune de FEURS. Les boues produites par la station d'épuration sont actuellement valorisées en agriculture. Un plan d'épandage a été élaboré en 1993 par la Chambre d'Agriculture, puis mis à jour en 2003 et 2007 par la société Agro Développement SA (actuellement TERRALYS).

Aujourd'hui, la ville de FEURS souhaite actualiser le plan d'épandage par rapport aux agriculteurs et aux parcelles inscrits dans le dossier de 2007 et remettre à jour les données du plan d'épandage.

Le principal texte réglementaire relatif à l'épandage agricole des boues urbaines est **le décret N°97-1133 du 8 décembre 1997**(abrogé et **codifié dans le code de l'Environnement aux articles R 211-25 à R 211-47**) relatif à l'épandage des boues des ouvrages de traitement des eaux et son **arrêté d'application du 8 janvier 1998** fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles.

Les bases de dimensionnement concernant cette étude correspondent à une pollution de 33 300 EH ; soit un gisement annuel de boues estimé à environ 566 tonnes de Matière Sèche (MS) hors chaux.

Ce plan d'épandage est en conformité avec le plan départemental d'élimination des déchets du département de la LOIRE qui préconise une valorisation agricole de proximité pour les boues issues des petites et moyennes unités d'épuration.

Cette étude a permis :

- **d'étudier la conformité des boues** vis-à-vis de la réglementation actuelle pour un recyclage en agriculture et d'interpréter leur profil agronomique à l'aide d'analyses,
- **de rencontrer les agriculteurs intégrés au plan d'épandage de** pour mettre à jour les données concernant leurs exploitations et leurs parcelles et déterminer les conditions d'épandage adéquates,
- **de valider un périmètre d'épandage adapté**, d'une part au gisement et à la filière de traitement des boues, et d'autre part aux contraintes d'environnement rencontrées localement,
- **de finaliser le dossier de plan d'épandage** par une cartographie des parcelles retenues, une définition du suivi agronomique et la validation des conventions entre le producteur et chacun des utilisateurs de boues.

II. GISEMENTS

Réhabilitée en 1992, la station d'épuration de la ville de FEURS est de type boues activées. Elle dispose d'une capacité nominale de traitement de 33 300 E.H. et traite les eaux usées domestiques et industrielles de la ville de FEURS.

Le réseau de collecte est à 15 % séparatif et 85 % unitaire.

Le traitement des effluents est le suivant :

- dégrillage/dessablage/degraissage,
- aération moyenne charge,
- clarification et déphosphatation.

- **Dimensionnement de la station d'épuration**

Tableau n° 1
Détails de la charge nominale

	Normes
MES (en kg/ jours ouvrables)	2430 kg
DBO5 (en kg/ jours ouvrables)	2000 kg
DCO (en kg/ jours ouvrables)	3240 kg
NTK (en kg/ jours ouvrables)	209 kg
P total (en kg/ jours ouvrables)	79,5 kg

L'effluent ainsi traité est rejeté dans la LOIRE.

Les boues soutirées du clarificateur sont stabilisées par aération puis déshydratées sur filtre à bandes et chaulées avant d'être stockées dans deux bennes de 10 m³ chacune, soit un total de 20 m³. Les deux bennes sont ensuite acheminées sur deux plateformes étanches délocalisées sur les communes de VALEILLE et CLEPPE pour ensuite être évacuées en agriculture aux périodes d'épandage optimales.

- **Les stockages**

Tableau n° 2
Coordonnées des deux aires de stockage délocalisées

STOCKAGE	LAMBERT 2	LAMBERT 93	GEODESIQUE
CLEPPE	X = 741493 Y = 2086665	X = 789798 Y = 6519092	Lat. 45°45'56" N Long. 04°09'20" E
VALEILLE	X = 748609 Y = 2081314	X = 796871 Y = 6513695	Lat. 45°42'57" N Long. 04°14'43" E

L'aire de stockage de CLEPPE possède un système de récupération des lixiviats, constitué d'une fosse d'environ 40 m³. Les lixiviats sont épandus lorsque la fosse est pleine sur des parcelles identifiées.

L'aire de stockage de VALEILLE ne possède pas de système de récupération des lixiviats. Un permis de construire a été délivré afin de couvrir le stockage.

Les dimensions de ces deux aires de stockage sont les suivantes :

- Aire de stockage de VALEILLE : 25x16 = 400 m², la hauteur du stockage vaut 1,4 m, soit un volume de stockage minimum de 400x1,4 = 560 m³.
- Aire de stockage de CLEPPE : 30x20 = 600 m², la hauteur de stockage vaut 1,5 m, soit un volume de stockage minimum de 600x1,5 = 900 m³.

Ces plateformes permettent donc de stocker au minimum 560 + 900 = 1460 m³ de boues.

Ce stockage est suffisant compte tenu de la production actuelle de 2200 tonnes de boues brutes, chaux comprises, et représente environ 8 mois de stockage à la capacité actuelle.

- **Industriels raccordés à la station**

Tableau n° 3:
Principaux établissements industriels (source : mairie de Feurs)

Raison sociale	Activité	Nature des rejets
Nigay	Fabrication de caramels	Eaux de lavages
Forézienne d'abattage	Abattoir	Eaux de lavages
Deveille	Viandes	Eaux de lavages
Feurs métal	Chaudronnerie	Eaux décantées
Rousson et chanon	Mécanique	Eaux de process
Hôpital		Eaux domestiques
BSAM	Volailles	Eaux de lavages
Seyfert cartons	Cartonnerie	Eaux de process

Les entreprises générant des effluents potentiellement à risque sont principalement : Feurs métal, Rousson et Chanon ainsi que l'hôpital. Il est nécessaire d'être vigilant sur la qualité des effluents entrants afin de maîtriser la qualité des boues au final notamment sur les teneurs en micropolluants.

Les rejets de ces entreprises sont inférieurs à la moitié de la charge polluante traitée par la station.

A ce jour, deux conventions de rejets ont été signées avec les entreprises Nigay et Seyfert. Les autres conventions sont toujours en cours d'élaboration ou de signature.

II.1. EVALUATION QUANTITATIVE DU GISEMENT

II.1.1. Production de boues

La quantité de boues produite sur la station et valorisée actuellement en agriculture est connue annuellement grâce à la tenue d'un registre d'épandage et au bilan des épandages. La société TERRALYS S.A (anciennement Agro Développement S.A.) effectue le suivi agronomique des épandages de boues depuis 2003.

D'après ces données, le volume de boues produit annuellement s'élève en moyenne à 2 200 tonnes de boues brutes chaulées à 25% de siccité, soit 550 tonnes de MS par an chaux comprise.

A la capacité nominale de la station d'épuration (33 300 EH), la quantité annuelle de boues produite est estimée à 566 tonnes de MS hors chaux soit, considérant un chaulage à hauteur de 50%, environ 850 tonnes de MS chaux comprise.

II.1.2. Production des lixiviats

La plateforme de CLEPPE est équipée d'un système de collecte des lixiviats. La production est directement dépendante des conditions climatiques et notamment d'épisodes pluvieux ; de plus, les lixiviats étaient jusqu'à fin 2009 renvoyés en tête de station, ce qui rend impossible l'estimation des volumes.

Les lixiviats seront épandus en agriculture sur les parcelles identifiées dans ce plan d'épandage.

Observations	Chaque année, les parcelles réceptrices des lixiviats provenant du stockage de CLEPPE seront identifiées dans le planning prévisionnel et ne seront réceptrices dans l'année que des lixiviats. Le bilan agronomique permettra en fin de campagne de suivre la destination et les volumes de lixiviats épandus.
---------------------	---

II.2. EVALUATION QUALITATIVE DES BOUES ET LIXIVIATS

Les caractéristiques moyennes des boues chaulées produites par la station d'épuration de FEURS ont été évaluées d'après les analyses effectuées sur les boues prélevées sur les deux plateformes de stockage entre les années 2005 à 2009 (cf. annexe I) pour les paramètres agronomiques, les éléments traces-métalliques et les composés traces organiques.

Ces valeurs moyennes indiquées dans le tableau n°4 serviront de base pour la rédaction du plan d'épandage.

II.2.1. Valeur agronomique des boues

Tableau n°4:

Caractéristiques agronomiques moyennes des boues de la station d'épuration de FEURS entre 2005 et 2009

Période	pH eau	MS	MO (% MS)	Corg (% MS)	C/N	N total (% MS)	NH ₄ ⁺ (% MS)	P ₂ O ₅ (% MS)	K ₂ O (% MS)	MgO (% MS)	CaO (% MS)
2005-2009	12,5	25,7	21,2	10,6	3,8	2,77	0,09	2,41	0,35	0,51	37,64

Commentaires :

pH :

Le pH des boues est largement basique : 12,5. Les boues sont chaulées et stabilisées.

Taux de matière sèche :

Les boues ont une siccité moyenne de 25,7 %. Elles sont pâteuses. Les boues en sortie de filtre-bande ont une siccité moyenne de 15%. Le chaulage permet de faire monter la siccité à environ 20-22%. Après stockage sur aire étanche, la siccité avant épandage s'élève à environ 25%.

Taux de matière organique :

Ce paramètre revêt une importance particulière en recyclage agricole des boues, pour juger des risques de dégagements d'odeurs nauséabondes consécutifs à un éventuel départ en fermentation.

La matière organique est constituée essentiellement de protéines et de polysaccharides qui proviennent de la décantation des matières en suspension et de la biomasse bactérienne.

Sa nature est donc différente de celle des amendements organiques traditionnels qui contiennent des matériaux cellulosiques.

Son effet à court terme est d'améliorer la structure du sol grâce aux produits transitoires de décomposition et à long terme d'équilibrer légèrement le bilan humique.

Le taux moyen de matière organique des boues est de 21,2%. Il s'agit d'une concentration moyenne à faible pour des boues pâteuses chaulées.

Toutefois, toutes les précautions devront être prises pour limiter les nuisances olfactives lors du transport et de l'épandage (respect des distances d'épandage, enfouissement des boues dans les plus brefs délais).

Azote :

La valeur moyenne observée est de 2,77% de la MS. Cette concentration est classique pour ce type de boue.

L'azote se présente principalement sous forme organique. La pratique du chaulage des boues peut conduire à une diminution des teneurs en azote (effet de dilution), ainsi qu'à la réduction de la disponibilité de l'azote en première année.

On estime que le pourcentage de disponibilité de l'azote en première année pour ce type de boues (chaulées) s'élève à 40 %.

L'azote sera exporté par les productions de deux cultures successives.

Phosphore :

Le phosphore des boues se trouve sous forme minérale et organique, lié par l'intermédiaire de "ponts" cationiques à la matière organique.

Il est estimé que l'efficacité du phosphore apporté par ce type de boues par rapport à un engrais chimique type superphosphate est de 60%.

De ce fait, il est assez facilement assimilable, notamment en sols neutres. Sur sols de nature calcaire, il peut être partiellement rétrogradé.

La concentration moyenne des boues en phosphore est de 2,41% de la MS. Il s'agit d'une valeur faible, notamment sur une station traitant le phosphore.

Eléments fertilisants secondaires :

Ces éléments sont constitués par le potassium, le magnésium et le calcium.

Les teneurs moyennes sont de :

- ✓ 0,35 % de la MS pour le potassium - K_2O ,
- ✓ 0,51 % de la MS pour le magnésium - MgO ,
- ✓ 37,64% de la MS pour le calcium - CaO .

Les teneurs en potassium et magnésium sont tout à fait classique de ce type de boue.

Le taux de calcium dans les boues atteint 37,64%. Les boues peuvent ainsi être considérées comme un amendement calcique.

Observations	La valeur de fertilisant organique existe bel et bien : <ul style="list-style-type: none">- en tant qu'amendement basique, avec un coefficient isohumique (proportion de la matière organique transformée à la longue en humus dans le sol) de l'ordre de 0,1,- en tant qu'engrais (azote et phosphore) dans des proportions non négligeables.
---------------------	---

II.2.2. Valeur fertilisante des boues chaulées

Le tableau ci-après présente la valeur fertilisante moyenne des boues pâteuses chaulées de la station d'épuration de FEURS sur la période 2005-2009.

Tableau n°5 :

Valeur fertilisante moyenne des boues chaulées de FEURS par hectare épandu
Dose de produit brut préconisée lors d'un épandage : 16 tonnes par hectare

	Dose préconisée (16 T de boues brutes)
	Apports (kg/ha)
Matière sèche (MS)	4112
Matière organique	858
Azote total	112
Azote disponible la 1 ^{ère} année (40%)	45
Phosphore total	98
Phosphore disponible (60%)	55
Potassium	14
Magnésium	21
Calcium	1553

Observations	<p>La dose préconisée de 16 T par hectare (soit 4,1 T MS/ha chaux comprise) <u>pourra être ajustée</u> avant chaque épandage selon la siccité et la teneur en azote et phosphore mesurées dans les boues. Pour mémoire, la dose d'épandage moyenne observée sur la période 2005-2009 a été de 15,1 T/ha, soit 3,9 T de MS/ha (chaux comprise). Les boues pâteuses chaulées présentent un intérêt supplémentaire par l'apport de chaux.</p> <p>L'azote constitue l'un des facteurs déterminants permettant de calculer la dose d'apport. La dose d'apport de 16 T de produit brut par hectare sera ajustée en fonction des besoins et de l'exigence en azote des cultures qui seront mises en place après l'épandage.</p> <p>Le phosphore biodisponible des boues, se trouvant principalement sous forme organique, est libéré progressivement sur deux ans. Les quantités ainsi apportées seront donc exportées par les deux cultures qui se succéderont après l'épandage.</p> <p>Le potassium et le magnésium, par contre, seront apportés principalement sous forme minérale en complément (si nécessaire).</p> <p>La dose préconisée permet l'apport de 1553 unités de calcium – CaO par hectare. Il s'agit du facteur limitant la dose.</p>
---------------------	---

II.2.3. Qualité des lixiviats :

Une analyse a été pratiquée sur les lixiviats afin de caractériser leur valeur agronomique. Les bulletins d'analyse complets sont présentés en annexe I

Tableau n° 6:
Caractéristiques des lixiviats de Cleppé

date prélèvement	pH eau	M.S.	M.O.	C orga.	C/N	N total	NH4	P2O5 total	K2O total	MgO	CaO
			% M.S	% M.S		% M.S	% M.S	% M.S	% M.S	% M.S	% M.S
22/02/2010	11,7	0,6	72,8	36,4	54,3	0,67	0,03	0,05	0,25	0,00	0,87

pH :

Le pH du lixiviat est basique : 11,7.

Taux de matière sèche :

Le taux de matière sèche est très faible, le produit est liquide.

Taux de matière organique :

Ce paramètre revêt une importance particulière en recyclage agricole pour juger des risques de dégagements d'odeurs nauséabondes consécutifs à un éventuel départ en fermentation.

Le taux de matière organique est de 72,8%. Il s'agit d'une concentration importante.

Toutes les précautions seront prises afin d'éviter les nuisances olfactives. Les mesures sont communes à l'épandage des boues : respect des distances d'épandage, enfouissement des lixiviats dans les plus brefs délais.

Azote :

La valeur moyenne observée est de 0,67% de la MS. Cette concentration est très faible.

Phosphore :

La concentration en phosphore est de 0,05% de la MS. Il s'agit d'une valeur très faible.

Éléments fertilisants secondaires :

Ces éléments sont constitués par le potassium, le magnésium et le calcium. Les teneurs moyennes sont de :

- ✓ 0,25 % de la MS pour le potassium - K_2O ,
- ✓ 0,00 % de la MS pour le magnésium - MgO ,
- ✓ 0,87% de la MS pour le calcium - CaO .

Les teneurs en potassium et magnésium sont très faibles elles aussi. Le taux de calcium atteint 0,87%.

Observations	La valeur fertilisante est faible, mais existe bel et bien. Les teneurs en éléments traces métalliques et composés traces organiques des lixiviats sont directement dépendantes de celles des boues ; les boues ont des teneurs en ETM et CTO conformes, les lixiviats sont donc de ce côté-là aussi valorisables.
---------------------	---

II.2.4. Valeur fertilisante des lixiviats

Le tableau ci-après présente la valeur fertilisante des lixiviats, d'après l'analyse de février 2010.

Tableau n°7 :

Valeur fertilisante des lixiviats

Simulation d'épandage à une dose de 200 m³/ha

	Dose simulée (200 m³/ha) Apports (kg/ha)
Matière sèche (MS)	1300
Matière organique	946
Azote total	9
Azote disponible la 1 ^{ère} année (40%)	3
Phosphore total	1
Phosphore disponible (60%)	0
Potassium	3
Magnésium	0
Calcium	11

Observations	La dose simulée de 200 m ³ par hectare (soit 1,3 T MS/ha) est une dose théorique, qui montre que l'apport de lixiviat sur les parcelles aura un impact négligeable sur le milieu récepteur, compte tenu du faible taux de matière sèche et des faibles concentrations en éléments fertilisants.
---------------------	--

II.2.5. Teneur en éléments traces métalliques des boues

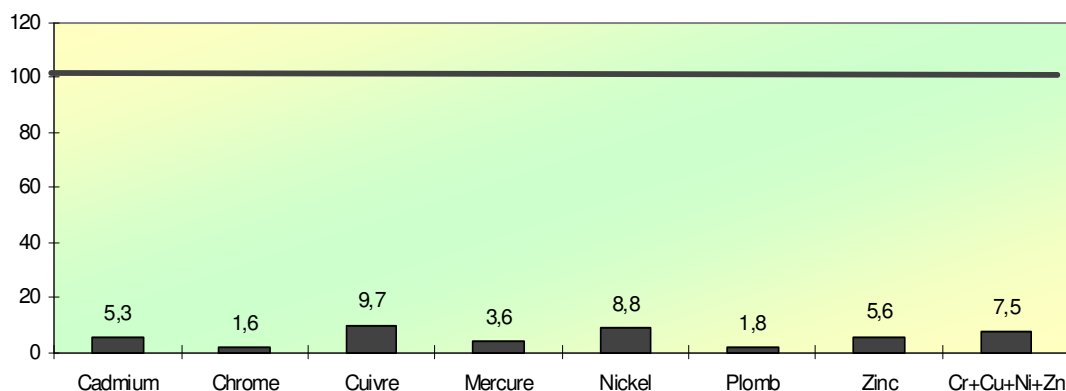
Le tableau n°8 présente les teneurs moyennes mesurées en Eléments Traces Métallique (ETM) dans les boues de FEURS pour la période considérée s'étalant de 2005 à 2009.

Le tableau n°8 présente les concentrations moyennes en éléments traces métalliques sur la période 2005-2009.

Tableau n°8 :
Concentration en Eléments Traces Métalliques des boues de la station d'épuration de FEURS sur la période 2005-2009

	Cd (mg/kgMS)	Cr (mg/kgMS)	Cu (mg/kgMS)	Hg (mg/kgMS)	Ni (mg/kgMS)	Pb (mg/kgMS)	Zn (mg/kgMS)	Cr+Cu+Ni+Zn (mg/kgMS)
	0,53	16,3	96,9	0,36	17,59	14,5	168,4	298,8
Limite réglementaire	10	1000	1000	10	200	800	3000	4000

Graphique n°1 :
Comparaison de la teneur moyenne en ETM des boues par rapport aux teneurs limites définies par l'arrêté du 8 janvier 1998 (%)



Observations	<p>Les valeurs mesurées sont très largement inférieures aux seuils réglementaires définis dans l'arrêté du 8 janvier 1998 pour chaque élément trace métallique.</p> <p>Les boues sont donc tout à fait valorisables en agriculture de ce point de vue.</p>
---------------------	--

II.2.6. Flux cumulés en éléments traces métalliques

Les flux cumulés en éléments traces métalliques apportés par les boues sur une période de 10 ans doivent être inférieurs pour chaque élément aux valeurs limites de l'arrêté du 8 janvier 1998.

Les flux cumulés en éléments traces métalliques ont été calculés en considérant la dose maximale réglementaire épandable par m² sur une période de 10 ans, soit 3 kg de MS/m².

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau n°9 :
Flux cumulés sur 10 ans en éléments traces métalliques

Eléments	Flux calculé (g/m²) pour un apport de 3 kg de MS/m² sur 10 ans	Arrêté du 08/01/98 Flux maximal cumulé (g/m²) Cas général	Arrêté du 08/01/98 Flux maximal cumulé (g/m²) Epandage sur pâturages et sols pH <6
Cadmium	0,0016	0,015	0,015
Chrome	0,0489	1,5	1,2
Cuivre	0,2907	1,5	1,2
Mercure	0,0011	0,015	0,012
Nickel	0,0527	0,3	0,3
Plomb	0,0435	1,5	0,9
Zinc	0,5052	4,5	3
Cr+Cu+Ni+Zn	0,8964	6	4

A la dose maximale de 3 kg de MS/m² sur une période de 10 ans, les flux cumulés en ETM sont inférieurs aux seuils fixés par l'arrêté du 8 janvier 1998.

De ce point de vue, le recyclage en agriculture de ces boues est donc envisageable.

Le suivi agronomique permettra de vérifier l'innocuité des boues avant chaque épandage prévu à la fréquence d'analyse fixée par l'arrêté du 8 janvier 1998 et calculer les flux cumulés réels.

II.2.7. Teneur des boues en composés traces organiques

La réglementation concernant l'épandage des boues en agriculture impose l'analyse des Composés Traces Organiques (CTO). Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

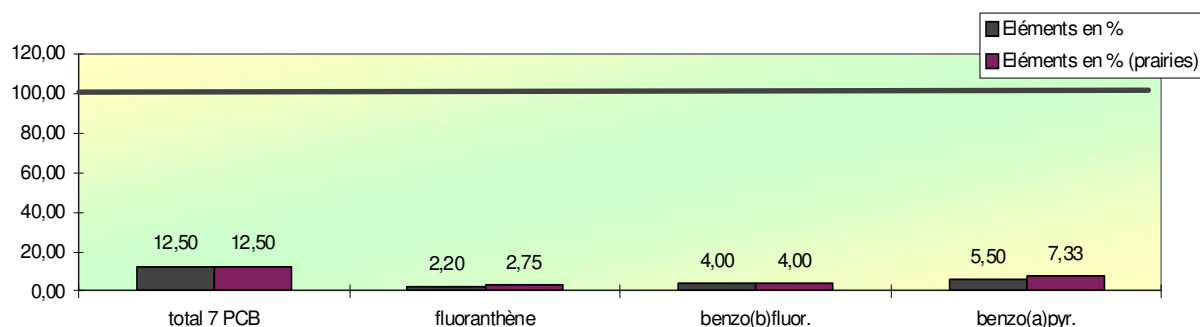
Tableau n°10 :

Concentration en Composés Traces Organiques (CTO) des boues de la station d'épuration de FEURS sur la période s'étalant de 2005 à 2009

Composés	Teneurs dans les boues (2005-2009,mg/kg de MS)	Valeurs limites Arrêté 08/01/1998 (mg/kg de MS) cas général	Valeurs limites Arrêté 08/01/1998 (mg/kg de MS) épandage sur prairie
7 PCB	< 0,10	0,8	0,8
Fluoranthène	< 0,11	5	4
Benzo(b)fluoranthène	< 0,10	2,5	2,5
Benzo(a)pyrène	< 0,11	2	1,5

Graphique n°2 :

Comparaison de la teneur moyenne en CTO des boues par rapport aux teneurs limites définies par l'arrêté du 8 janvier 1998 (%)



Observations

Les composés traces organiques présentent des teneurs inférieures aux valeurs limites définies dans l'arrêté du 8 janvier 1998. Le recyclage en agriculture de ces boues est donc envisageable.

II.2.8. Flux cumulés en composés traces organiques

Les flux cumulés en composés traces organiques apportés par les boues sur une période de 10 ans doivent être inférieurs pour chaque élément aux valeurs limites de l'arrêté du 8 janvier 1998.

Les flux cumulés en composés traces organiques ont été calculés en considérant la dose maximale réglementaire épandable par m² sur une période de 10 ans, soit **3 kg de MS par m²**.

Tableau n°11 :

Flux cumulés sur 10 ans en composés traces organiques

Composés	Flux calculé (mg/m²) pour un apport de 3 kg de MS/m² sur 10 ans	Valeurs limites Arrêté 08/01/1998 (mg/m²) cas général	Valeurs limites Arrêté 08/01/1998 (mg/m²) Épandage sur pâturages
7 PCB	0,30	1,2	1,2
Fluoranthène	0,33	7,5	6
Benzo(b)fluoranthène	0,30	4	4
Benzo(a)pyrène	0,33	3	2

Pour un épandage de 3 kg de MS/m² sur une période de 10 ans, les flux cumulés en CTO sont inférieurs aux seuils fixés par la réglementation. Le recyclage en agriculture de ces boues est donc envisageable.

II.2.9. Dimensionnement du plan d'épandage

A la capacité nominale de la station d'épuration (33 300 EH), la quantité théorique de matière sèche de boues à recycler chaque année est estimée à 566 tonnes. En tenant compte d'un chaulage à hauteur de 50% de la matière sèche, cette quantité s'élève à 850 tonnes de MS produites annuellement.

En considérant la dose d'épandage préconisée de 4,1 tonnes de MS par hectare, la surface nécessaire chaque année est de :

$$850 \div 4,1 = 207,3 \text{ hectares}$$

En considérant une période de retour de trois ans sur une même parcelle et un coefficient de sécurité de 20%, la surface épandable nécessaire est de :

$$207,3 \text{ ha} \times 3 \times 1,2 = 746,4 \text{ ha}$$

Une surface d'environ **746 hectares** sera nécessaire pour recycler la totalité des boues issues du traitement des eaux usées, à la capacité nominale de la station d'épuration, après rejet des pentes fortes, des prairies humides, des proximités d'habitations et des cours d'eau à l'intérieur de chaque exploitation.

Remarque :

A la capacité actuelle de la station d'épuration (valeurs observées sur la période 2005-2009), la production de boues s'élève à 550 tonnes de MS par an (chaux comprise).

En considérant une dose d'épandage de 4,1 tonnes de MS par hectare et une période de retour de trois ans sur une même parcelle, ainsi que le même coefficient de sécurité de 20%, la surface épandable nécessaire est de :

$$(550 \div 4,1) \times 3 \times 1,2 = 482,9 \text{ hectares.}$$

II.3. CONCLUSION

Cette première approche a donc permis de caractériser quantitativement et qualitativement le gisement de boues généré par la station d'épuration de la ville de FEURS.

Les bases de dimensionnement concernant cette étude correspondent à une pollution de 33 300 EH, soit une production totale estimée à environ 850 tonnes de matières sèches par an en considérant un chaulage à hauteur de 50% de la matière sèche.

L'appréciation du profil agronomique des boues a permis de montrer que la qualité du produit sera compatible avec sa réutilisation en agriculture en tant que fertilisant organique (apport d'azote et de phosphore) et en tant qu'amendement calcique à raison d'un épandage moyen de 4,1 tonnes de MS par hectare. Cette dose pourra être affinée au moment des épandages en fonction des besoins et exigences des cultures concernées.

Les teneurs et les flux cumulés en éléments traces métalliques et composés traces organiques sont inférieurs aux valeurs limites définies dans l'arrêté du 8 janvier 1998.

L'emploi de ces boues en agriculture est donc envisageable.

A la capacité nominale de la station d'épuration, une surface épandable d'environ 746 hectares s'avère nécessaire pour recycler les boues issues du traitement des eaux usées après rejet des pentes fortes, des prairies humides, des proximités d'habitations et des cours d'eau à l'intérieur de chaque exploitation.

A la capacité actuelle de la station d'épuration, une surface épandable d'environ 483 hectares épandables est nécessaire.

III. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL LIE AU PERIMETRE ETUDIE

III.1. DELIMITATION DU SECTEUR D'ETUDE

Le périmètre d'étude a été défini en recherchant des zones proches de la station d'épuration afin de limiter les coûts de transport des boues et de favoriser le recyclage de proximité.

Les parcelles épandables se situent sur les communes de CHAMBEON, CLEPPE, FEURS, MARCLOPT, MIZERIEUX, NERVIEUX, PONCINS, SAINT LAURENT LA CONCHE et VALEILLE.

III.2. DESCRIPTION GENERALE DU PERIMETRE D'EPANDAGE

Une liste des agriculteurs avec leurs coordonnées, ainsi que la liste complète mise à jour des parcelles est présentée en annexe II.

Le tableau suivant présente un récapitulatif des différences de surfaces observées entre 2007 et 2010 :

Tableau n°12 :

Tableau comparatif 2007-2010

AGRICULTEUR	SURFACE EPANDABLE DANS MISE A JOUR 2007 (ha)	SURFACE EPANDABLE DANS MISE A JOUR 2010 (ha)	ILOTS SUPPRIMES	ILOTS RAJOUTES
ALLEGRO PAUL	17,3	46,7		01-03, 01-04, 01-05, 01-06, 01-07, 01-08
BADIEU MICHEL	46,8	40,5	15-03a	
BERTHET HERVE	41,6	38,1		
BLANCHON JEAN PAUL	42,7	40,6		
BOICHON PAUL	3	8,6		22-02, 22-03, 22-04, 22-05
EARL BRUEL	51	46,8		11-13
EARL DES RIVIERES	35,3	42,0	21-09	21-11, 21-12, 21-13, 21-14
EARL RAMOND	0	43,7		06-01, 06-02, 06-04, 06-05, 06-05a, 06-06, 06-07, 06- 08, 06-09, 06-10, 06-11, 06-12, 06-13, 06-14
FLACHAT EMMANUEL	58,5	59,1		
GAEC DES ARDINIERES	42,5	44,4	07-07	
GAEC VENET	50	37,2	16-07b, 16-09	16-14
GAEC VILLENEUVE	0	51,0		24-01, 24-02, 24-04
GARDON CHRISTIAN	14,4	15,8		
GONNET CHRISTOPHE	16	10,3		
GOYET ODILE	45,2	46,4	19-07	
LHOMME JEAN LOUIS	27,1	25,7		
PIGNARD PHILIPPE	47,1	46,6	05-01, 05-04	05-01a, 05-01b, 05-04a, 05-04b
REYNAUD JEAN FRANCOIS	20,3	18,3	17-14	17-14a, 17-14b
SIMON ADRIEN	73,3	74,2		08-26
SOUZY MICHELLE	52,2	52,9		14-08
VILLARD ALAIN	47,2	49,3		10-12
Total :	731,5	838,2		

III.2.1. Géologie et hydrogéologie

Le secteur d'étude est situé sur le territoire des communes de CHAMBEON, CLEPPE, FEURS, MARCLOPT, MIZERIEUX, NERVIEUX, PONCINS, SAINT LAURENT LA CONCHE et VALEILLE.

Les caractéristiques pédologiques et hydrogéologiques de la zone étudiée découlent en grande partie de la géologie.

Formations géologiques

Le secteur d'épandage est décrit par la feuille géologique n°696 intitulée « Feurs » et par la feuille n°720 intitulée « Montbrison ». D'après les informations fournies par ces cartes, les parcelles d'épandage reposent sur des terrains sédimentaires. On distingue deux grands types de formations : les formations superficielles et quaternaires et les formations tertiaires.

- Les formations tertiaires :

les formations tertiaires oligo-miocène ont été découpées en cinq étages différents :

- ⇒ les formations du premier étage ou étage des sables feldspathiques, qui se rencontrent sous plusieurs faciès : (1) les conglomérats de bordures formés de granites altérés, de quartz et d'une matrice sablo-graveleuse, (2) les sables argileux et argiles graveleuses rouges qui constituent l'essentiel du premier étage (cette formation peut être utilisée pour la fabrication de tuiles et de briques – carrière au Sud-Est de MARCILLY-LE-CHATEL), (3) les marnes et calcaires.
- ⇒ les formations du deuxième étage ou étage des grès de Veauche. Cet étage commence par un niveau d'argile, puis la sédimentation carbonatée reprend avec de petits épisodes sableux, enfin une formation détritique leur succède brusquement : les grès de Veauche. Ces grès sont assez grossiers en général, plus ou moins consolidés, blancs à beige.
- ⇒ les formations du troisième étage ou étage des sables quartzeux. Ce sont des sables quartzeux fins, beige, des sables argileux et des argiles sableuses. Ils forment en particulier la colline de CHAMBEON.
- ⇒ les formations du quatrième étage ou étage des marnes vertes. Une quinzaine de mètres de sables, d'argiles sableuses et d'argiles font la transition avec l'étage précédent, mais, au-dessus, des argiles vertes, grises ou marron, épaisses et homogènes, constituent tout le reste du quatrième étage. Elles sont plastiques ou feuilletées, parfois calcaires. On peut les observer dans les berges de la Loire et dans la tranchée du chemin de fer (au Nord du château de Montrond).
- ⇒ oligo-miocène indifférencié ou formations de la bordure orientale. Sur la bordure orientale de la plaine, les formations tertiaires sont peu visibles. On retrouve des faciès analogues à ceux du premier étage. Mais, en raison de la dissymétrie de la plaine et de la lagune d'observations due au recouvrement par les alluvions anciennes de la Loire, il est impossible de savoir si ces formations sont bien l'équivalent du premier étage, s'il s'agit d'un faciès du quatrième étage ayant débordé les étages inférieurs vers l'Est, ou encore si elles constituent une formation compréhensive. Une notion spéciale, indifférenciée, g-m, leur a donc été attribuée.

- Les formations superficielles et quaternaires : dans le secteur d'études, on distingue cinq formations superficielles et quaternaires :

- ⇒ le complexe de formations superficielles et alluviales de la bordure orientale de la plaine du Forez (K). Il s'agit de matériaux fins remaniés essentiellement de sables et d'argiles tertiaires et reposant soit sur ces derniers, soit sur d'anciennes alluvions

grossières non délimitées. On distingue trois faciès : faciès sableux (KS), sables et blocailles du socle (KB) et sables de Balbigny (K).

- ⇒ les alluvions anciennes du deuxième *palier* de la plaine du Forez (Fx) constituées de graviers et de sables. Elles comportent des galets de granites plus ou moins altéré, de basalte et de quartz et sont d'épaisseur variable.
- ⇒ les alluvions anciennes du premier *palier* de la plaine du Forez (Fy) constituées de graviers et de sables. Leur composition est comparable à celle des alluvions Fx.
- ⇒ les alluvions récentes des *chambons* de la Loire (apports antérieurs aux endiguements) constituées de limons, de sables et de graviers (Fz₁). Leur épaisseur, donné par 6 sondages, est de 4 à 6 mètres. Elles comportent soit des sables, des graviers et des galets, soit des limons fertiles, cultivés, appelés *chambons*.
- ⇒ les alluvions actuelles et récentes des affluents de la Loire constituées de sables et graviers (Fz).

Hydrogéologie

La pluviosité de la plaine du Forez et de ses bordures n'est pas très élevée : 600 à 700 mm par an. Le maximum est dû aux pluies d'orages de l'été. Les débits que l'on peut attendre des niveaux sableux du Tertiaire sont faibles, car ces niveaux sont lenticulaires et plus ou moins argileux. Des étangs artificiels permettent l'irrigation.

Les principales réserves en eau sont situées dans les formations alluviales quaternaires. Ces formations présentent des ressources d'importance différentes et d'épaisseur variables (1,50 mètres à plus de 8 mètres). La majorité des parcelles du secteur d'épandage se situent sur des formations superficielles et quaternaires (alluvions déposées par la Loire et affluents). Aussi, afin d'éviter toute contamination de nappe, les épandages de boues se réaliseront à des doses agronomiques ajustées au plus près des besoins et exigences des cultures et aux périodes les plus propices d'un point de vue climatique (hors période de drainage).

Les captages

Selon les données fournies par la DDASS de la Loire, sur le secteur d'épandage, seule la commune de CLEPPE est concernée par l'existence de captages d'eau destinée à l'alimentation humaine.

Il s'agit des puits de Naconne gérés par le Syndicat Intercommunal du Lignon. Ce captage a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique le 24/11/2004. Il fait l'objet de périmètres de protection rapprochés et éloignés.

Observations	Aucune parcelle du plan d'épandage des boues de FEURS n'est concernée par la proximité de cette ressource en eau potable, ni des périmètres de protection qui lui sont associés.
---------------------	--

Tableau n°13:

Liste des captages en eau potable et principales caractéristiques

Nom de la ressource	Communes concernées	Date de la DUP	Parcelles concernées
Puits de Naconne	CLEPPE	24/11/2004	Aucune

III.2.2. Hydrologie

Au plan hydrologique, plusieurs cours d'eau et plans d'eau ont été identifiés dans le secteur d'épandage. Le principal cours d'eau est la Loire qui traverse FEURS du sud au nord.

Sur la rive gauche les différents cours d'eau sont :

- l'Alliot,
- le Béal,
- le Lignon,
- le Grénon,
- le Gond.

Sur la rive droite, les cours d'eau sont :

- le Garollet,
- la Toranche,
- le ruisseau du Montceau,
- le Soleillant.

A cela s'ajoute de nombreux étangs, utilisés pour l'irrigation ou pour l'agrément (pêches...).

Plusieurs parcelles sont concernées par la proximité de ces cours d'eau ou étangs.

Elles sont répertoriées dans le tableau suivant :

Tableau n°14:

Liste des parcelles concernées par la proximité de ressources en eau superficielle

AGRICULTEURS	PARCELLES
ALLEGRO Paul	01-01, 01-02, 01-03, 01-06, 01-07, 01-08
BADIEU Michel	15-01, 15-02, 15-03a, 15-04, 15-03, 15-08
BLANCHON Jean-Paul	13-02, 13-05, 13-06, 13-08, 13-10, 13-11
BOICHON Paul	22-01, 22-03, 22-04, 22-05
EARL BRUEL	11-01, 11-02, 11-03, 11-04, 11-08, 11-09, 11-10, 11-12, 11-13
EARL des RIVIERES	21-06, 21-07, 21-08, 21-10, 21-11, 21-12, 21-13
EARL RAMOND	06-01, 06-14
FLACHAT Emmanuel	04-03, 04-05
GAEC des ARDINIERES	07-01, 07-02, 07-03, 07-04, 07-05, 07-06
GAEC VENET	16-01, 16-06

GAEC VILLENEUVE	24-04
GARDON Christian	03-02, 03-05
GONNET Christophe	
GOYET ODILE	19-01, 19-02, 19-12
LHOMME Jean-Louis	18-03
PIGNARD Philippe	05-01a, 05-01b, 05-02, 05-03
REYNAUD Jean-François	17-06, 17-14, 17-07
SIMON Adrien	08-03, 08-05, 08-10, 08-16, 08-17, 08-24, 08-26
SOUZY Michelle	14-03, 14-05, 14-06, 14-07, 14-08
VILLARD Alain	10-01, 10-02, 10-03, 10-04, 10-05, 10-12

Afin de minimiser au maximum les risques directs ou indirects de contamination des eaux superficielles les mesures prévues par la réglementation seront respectées.

Ces mesures sont rappelées ci-dessous :

- **Conformément aux distances réglementaires imposées, une bande d'une largeur de 35 mètres, identifiée de chaque côté des cours d'eau, sera classée en zone inapte à l'épandage toute l'année si la pente est inférieure à 7%. La bande sera de 200 mètres si la pente excède 7%.**
- **Pour les parcelles drainées ou les parcelles présentant des traces d'hydromorphie dans l'horizon pédologique superficiel (0 à 40 cm), aucun épandage ne sera réalisé en période d'excédent hydrique. L'étude pédologique permettra d'appréhender les zones concernées.**

Par ailleurs, d'après les données fournies par la DDT de la Loire, plusieurs parcelles sont concernées par le périmètre des zones inondables de la Loire et du Lignon du Forez.

Tableau n° 15

Liste des parcelles concernées par les zones inondables

AGRICULTEURS	PARCELLES
BLANCHON JEAN PAUL	13-05,13-06,13-11
GAEC des ARDINIERES	07-01
GAEC VENET	16-05
PIGNARD PHILIPPE	05-01a, 05-01b
SOUZY MICHELLE	14-01, 14-02, 14-07

Par mesure de précaution, les épandages seront proscrits lors des périodes de drainage et de forte pluie et les parcelles seront classées en aptitude 1B à

l'épandage (sol à tendance hydromorphe - épandage interdit durant la totalité de la période de drainage).

III.2.3. Zones protégées

Elles sont représentées par les ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000...

Ces ZNIEFF peuvent être de 2 types :

- **Les zones de type I** : Ce sont les plus nombreuses.
Ce sont des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable. Ces espaces doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion.
- **Les zones de type II** :
Ce sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ces espaces doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement, afin d'en respecter la dynamique d'ensemble.

Ces zones ne font l'objet d'aucune protection réglementaire, mais elles doivent être citées lors de toute élaboration de projet.

A l'intérieur de ces zones peuvent être délimitées des zones bénéficiant de protections précises telles que les arrêtés de protection de biotopes, les sites inscrits, les sites classés.

Pour les sites inscrits ou classés, ce sont essentiellement des constructions humaines, aucune ne concerne des terres agricoles.

Dix-sept ZNIEFF (quinze de type I et deux de type II) ont été identifiées sur les communes du secteur d'épandage. Il s'agit de :

- **la ZNIEFF de type I n°4209-0026**, intitulée « Fleuve Loire et annexes fluviales de Grangent à Balbigny » qui s'étend sur une superficie de 1 804 hectares et qui concerne sur le secteur d'études, les communes de CHAMBEON, de CLEPPE, de FEURS, de NERVIEUX et de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0039**, intitulée « Etangs et bois de la Beaulieuse », qui s'étend sur une superficie de 239,4 ha et qui concerne deux communes : celles de CHAMBEON et de PONCINS.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0059**, intitulée « Basse Vallée du Vizézy », qui s'étend sur 109,5 hectares et qui concerne, sur le secteur d'études, les communes de CHAMBEON et de PONCINS.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0060**, intitulée « Anciennes gravières et forêts de la Grande Pinée », qui s'étend sur 39,6 hectares et qui concerne, sur le secteur d'études, la commune de CHAMBEON.

- **la ZNIEFF de type I n°4209-0011**, intitulée « Etangs de Naconne », qui s'étend sur une superficie de 23,7 ha et qui concerne, sur le secteur d'études, les communes de CLEPPE et de PONCINS.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0040**, intitulée « Rivière du Lignon de Boën à l'embouchure », qui s'étend sur une superficie de 48,4 ha et qui concerne, sur le secteur d'études, les communes de CLEPPE et de PONCINS.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0021**, intitulée « Etang du Palais », qui s'étend sur 24 hectares et qui concerne la commune de FEURS sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0018**, intitulée « Héronnière du bois du Riou », qui s'étend sur 4,3 hectares et qui concerne la commune de NERVIEUX sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0054**, intitulée « Rivières de l'Aix et de l'Isable », qui s'étend sur 285,9 hectares et qui concerne la commune de NERVIEUX sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0049**, intitulée « Plaque des étangs de Feurs-Vaille », qui s'étend sur une superficie de 441,3 ha et qui concerne, sur le secteur d'études, les communes de FEURS et de VALEILLE.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0038**, intitulée « Etang du Riou », qui s'étend sur 44,1 hectares et qui concerne la commune de PONCINS sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0013**, intitulée « Etang la Bâtie », qui s'étend sur 26,5 hectares et qui concerne la commune de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0014**, intitulée « Etang Mazoyer », qui s'étend sur 30,2 hectares et qui concerne la commune de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0012**, intitulée « Etangs de Sury », qui s'étend sur 44,8 hectares et qui concerne la commune de VALEILLE sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type I n°4209-0051**, intitulée « Etangs du Soleillant », qui s'étend sur 7 hectares et qui concerne la commune de VALEILLE sur le secteur d'études.
- **la ZNIEFF de type II n°4209**, intitulée « Plaine du Forez », qui s'étend sur une superficie de 63 010 ha et qui concerne 55 communes dont celles de CHAMBEON, de CLEPPE, de FEURS, de NERVIEUX, de PONCINS, de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE et de VALEILLE sur le secteur d'études.

- **la ZNIEFF de type II n°4210**, intitulée « Contreforts méridionaux des Monts du Lyonnais », qui s'étend sur une superficie de 13 500 ha et qui concerne la commune de VALEILLE sur le secteur d'études.

Une ZICO (Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux) a été identifiée sur le secteur d'épandage. Il s'agit de la ZICO n°RA09 « Plaine du Forez » qui s'étend sur une superficie de 80 850 hectares et concerne plusieurs communes dont celles de CHAMBEON, de CLEPPE, de FEURS, de NERVIEUX, de PONCINS, de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE et de VALEILLE sur le secteur d'études.

Cinq Zones Natura 2000 ont été identifiées sur le secteur d'épandage. Il s'agit de :

- la zone naturelle FR8201758 intitulée « Lignon, Vizézy, Anzon et leurs affluents » et désignée par la France au titre de la directive Habitats. Cette zone Natura 2000 s'étend sur 875 ha et concerne 52 communes dont celles de CHAMBEON, de CLEPPE et de PONCINS sur le secteur d'étude.
- la zone naturelle FR8201765 intitulée « Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire » et désignée par la France au titre de la directive Habitats. Cette zone Natura 2000 s'étend sur 2200 ha et concerne 44 communes dont celles de CHAMBEON, de CLEPPE, de FEURS, de NERVIEUX et de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE sur le secteur d'étude.
- la zone naturelle FR 8201755 intitulée « Etangs du Forez » et désignée par la France au titre de la directive Habitats. Cette zone Natura 2000 s'étend sur 73 ha et concerne plusieurs communes dont celle de PONCINS sur le secteur d'étude.
- la zone naturelle FR8212002 intitulée « Ecozone du Forez » et désignée par la France au titre de la directive Oiseaux. Cette zone Natura 2000 s'étend sur 400 ha et concerne 5 communes dont celles de CHAMBEON, de FEURS et de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE sur le secteur d'étude.
- la zone naturelle FR8212024 intitulée « Plaine du Forez » et désignée par la France au titre de la directive Oiseaux. Cette zone Natura 2000 concerne plusieurs communes dont celle de CHAMBEON, de CLEPPE, de FEURS, de NERVIEUX, de PONCINS, de SAINT-LAURENT-LA-CONCHE et de VALEILLE sur le secteur d'étude.

Certaines parcelles sont concernées par les périmètres de ces zonages naturels.

- Les parcelles **16-05, 19-05, 19-04, 16-03, 13-11, 13-05, 13-06, 07-01, 14-07** sont concernées par le périmètre de la ZNIEFF de type I « Fleuve Loire et annexes fluviales de Grangent à Balbigny ».
- Les parcelles **21-13, 21-11, 21-12** sont concernées par le périmètre de la ZNIEFF de type I « Plaque des étangs de Feurs-Valeille ».
- La parcelle **11-04** est concernée par le périmètre de la ZNIEFF de type I « Etang Mazoyer ».
- Toutes les parcelles du plan d'épandage sont concernées par le périmètre de la ZNIEFF de type II « Plaine du Forez ».
- La majeure partie des parcelles du plan d'épandage est concernée par la Zone Natura 2000 FR8212024 intitulée « Plaine du Forez ».

III.2.4. Evaluation du Projet au titre de Natura 2000

La Plaine du Forez est riche d'un point de vue écologique, en témoignent les différents zonages naturels observés. Les principaux intérêts écologiques sont liés à la ressource en eau : Fleuve Loire, étangs ou petit cours d'eau et aux milieux qui résultent de cette ressource (ripisylves, marécages, gravières...), aux forêts ou aux prairies naturelles et bocages.

Les parcelles font l'objet d'une utilisation agricole et sont régulièrement exploitées, par conséquent aucune flore ou faune particulière n'est à observer.

De plus, l'apport de fertilisant sous forme organique par les boues est préférable à l'apport de fertilisants minéraux utilisés couramment dans le milieu agricole et ce, vis-à-vis de la protection de la ressource en eau.

Il est important de noter que les épandages sur les parcelles situées en zone Natura 2000 seront réalisés uniquement sur des terres labourables et non sur des prairies naturelles, et toujours après les travaux de récolte.

Ces zones Natura 2000 ont principalement été créées en raison de la richesse de la plaine du Forez et des milieux qui la compose en espèces ornithologiques.

Il faut aussi noter que l'épandage des boues n'est pas différent des pratiques agricoles communes et ne gênera donc ni la reproduction, ni la nidification de ces espèces.

Nous rappelons également que les distances d'exclusion par rapport aux cours d'eau et étangs seront respectées afin d'éviter tout impact sur le milieu aquatique.

Conclusion	Les épandages des boues de la station d'épuration de FEURS n'iront pas à l'encontre du maintien de l'intérêt écologique de ces zonages naturels. Au regard des pratiques mises en œuvre, le projet ne présente pas d'incidences notables sur les sites classés Natura 2000.
-------------------	---

III.2.5. Réglementation relative à la pollution par les nitrates

La Directive du Conseil des Communautés Européennes du 12 décembre 1991 a été transcrite dans le droit français par le décret 93-1038 du 27 août 1993 et l'arrêté du 22 novembre 1993 relatif au code des bonnes pratiques agricoles.

Le décret du 27 août 1993 stipule qu'il est dressé un inventaire des zones dites vulnérables à la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates d'origine agricole. Dans ces zones sont mis en place des programmes d'action visant à lutter contre la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole (Décret 96-163 du 04 mars 1996 – Décret 2001-34 du 10 janvier 2001).

Le code de bonnes pratiques agricoles (arrêté du 22/11/93) concerne les divers aspects de la maîtrise de la fertilisation azotée : périodes d'épandage de fertilisants, conditions et mode d'épandage des fertilisants, capacité et mode de

construction des ouvrages de stockage des effluents d'élevage, gestion des terres, élaboration de plans de fumure et tenue du cahier d'épandage. En particulier des limites concernant les apports d'azote ont été fixées, à 170 kg/ha/an dans le cadre du quatrième programme d'action, programme en cours actuellement.

Observations	Toutes les communes concernées par le plan d'épandage de FEURS (sauf les communes de MIZERIEUX et NERVIEUX) sont classées en zones vulnérables. Les apports d'azote par les boues seront limités à 170 unités par hectare maximum à chaque épandage, sur la SPE (Surface Potentiellement Epandable).
---------------------	--

III.2.6. Géographie

Il est nécessaire de considérer la population riveraine comme **sensible** aux éventuelles **nuisances olfactives** (zones résidentielles, activités de loisirs).

Concernant **l'épandage des boues** et pour éviter tout problème vis-à-vis de la population, il est impératif de respecter les contraintes réglementaires d'éloignement minimum (par rapport aux habitations) définies par l'arrêté du 8 janvier 1998.

L'épandage est interdit :

- à moins de **35 mètres** des puits et forages privés, des sources, des aqueducs transitant des eaux potables, des rivages, des berges des cours d'eau, de toute installation souterraine ou semi-enterrée utilisée pour le stockage de l'eau potable ou l'arrosage des cultures,
- à moins de **100 mètres** de tout immeuble habité ou occupé habituellement par des tiers, des zones de loisirs et de tout établissement recevant du public. Lorsque les matières sont stabilisées et enfouies dans les meilleurs délais (labours intervenant le lendemain) par une façon culturale superficielle, cette distance peut être diminuée.

Description du contexte local

Les parcelles retenues se trouvent sur le territoire des communes de CHAMBEON, CLEPPE, FEURS, MARCLOPT, MIZERIEUX, NERVIEUX, PONCINS, SAINT-LAURENT-LA-CONCHE et VALEILLE.

Située au cœur du Forez, sur la rive droite de la Loire et au croisement des deux grands axes routiers SAINT-ETIENNE/ROANNE et CLERMONT-FERRAND/LYON, FEURS est une ville d'environ 7 600 habitants.

La taille des parcelles mises à disposition varie de 0,7 à 34,0 hectares. Ces parcelles sont pour la plupart des terres labourables implantées en cultures (céréales à paille ou maïs) ou en prairies artificielles. La majorité des parcelles se situe sur des terrains relativement plats et bien accessibles. L'ensemble du secteur d'épandage se trouve dans des secteurs isolés à vocation agricole. Cependant, en raison du développement de l'habitat résidentiel et de la création de lotissements, certaines parcelles peuvent se situer à proximité d'habitations. Le tableau suivant présente les parcelles concernées par la proximité d'habitations ou de zones accueillant du public. Pour ces parcelles, les distances d'exclusion réglementaires seront respectées.

Tableau n°16:
Liste des parcelles situées à proximité d'habitations

AGRICULTEURS	PARCELLES
ALLEGRO PAUL	01-07, 01-08
BADIEU MICHEL	15-03, 15-04, 15-08
BERTHET HERVE	02-01, 02-02, 02-03, 02-04, 02-05, 02-06, 02-07
BLANCHON JEAN PAUL	13-01, 13-04, 13-08
BOICHON PAUL	Aucune parcelle
EARL BRUEL	Aucune parcelle
EARL DES RIVIERES	21-06, 21-10, 21-11, 21-12, 21-13
EARL RAMOND	06-02, 06-05a, 06-07, 06-09, 06-11, 06-12, 06-13
FLACHAT EMMANUEL	04-01
GAEC DES ARDINIERES	Aucune parcelle
GAEC VENET	16-03, 16-06, 16-07, 16-12, 16-14
GAEC VILLENEUVE	24-04
GARDON CHRISTIAN	03-01, 03-03, 03-04
GONNET CHRISTOPHE	23-01b
GOYET ODILE	19-01, 19-03, 19-04, 19-05
LHOMME JEAN LOUIS	18-01, 18-03, 18-04
PIGNARD PHILIPPE	05-03, 05-04a
REYNAUD JEAN FRANCOIS	17-06, 17-13, 17-14, 17-07
SIMON ADRIEN	08-04, 08-11, 08-14, 08-16, 08-17, 08-19, 08-20, 08-21, 08-22, 08-23
SOUZY MICHELLE	14-04, 14-08
VILLARD ALAIN	Aucune parcelle

Un périmètre d'exclusion de 100 mètres autour de ces habitations doit être respecté.

III.3. FACTEURS PEDOLOGIQUES

III.3.1. Généralités

Concernant l'aptitude des sols à l'épandage, il est bon de rappeler les principaux phénomènes successifs faisant suite à un épandage en surface du sol :

- filtration des matières en suspension (dans le cas de boues liquides) et rétention en surface,
- minéralisation progressive de la matière organique en composés simples carbonés et azotés (ammonium, nitrate), sous l'effet de l'activité microbienne,
- stockage transitoire de la phase aqueuse et des sels minéraux (évolutions possibles vers l'évaporation, le ruissellement ou le lessivage, avec échange d'ions),
- assimilation par les plantes,
- précipitation, complexation.

En tout état de cause, les sols les plus appropriés sont ceux qui présentent :

- une perméabilité moyenne (ni trop forte pour éviter les percolations rapides, ni trop faible : ruissellement),
- une bonne activité microbienne (pour une minéralisation efficace) : matière organique active, bonne aération, pH moyen,
- de fortes possibilités de stockage de l'eau (forte réserve utile) et des "bases" (forte Capacité d'Echange Cationique),
- une forte productivité, puisqu'en fin de compte, l'épuration finale est assurée par l'exportation des récoltes.

Ce qui fait dire couramment qu'une fertilisation bien gérée au moyen de déchets organiques conduit à une épuration optimale.

La détermination de l'aptitude à l'épandage est établie à partir de trois catégories de critères :

- critères sols (observations pédologiques),
- position géomorphologique (pentes),
- proximité des zones sensibles (habitations, cours d'eau...).

Chaque parcelle est donc affectée d'une ou plusieurs notes d'aptitudes à l'épandage comprises parmi les quatre présentées ci-dessous:

- **0** : Sol hydromorphe en surface et/ou à proximité de zones sensibles (habitations, captage, source, forage agricole, etc) ou étant en zone inondable à fréquence décennale. L'épandage est interdit toute l'année.
- **1B** : Sol à tendance hydromorphe (signes avant 40/50 cm de profondeur). L'épandage est interdit durant la totalité de la période de drainage.
- **1A** : Sol filtrant (peu profond, sableux ou très caillouteux). L'épandage est à éviter durant les périodes d'excédents hydriques.
- **2** : Sol profond suffisamment filtrant. L'épandage peut être effectué dans la mesure où l'accès aux parcelles ne pose pas de problèmes particuliers de portance ou de dégradation de la structure.

III.3.2. Etude pédologique

Quatre grands types de sols ont été identifiés sur le secteur d'épandage. Il s'agit de :

- sols sableux,
 - sols sablo-limoneux à sablo-argileux,
 - sols principalement limoneux,
 - et les sols plus argileux.
- **Description des sols :**

⇒ **Sols sableux :**

De texture sableuse, la profondeur de ces sols est généralement importante et peut atteindre jusqu'à 80 cm et plus. Certaines parcelles sont caractérisées par la présence de graviers et de cailloux en surface (10 à 20 %). La teneur des graviers augmente avec la profondeur.

De 0 à 30-40 cm : La texture est sableuse. Le sol présente une couleur brune.

De 30-40 à 60 cm : Les teneurs en sables et en graviers augmentent ainsi que le pourcentage de cailloux dans le profil. La couleur du sol reste brune. Vers 50-60 cm, quelques traces d'hydromorphie peuvent être observées sur certaines parcelles.

De 60 à 80 cm et plus : Les teneurs en sables et en graviers augmentent encore ainsi que le pourcentage de cailloux dans le profil. La couleur s'éclaircit et prend des teintes brun-clair. Des traces d'hydromorphie peuvent être observées selon les parcelles.

Selon leur sensibilité à l'excès d'eau et leur caractère filtrant, ces sols ont été classés en aptitude 1A, 1B ou 2 à l'épandage.

⇒ **Sols sablo-limoneux à sablo-argileux :**

De texture sablo-limoneuse à sablo-argileuse, la profondeur de ces sols est importante. Elle est généralement supérieure à 70-80 cm. Contrairement au type de sol précédent, la teneur en cailloux et graviers en surface est très faible (entre 0 et 5 %) mais augmente tout le long du profil.

De 0 à 40 cm : la texture est sablo-limoneuse ou sablo-argileuse selon les parcelles. Le sol présente une couleur brun foncé. Les teneurs en cailloux et graviers sont inférieures à 5%.

De 40 à 60 cm : la teneur en sable augmente. La couleur du sol prend des teintes plus claires. Les teneurs en cailloux et graviers augmentent et sont comprises entre 5 et 25%.

De 60 à 80 cm : les teneurs en sables et en graviers augmentent, mais l'on observe également une augmentation des teneurs en argile selon les parcelles. Des traces d'hydromorphie peuvent être observées à partir de 60 cm. Elles prennent la forme de tâches rouilles.

En fonction de leur sensibilité à l'excès d'eau (hydromorphie), ces parcelles ont été classées en aptitude 1B ou 2 à l'épandage.

⇒ **Sols limoneux :**

La profondeur des sols varie entre 60 et plus de 80 cm. Le profil est assez homogène jusqu'à 60 cm.

De 0 à 60 cm : la texture est limoneuse. Le sol est de couleur brun foncé. Les teneurs en cailloux sont faibles en surface et dans le profil. Toutefois, elles augmentent assez vite à partir de 40-60 cm.

De 60 à 80 cm et plus : les teneurs en sables et petits graviers augmentent ainsi que la teneur en cailloux. La couleur du sol s'éclaircit prenant des teintes brun clair, beiges.

Dans la plupart des cas, ces parcelles ont été classées en aptitude 2 à l'épandage.

⇒ **Sols argileux :**

La profondeur des sols est importante et généralement supérieur à 80 cm. Le pourcentage de cailloux en surface est très faible (moins de 5%).

De 0 à 60 cm : la texture est argileuse. Le sol est de couleur noire à brune. Les teneurs en cailloux sont faibles à nulles. Toutefois, elles augmentent un peu à partir de 40-60 cm. Quelques traces d'hydromorphie peuvent être observées entre 40 et 60 cm.

De 60 à 80 cm : la teneur en argile augmente ainsi que la teneur en cailloux. La couleur du sol s'éclaircit prenant des teintes brun / gris. Les traces d'hydromorphie sont un peu plus fréquentes.

Au delà de 80 cm, la teneur en argile augmente encore (terre « très collante » – « pâte à modeler »). La couleur devient gris clair (gley).

Dans la plupart des cas, en raison de leur sensibilité à l'excès d'eau, ces parcelles ont été classées en aptitude 1B à l'épandage.

III.3.3. Résultats des analyses de sol (cf. annexe IV)

Cette approche est le résultat des différentes observations de terrains (sondages à la tarière, observations de l'environnement direct et indirect du site) réalisées sur les parcelles proposées. L'étude pédologique a porté sur l'ensemble du parcellaire cartographié, soit environ 974 ha.

Une analyse de sol doit être réalisée en un point de référence, représentatif de chaque zone homogène. Par zone homogène on entend une partie d'unité culturale homogène d'un point de vue pédologique, n'excédant pas 20 ha. Par unité culturale, on entend parcelle ou groupe de parcelles exploitées selon un système unique de rotation des cultures, par un seul exploitant. Une analyse de sol a donc été réalisée par agriculteur, puis par tranche de 20 hectares (selon les zones homogènes).

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé 52 analyses de sol sur 52 parcelles de référence.

Paramètres agronomiques des sols

Tableau n°17:
Paramètres agronomiques des sols des parcelles d'épandage

Date prélèv.	Exploitation	n° Parcelle	pH eau	M.O.	CEC	P2O5	K2O	MgO	CaO	Granulo. A	Granulo. LF	Granulo. LG	Granulo. SF	Granulo. SG
				(g/kg)	(Cmol/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
13/06/2007	ALLEGRO Paul	01-02	7,6	1,2	9,1	0,032	0,073	0,284	3,33	13	15,4	13,8	13,4	43,1
18/05/2009	ALLEGRO Paul	01-06	6,7	27	20,4	0,069	0,182	1,19	4,99	36,2	29,1	14,6	5,8	11,6
29/03/2010	ALLEGRO Paul	01-01	6,6	10	7,1	0,065	0,094	0,148	1,803	14,9	9,7	10	15,7	48,7
19/06/2007	BERTHET Hervé	02-04	8,2	1,2	4,6	0,121	0,081	0,063	2,81	8,9	12,9	10	13,7	53
29/03/2010	BERTHET Hervé	02-03	6,8	16,0	6,2	0,083	0,224	0,091	1,64	9,4	8,4	9,3	17,9	53,5
04/09/2001	GARDON Christian	03-05	5	31	0	0,09	0,072	0,078	2,14	19	31,3	0	49,8	0
15/06/2007	FLACHAT Emmanuel	04-01	6,5	0,8	2,5	0,062	0,118	0,044	0,79	3,4	4,7	6	16,9	68,2
15/06/2007	FLACHAT Emmanuel	04-04	7,1	1	3,8	0,047	0,068	0,054	1,22	5,9	8,1	5,9	9,8	69,3
10/02/2005	PIGNARD Philippe	05-02	5,5	0	14,2	0,063	0,26	0,29	2,39	24,3	21,1	15,2	14,8	22
19/06/2007	PIGNARD Philippe	05-03	7,7	1,5	7,3	0,074	0,145	0,134	2,49	11,6	13,3	17,3	15,6	40,6
08/09/2003	PIGNARD Philippe	05-04a	6,2	17	0	0,044	0,07	0,07	1,36	10	29,7	0	58,7	0
08/02/2008	EARL RAMOND	06-04	6	1,3	4	0,07	0,189	0,093	0,88	7,2	8,1	9	15,9	58,6
29/03/2010	EARL RAMOND	06-09	7,8	22	7,8	0,118	0,186	0,138	2,912	13,6	19,8	14,2	16,1	33,9
29/03/2010	EARL RAMOND	06-12	6,2	21	4,6	0,043	0,185	0,335	2,138	14,2	11	16	19,9	36,8

29/03/2010	GAEC des Ardinières	07-01	7,8	22	7,4	0,127	0,178	0,143	3,432	13,5	19,3	13	14,8	37,2
30/07/2004	GAEC des Ardinières	07-05	7,1	2,5	0	0,069	0,23	0,95	4,58	27,8	22,4	19,7	14	13,7
15/06/2007	GAEC des Ardinières	07-08	7,1	1,8	11,1	0,022	0,124	0,498	2,85	14,7	16,1	23,8	31,1	12,5
11/02/2005	SIMON Adrien	08-07	6,7	1,2	4,3	0,027	0,08	0,08	1,19	6,6	8,5	13,2	17,9	52,7
16/02/2007	SIMON Adrien	08-08	7,5	1,2	8,5	0,016	0,08	0,2	2,56	13,5	6,5	14,5	17,2	47
13/06/2007	SIMON Adrien	08-24	5,9	1	5,9	0,107	0,229	0,05	0,93	9,2	8,6	11,8	11,9	57,4
13/06/2007	SIMON Adrien	08-25	5,7	1,2	5,1	0,091	0,128	0,116	1,13	8,4	13,7	15,2	14	47,5
13/06/2007	VILLARD Alain	10-01	7,2	2,1	4,9	0,111	0,274	0,128	1,65	6,6	8,2	10,3	18,2	55,2
04/04/2006	VILLARD Alain	10-02	7,4	1	4,4	0,057	0,06	0,1	1,41	5,9	7,1	12,2	16,2	57,5
29/03/2010	VILLARD Alain	10-03	6,8	14	5,5	0,088	0,101	0,071	1,44	6,9	7,4	7,5	12,9	63,8
18/05/2009	VILLARD Alain	10-12	5,9	12	2,8	0,096	0,179	0,086	0,84	6,8	7,5	5,9	11,9	66,7
19/01/2010	EARL BRUEL	11-01	6,9	20	4,1	0,03	0,034	0,061	1,1	0	0	0	0	0
11/01/2006	EARL BRUEL	11-04	6,4	1	3,9	0,074	0,08	0,05	0,85	5,8	7	6,1	10,7	69,5
16/02/2007	EARL BRUEL	11-06	7	1	3,5	0,059	0,08	0,04	1,06	6,2	7,4	9,4	11	65
28/08/2001	BLANCHON JEAN PAUL	13-05	6,9	17	0	0,489	0,166	0,345	2,44	19,3	27,4	0	53,3	0
13/06/2007	BLANCHON JEAN PAUL	13-11	6,7	3,6	10,6	0,037	0,427	0,322	2,21	13,4	12,7	19,2	37,3	13,8
11/03/2002	SOUZY Michelle	14-02	6,9	29	0	0,495	0,296	0,716	4,11	34	51,9	0	21,3	0
11/05/2001	SOUZY Michelle	14-03	6,1	22	0	0,381	0,222	0,191	5,78	24	24,4	0	51,6	0
13/06/2007	SOUZY Michelle	14-07	6,4	2	8,2	0,149	0,61	0,195	1,5	11,8	14,5	15,1	23,9	32,7
15/06/2007	BADIEU Michel	15-02	7,4	2,6	15,6	0,134	0,624	0,628	4,3	22,7	19,7	17,6	11,7	25,7
15/06/2007	BADIEU Michel	15-03a	6,7	2,1	14,9	0,255	0,516	0,518	3,32	20,4	19,2	21,1	19,7	17,5
20/01/2010	BADIEU Michel	15-08	6	22	7,7	0,067	0,052	0,104	1,67	0	0	0	0	0
29/03/2010	GAEC Venet	16-01	5,8	14	3,7	0,092	0,146	0,07	0,638	6,5	8,8	8,8	18,9	55,6
08/09/2003	GAEC Venet	16-04	6	2,1	0	0,076	0,1	0,09	1,07	6,7	14,5	0	76,7	0
04/04/2006	GAEC Venet	16-07 a	6,7	1,5	5	0,05	0,09	0,13	1,29	6,8	8,8	8,8	13,9	60,3
11/02/2005	REYNAUD Jean François	17-02	7,1	1,8	9,1	0,131	0,19	0,2	2,54	13	20,9	18,7	12,1	33,5
19/01/2010	LHOMME Jean Louis	18-01	7,7	21	5	0,118	0,221	0,064	1,97	0	0	0	0	0
18/06/2007	LHOMME Jean Louis	18-03	6,8	3,4	8,8	0,05	0,078	0,073	2,37	10,7	9,1	7,9	11,6	57,2
18/06/2007	GOYET Odile	19-02	7,3	1,6	4,8	0,114	0,096	0,068	1,42	7	8	7,5	11,5	64,4
28/08/2001	GOYET Odile	19-08	6,6	1,6	0	0,403	0,112	0,052	0,88	7,1	10,6	0	82,4	0
14/03/2006	EARL des Rivières	21-06	5,7	2,6	8,6	0,053	0,1	0,23	1,87	9,3	10,9	13,4	21,8	42,1
08/11/2006	EARL des Rivières	21-07	7,3	1,6	4,9	0,086	0,12	0,12	1,43	6,6	6,9	6,7	10,9	67,3
19/01/2010	EARL des Rivières	21-13	6,6	20,1	7,6	0,084	0,34	0,14	1,4	15,4	11,9	9	14,5	47,2
13/06/2007	BOICHON Paul	22-01	6	1,5	5,7	0,062	0,272	0,109	1,23	8,6	10	8,7	9,1	62,2
15/06/2007	GONNET Christophe	23-01b	6	1,4	3,6	0,062	0,059	0,081	0,79	6,2	8,9	7,3	14,9	61,3
10/07/2008	GAEC Villeneuve	24-01	7,1	21	15,6	0,086	0,243	0,587	4,22	0	0	0	0	0
10/07/2008	GAEC Villeneuve	24-02	6,6	17	12,3	0,056	0,213	0,515	3,2	0	0	0	0	0
10/07/2008	GAEC Villeneuve	24-04	6,5	18,1	13,4	0,071	0,244	0,601	2,94	0	0	0	0	0

L'épandage de boues brutes est interdit sur des sols dont le pH est inférieur à 6, comme définit dans l'arrêté du 8 janvier 1998 qui fixe les prescriptions techniques applicables à l'épandage de boues sur sols agricoles :

« Les boues ne doivent pas être épandues sur des sols dont le pH avant épandage est inférieur à 6, sauf lorsque les conditions suivantes sont simultanément remplies :

- le pH est supérieur à 5,
- les boues ont reçu un traitement à la chaux,
- le flux cumulé maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs limites définies par l'arrêté dans le tableau 3 de son annexe I. »

Observations	<p>Les parcelles 03-05 de M. GARDON, 05-02 de M. PIGNARD, 08-24, 08-25 de M. SIMON, 10-12 de M. VILLARD, 16-01 du GAEC VENET et 21-06 de l'EARL des RIVIERES présentaient un pH inférieur à 5. Cependant les trois conditions évoquées ci-dessus sont simultanément remplies.</p> <p>Le pH des parcelles est supérieur à 5 et les boues ont reçu un traitement à la chaux.</p>
---------------------	--

Commentaires :

ALLEGRO Paul, parcelles 01-02, 01-06, 01-01 :

- Texture variable (sable argilo limoneux, argile limono sableuse, sable argileux)
- La teneur en matière organique est très faible à faible. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. Il est conseillé de réaliser le maximum de restitution au sol. L'apport de matière organique par les boues permettra d'enrichir cette teneur.
- État calcique et pH élevés. Les apports de boues chaulées permettront de maintenir un niveau satisfaisant.
- La teneur en acide phosphorique est un peu faible. L'apport de phosphore par les boues permettra d'améliorer cette teneur.
- La teneur en potasse est un peu faible à satisfaisante et la teneur en magnésie élevée.

BERTHET Hervé, parcelles 02-03 et 02-04 :

- Texture sable : sol très léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est un peu faible. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- État calcique faible et pH satisfaisant. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir et d'améliorer ces niveaux.

- La teneur en acide phosphorique est faible à élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est faible à élevée, et la teneur en magnésie est un peu faible.

GARDON Christian, parcelle 03-05 :

- Texture sable : sol léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est satisfaisante. L'apport de boues permettra de maintenir cette valeur.
- Le pH et l'état calcique sont faibles. L'apport de boues chaulées permettra de redresser ces valeurs à un niveau satisfaisant.
- La teneur en acide phosphorique est satisfaisante. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est faible et la teneur en magnésie est satisfaisante.

FLACHAT Emmanuel, parcelle 04-01 et 04-04 :

- Texture sable : sol très léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est moyennement faible à très faible. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- État calcique satisfaisant à élevé et pH moyen à satisfaisant. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir ces niveaux.
- La teneur en acide phosphorique est un peu faible à satisfaisante. L'apport de phosphore par les boues permettra, selon les cas, de maintenir ou d'améliorer ces teneurs.
- La teneur en potasse est satisfaisante à moyennement élevée, et la teneur en magnésie est un peu faible à moyennement élevée.

PIGNARD Philippe, parcelles 05-02, 05-03, 05-04 :

- Texture variable selon les parcelles (sable limoneux, sable limono-argileux et sable argilo-limoneux) : sols légers à sables assez lourds, il s'agit de sols relativement faciles à travailler, mais légèrement sensibles aux tassements.
- La teneur en matière organique est moyenne à faible. L'apport de matière organique par les boues permettra d'améliorer ces teneurs.
- État calcique faible à satisfaisant et pH très faible à élevé selon les parcelles. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant ou d'améliorer les niveaux actuels.
- La teneur en acide phosphorique est faible à élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra, selon les cas, de maintenir ou d'améliorer les teneurs.
- La teneur en potasse est faible à élevée et la teneur en magnésie est faible à très élevée.

EARL RAMOND Jean, parcelles 06-04, 06-09 et 06-12 :

- Textures variables (sable, sable argilo limoneux, sable argileux)
- La teneur en matière organique est faible. Ceci s'explique au moins en partie par l'évolution rapide de la matière organique dans cette terre légère.

L'apport de matière organique par les boues permettra d'améliorer cette teneur.

- Le pH et l'état calcique sont satisfaisants à élevés. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant.
- La teneur en acide phosphorique est moyenne à élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est satisfaisante et la teneur en magnésie est élevée à très élevée.

GAEC des Ardinères, parcelles 07-01, 07-05, 07-08 :

- Texture variable selon les parcelles (argile limono-sableuse et sable argilo-limoneux) : sables assez lourds et collants d'un côté et sol assez lourd à forte capacité de rétention en eau et à complexe adsorbant important de l'autre : l'un est plutôt facile à travailler et l'autre souvent assez difficile.
- La teneur en matière organique est moyenne à faible. L'apport de matière organique par les boues permettra d'améliorer ces teneurs.
- État calcique moyennement faible à satisfaisant et pH moyen à satisfaisant selon les parcelles. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant ou d'améliorer les niveaux actuels.
- La teneur en acide phosphorique est moyenne à faible. L'apport de phosphore par les boues permettra d'améliorer les teneurs.
- La teneur en potasse est moyenne à satisfaisante et la teneur en magnésie est très élevée.

SIMON Adrien, parcelles 08-07, 08-08, 08-24 et 08-25 :

- Texture variable selon les parcelles (sable, sable limoneux et sable argileux) : sols relativement légers à faible capacité de rétention en eau et à faible complexe adsorbant. Perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit de sols relativement faciles à travailler, mais des variations de nature du sous-sol ou de charge en cailloux peuvent induire des comportements différents.
- La teneur en matière organique est moyennement faible à très faible. L'apport de matière organique par les boues permettra d'améliorer ces teneurs.
- État calcique un peu faible à élevé et pH faible à élevé selon les parcelles. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant ou d'améliorer les niveaux actuels.
- La teneur en acide phosphorique est très faible à élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra, selon les cas, de maintenir ou d'améliorer les teneurs.
- La teneur en potasse est faible à élevée et la teneur en magnésie est un peu faible à élevée.

VILLARD Alain, parcelle 10-01, 10-02, 10-03, 10-12 :

- Texture sable : sol léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est moyennement faible à faible. Ceci s'explique au moins en partie par l'évolution rapide de la matière organique dans cette terre légère. L'apport de matière organique par les boues permettra d'améliorer cette teneur.
- Le pH et l'état calcique sont élevés. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant.

- La teneur en acide phosphorique est moyenne à élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est moyenne à très élevée selon les parcelles et la teneur en magnésie est élevée à très élevée.

EARL Bruel, parcelles 11-01, 11-04 et 11-06 :

- Texture sable : sol léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Il peut être sensible aux tassements (présence de cailloux). Cependant, des variations de nature du sous-sol peuvent induire des comportements différents.
- La teneur en matière organique est moyennement faible. Ceci s'explique au moins en partie par l'évolution rapide de la matière organique dans cette terre légère. L'apport de matière organique par les boues permettra d'améliorer cette teneur.
- Le pH et l'état calcique du sol sont élevés. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant.
- La teneur en acide phosphorique est moyenne à moyennement élevée. Il est préconisé des apports d'entretien pour maintenir le sol à un niveau suffisant. L'apport de phosphore par les boues permettra d'améliorer cette teneur.
- La teneur en potasse est moyennement élevée ainsi que la teneur en magnésie.

BLANCHON Jean-Paul, parcelles 13-05 et 13-11 :

- Texture sable argilo-limoneux : sol léger à faible capacité de rétention en eau et à faible complexe adsorbant. Il peut être sensible aux tassements (présence de cailloux). Cependant, des variations de nature du sous-sol peuvent induire des comportements différents.
- La teneur en matière organique est moyenne à élevée. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- État calcique et pH satisfaisants. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir ce niveau.
- La teneur en acide phosphorique est satisfaisante à très élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est satisfaisante à très élevée, et la teneur en magnésie est élevée à très élevée.

SOUZY Michelle, parcelles 14-02, 14-03, 14-04 :

- Texture sable argilo-limoneux : sol léger à faible capacité de rétention en eau et à faible complexe adsorbant. Il peut être sensible aux tassements (présence de cailloux). Cependant, des variations de nature du sous-sol peuvent induire des comportements différents.
- La teneur en matière organique est satisfaisante à un peu faible. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir ou d'améliorer cette teneur.
- État calcique et pH satisfaisants à un peu faible. Les apports de boues chaulées pourront contribuer au maintien et à l'amélioration de ces deux paramètres.
- La teneur en acide phosphorique est élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.

- La teneur en potasse est un peu élevée à très élevée et la teneur en magnésie est un peu élevée à très élevée.

BADIEU Michel, parcelles 15-02, 15-03, 15-08 :

- Texture variable selon les parcelles (sable à limon argilo-sableux) : sols relativement légers à faible capacité de rétention en eau et à faible complexe adsorbant.
- La teneur en matière organique est satisfaisante à élevée. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- État calcique et pH élevés. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant.
- La teneur en acide phosphorique est élevée à très élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est très élevée et la teneur en magnésie est faible à élevée.

GAEC VENET, parcelles 16-01, 16-04 et 16-07a :

- Texture sable : sol très léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est moyenne à élevée. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir ou d'améliorer cette teneur.
- État calcique et pH moyens à élevés. Un léger chaulage de redressement peut être envisagé en plus de l'entretien calcique courant. Les épandage de boues chaulées pourront contribuer à maintenir et améliorer le pH et l'état calcique du sol.
- La teneur en acide phosphorique est moyenne à moyennement faible. Une légère fumure d'enrichissement peut être envisagée. L'apport de phosphore par les boues permettra d'améliorer cette teneur.
- La teneur en potasse est moyenne, et la teneur en magnésie est moyennement faible à très élevée.

REYNAUD Jean-François, parcelle 17-02 :

- Texture sable limono-argileux : sol assez léger d'assez faible capacité de rétention en eau et d'assez faible complexe adsorbant. Il s'agit d'un sol relativement facile à travailler. Cependant, des variations de nature du sous-sol peuvent induire des comportements différents.
- La teneur en matière organique est moyenne. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra d'améliorer cette teneur.
- État calcique et pH élevés. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir un niveau satisfaisant.
- La teneur en acide phosphorique est très élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est moyennement élevée, et la teneur en magnésie est très élevée.

LHOMME Jean-Louis, parcelles 18-01 et 18-03 :

- Texture sable : sol très léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est moyenne à élevée. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir ou d'améliorer ces teneurs.
- État calcique et pH faible à satisfaisant. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir ce niveau.
- La teneur en acide phosphorique est un peu faible à très élevée. Selon les cas, l'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir ou d'améliorer cette teneur.
- La teneur en potasse est satisfaisante à élevée, et la teneur en magnésie est un peu faible.

GOYET Odile, parcelles 19-02, 19-08 :

- Texture sable : sol très léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est faible. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- État calcique et pH satisfaisants à élevés. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir ce niveau.
- La teneur en acide phosphorique est élevée à très élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est satisfaisante à élevée, et la teneur en magnésie est un peu faible.

EARL des Rivières, parcelles 21-06, 21-07 et 21-13 :

- Textures variables selon les parcelles (sable, sable limoneux, sable argileux) : sol léger à faible capacité de rétention en eau et à faible complexe adsorbant.
- La teneur en matière organique est moyennement faible à moyennement élevée. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- État calcique et pH moyennement faibles à élevés selon les parcelles. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir et d'améliorer ces niveaux.
- La teneur en acide phosphorique est moyennement faible à moyennement élevée. L'apport de phosphore par les boues permettra, selon les parcelles, de maintenir ou d'améliorer les teneurs.
- La teneur en potasse est moyennement faible à moyennement élevée, et la teneur en magnésie est élevée à très élevée.

BOICHON Paul, parcelle 22-01 :

- Texture sable : sol très léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est faible. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler

l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.

- État calcique satisfaisant et pH un peu faible. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir ce niveau.
- La teneur en acide phosphorique est satisfaisante. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est élevée, et la teneur en magnésie est satisfaisante.

GONNET Chistophe, parcelle 23-01 :

- Texture sable : sol très léger à très faible capacité de rétention en eau et à très faible complexe adsorbant. Poreux, perméable, se réchauffant rapidement, il s'agit d'un sol relativement facile à travailler.
- La teneur en matière organique est très faible. Dans les sols sableux, seule la matière organique peut améliorer les conditions physiques et réguler l'alimentation des plantes. L'apport de matière organique par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- État calcique satisfaisant et pH un peu faible. L'apport de boues chaulées permettra de maintenir ce niveau.
- La teneur en acide phosphorique est satisfaisante. L'apport de phosphore par les boues permettra de maintenir cette teneur.
- La teneur en potasse est un peu faible, et la teneur en magnésie est satisfaisante.

Teneurs des sols en éléments traces métalliques

Tableau n°18:
Teneurs en Éléments Traces Métalliques (ETM) dans les sols des parcelles d'épandage

Date prélèv.	Exploitation	n° Parcelle	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
			(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
13/06/2007	ALLEGRO Paul	01-02	0,13	37,6	12,8	0,02	18,82	22,6	51,7
18/05/2009	ALLEGRO Paul	01-06	0,17	43,1	16,3	0,04	21,98	38,6	77,3
29/03/2010	ALLEGRO Paul	01-01	0,10	17,82	6,75	0,01	7,56	27,3	28,98
19/06/2007	BERTHET Hervé	02-04	0,11	14,8	6	0,01	6,93	20,3	24
29/03/2010	BERTHET Hervé	02-03	0,10	32,17	10,41	0,02	16,47	23,46	43,01
04/09/2001	GARDON Christian	03-05	< 0,05	46	8	< 0,05	19	15	40
15/06/2007	FLACHAT Emmanuel	04-01	0,1	8,3	4,2	0,01	4,02	14,3	16,8
15/06/2007	FLACHAT Emmanuel	04-04	0,1	14,8	6,1	0,01	6,46	16,7	26,2
10/02/2005	PIGNARD Philippe	05-02	0,1	51	17,4	0,02	19,2	32,8	82,4
19/06/2007	PIGNARD Philippe	05-03	0,14	26,2	7,1	0,02	11,27	23,7	28,5
08/09/2003	PIGNARD Philippe	05-04a	0,1	20,5	4,8	0,02	6,1	21,1	28,3
08/02/2008	EARL RAMOND	06-04	0,14	16,7	6,6	0,01	7,26	19,8	24,1
29/03/2010	EARL RAMOND	06-09	0,10	21,1	6,78	0,02	7,17	24,32	32,27
29/03/2010	EARL RAMOND	06-12	0,10	23,03	7,76	0,02	10,36	20,61	36,24
29/03/2010	GAEC des Ardinières	07-01	0,10	19,38	6,4	0,02	6,56	23,43	32,05
30/07/2004	GAEC des Ardinières	07-05	0,3	86,8	22,5	0,01	42,3	21,9	110,2
15/06/2007	GAEC des Ardinières	07-08	0,21	69,3	18	0,02	38,94	18,7	84,3
11/02/2005	SIMON Adrien	08-07	0,2	18,7	11,8	0,02	7,3	21	32,4
16/02/2007	SIMON Adrien	08-08	< 0,1	22,7	7	< 0,01	8,9	18,1	31,9
13/06/2007	SIMON Adrien	08-24	0,1	19,1	7	0,01	9,52	19,5	28,3
13/06/2007	SIMON Adrien	08-25	0,1	19,3	4,9	0,01	6,54	18,4	21,6
13/06/2007	VILLARD Alain	10-01	0,1	21,6	5,9	0,01	9,37	13,2	24,3
04/04/2006	VILLARD Alain	10-02	< 0,1	21,7	5,3	< 0,01	9,1	11,8	22,3
29/03/2010	VILLARD Alain	10-03	0,10	23,03	6,34	0,01	11,63	13,1	26,06
18/05/2009	VILLARD Alain	10-12	0,1	15,8	5,3	0,01	7,82	12,5	23,5
19/01/2010	EARL BRUEL	11-01	< 0,1	14	3,3	0,01	6,03	14,2	17,2
11/01/2006	EARL BRUEL	11-04	0,2	43,6	14,4	0,04	16,8	39,2	59,8
16/02/2007	EARL BRUEL	11-06	< 0,1	15,2	5,2	< 0,01	6,9	12,5	18,6
28/08/2001	BLANCHON Jean Paul	13-05	< 0,05	48	12	< 0,05	27	13	65
13/06/2007	BLANCHON Jean Paul	13-11	0,33	61,3	21,6	0,14	38,95	32,4	92,3
11/03/2002	SOUZY Michelle	14-02	0,5	83	25	< 0,05	47	26	123
04/09/2001	SOUZY Michelle	14-03	< 0,05	26	9	< 0,05	11	16	40
13/06/2007	SOUZY Michelle	14-07	0,22	37	12,6	0,02	16,03	22	55,2
15/06/2007	BADIEU Michel	15-02	0,29	67,5	22,3	0,02	36,69	21,1	93,3
15/06/2007	BADIEU Michel	15-03a	0,3	71,7	24,4	0,02	41,08	19,5	101,9
20/01/2010	BADIEU Michel	15-08	< 0,1	11,9	6,3	0,05	4,44	28,3	20,7

29/03/2010	GAEC Venet	16-01		0,10	14,62	7,75	0,01	6,18	16,34	21,95
08/09/2003	GAEC Venet	16-04		0,2	40,4	14,1	0,03	22,5	24,8	65,3
04/04/2006	GAEC Venet	16-07 a	<	0,1	17,1	5,5	0,01	5,9	13	18,7
11/02/2005	REYNAUD Jean François	17-02		0,3	46,5	18,4	0,02	15,5	31,8	76,9
19/01/2010	LHOMME Jean Louis	18-01	<	0,1	14,9	8,4	0,01	5,89	15,6	26,3
18/06/2007	LHOMME Jean Louis	18-03		0,1	22,5	8,4	0,02	9,47	18	25,6
18/06/2007	GOYET Odile	19-02		0,1	21,1	7	0,02	10,65	17,5	24,8
28/08/2001	GOYET Odile	19-08	<	0,05	13	3	< 0,05	7	9	17
14/03/2006	EARL des Rivières	21-06		0,1	20,8	6,1	0,02	7,5	22,4	22,9
08/11/2006	EARL des Rivières	21-07	<	0,1	22,4	7	0,01	8,8	15,6	25,4
19/01/2010	EARL des Rivières	21-13		0,14	23,8	6	0,03	9	9,9	28,5
13/06/2007	BOICHON Paul	22-01		0,12	31,6	8,8	0,02	16,49	20,2	36,4
15/06/2007	GONNET Christophe	23-01b		0,1	18,7	5,9	0,01	9,53	13,7	23,6
10/07/2008	GAEC Villeneuve	24-01		0,27	54	16,9	0,02	35	17,9	89,8
10/07/2008	GAEC Villeneuve	24-02		0,23	53,3	16	0,02	34,4	17,3	80
10/07/2008	GAEC Villeneuve	24-04		0,27	51,8	16,5	0,02	33,5	18,7	80,6
Val. Max.				0,5	86,8	25	0,14	47	39,2	123
Val. Min.			<	0,05	8,3	3	< 0,01	4,02	9	16,8
Val.Limite				2	150	100	1	50	100	300

Observations	Les teneurs éléments traces métalliques des parcelles concernées sont inférieures aux limites fixées par la réglementation. L'ensemble des parcelles du plan d'épandage pourront être conservées.
---------------------	---

III.4. FACTEURS CLIMATIQUES : DEFINITION DES PERIODES D'EPANDAGE

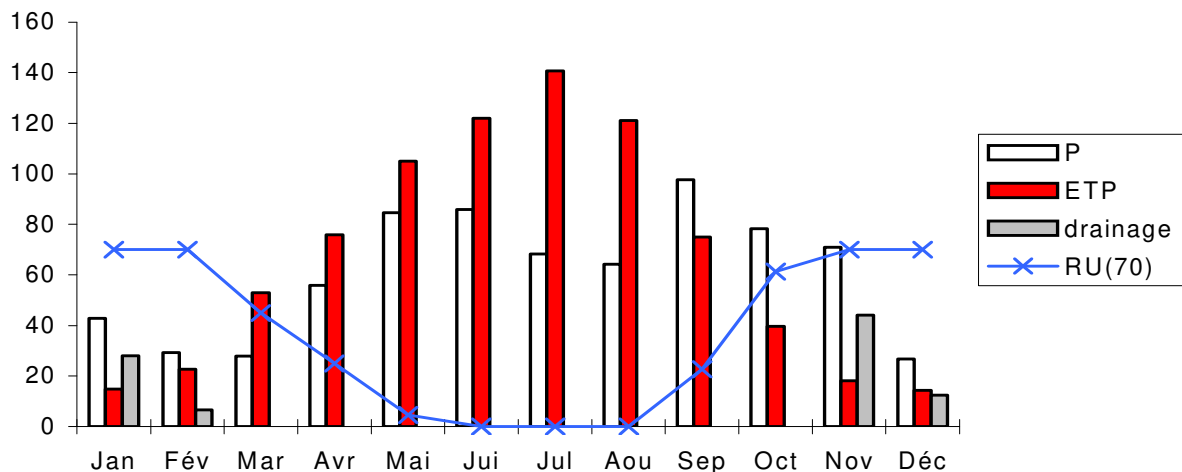
Les données climatiques (températures et précipitations) sont extraites des mesures effectuées au poste météorologique d'ANDREZIEUX BOUTHEON (données sur 30 ans).

III.4.1. Pluviométrie et évapotranspiration

La pluviométrie moyenne annuelle observée est de **732,1 mm**.

Graphique n°3

Moyennes des précipitations et évapotranspirations annuelles et drainage mensuel moyen pour des sols ayant une réserve utile de 70 mm.



Les précipitations sont assez irrégulières sur l'année avec un maximum au mois de septembre.

L'étude du bilan hydrique laisse apparaître une période de drainage allant du mois de novembre au mois de mars et un déficit hydrique sur la période comprise entre les mois de mai/juin et le mois d'août.

Les épandages seront fortement déconseillés lors de la période d'excédent hydrique sur les sols classés en aptitude 1A et 1B à l'épandage. Ceci permettra de limiter les risques de lessivage et de ruissellement des éléments solubles du sol.

III.4.2. Les températures

Tableau n°19

Températures moyennes

Mois	Jan	Fev.	Mar.	Avr.	Mai	Jui.	Jui.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Températures moyennes	3,8	4,8	7,8	9,9	14,6	17,5	20,1	20,8	16,2	12	7	5

La température moyenne sur l'année est de 11,6°C à la station météorologique d'ANDREZIEUX BOUTHEON. Sur le secteur d'épandage, situé vers 500 mètres d'altitude en moyenne, les températures peuvent être un peu plus basses surtout en hiver.

Durant les mois de décembre, janvier et février, les températures moyennes observées sont en dessous de 5°C. Pendant cette période l'activité de la végétation peut être stoppée, la minéralisation des composés sera réduite mais continue sur l'ensemble de la période hivernale.

Les températures estivales sont élevées. Aux moments les plus chauds de la journée des phénomènes de blocage de l'activité microbienne du sol (à l'origine de phénomènes de réorganisation de la matière organique) peuvent avoir lieu. Cependant ces températures élevées vont accélérer les phénomènes d'humification, de réorganisation de la matière organique.

III.5. CONCLUSION

Le périmètre d'épandage étudié est adapté à la mise en place d'un plan d'épandage en vue du recyclage des boues résiduelles.

Les principales conclusions mises en évidence suite à cette étude générale peuvent se résumer de la façon suivante :

◆ Géologie

Le secteur d'épandage est décrit par la feuille géologique n°696 intitulée « Feurs » et par la feuille n°720 intitulée « Montbrison ». D'après les informations fournies par ces cartes, les parcelles d'épandage reposent sur des terrains sédimentaires. On distingue deux grands types de formations : les formations superficielles et quaternaires et les formations tertiaires.

◆ Hydrogéologie

Les principales réserves en eau sont situées dans les formations alluviales quaternaires. Ces formations présentent des ressources d'importance différentes et d'épaisseur variables (1,50 mètres à plus de 8 mètres). La majorité des parcelles du secteur d'épandage se situent sur des formations superficielles et quaternaires (alluvions déposées par la Loire et affluents). Aussi, afin d'éviter toute contamination de nappe, les épandages de boues se réaliseront à des doses agronomiques ajustées au plus près des besoins et exigences des cultures et aux périodes les plus propices d'un point de vue climatique (hors période de drainage).

◆ Captages

Selon les données fournies par la DDASS de la Loire, sur le secteur d'épandage, seule la commune de CLEPPE est concernée par l'existence de captages d'eau destinée à l'alimentation humaine.

Aucune parcelle du plan d'épandage des boues de FEURS n'est concernée par la proximité de cette ressource en eau potable, ni des périmètres de protection qui lui sont associés.

◆ Hydrologie

Au plan hydrologique, plusieurs cours d'eau et plans d'eau ont été identifiés dans le secteur d'épandage. Le principal cours d'eau est la Loire qui traverse FEURS du sud au nord. De nombreux cours d'eau rejoignent la Loire à différents niveaux : sur la rive gauche : l'Alliot, le Béal, le Lignon, le Grénon, le Gond et sur la rive droite : le Garollet, la Toranche, le Montceau, le Soleillant.

A cela s'ajoute de nombreux étangs, utilisés pour l'irrigation ou pour l'agrément (pêches...).

Plusieurs parcelles sont concernées par la proximité de cours d'eau. Afin de minimiser au maximum les risques directs ou indirects de contamination des eaux superficielles les mesures prévues par la réglementation seront respectées :

- **une bande d'une largeur de 35 mètres, identifiée de chaque côté des cours d'eau, sera classée en zone inapte à l'épandage toute l'année,**
- **concernant les parcelles drainées ou les parcelles présentant des traces d'hydromorphie dans l'horizon pédologique superficiel (0 à 40 cm), aucun épandage ne sera réalisé en période d'excédent hydrique. L'étude pédologique permettra d'appréhender les zones concernées.**

◆ Zones naturelles

Le secteur d'épandage présente un intérêt floristique et faunistique. Dix-sept ZNIEFF ont été identifiées sur le secteur d'étude, une ZICO, ainsi que quatre zones Natura 2000. Plusieurs parcelles sont concernées par les périmètres des ZNIEFF. Ces parcelles étant régulièrement exploitées, aucune flore ou faune particulière n'est observée. Les épandages de boues sur ces parcelles n'ont donc aucun impact. De plus, l'apport de fertilisant sous forme organique par les boues est préférable à l'apport de fertilisants minéraux utilisés couramment dans le milieu agricole et ce, vis-à-vis de la protection de la ressource en eau. Ainsi, les épandages des boues de la station d'épuration de FEURS n'iront pas à l'encontre du maintien de l'intérêt écologique de ces zonages naturels. Nous rappelons également que les distances d'exclusion par rapport aux cours d'eau seront respectées afin d'éviter tout impact sur le milieu aquatique.

◆ Sols

Quatre grands types de sols ont été identifiés sur le secteur d'épandage. Il s'agit de :

- sols sableux,
- sols sablo-limoneux à sablo-argileux,
- sols principalement limoneux,
- et les sols plus argileux.

En fonction de leur sensibilité à l'excès d'eau (hydromorphie), de leurs profondeurs et de leurs caractères filtrants, les parcelles ont été classées en aptitude 1A, 1B ou 2 à l'épandage.

Les analyses de sols réalisées indiquent que les parcelles sont aptes à l'épandage de boues pâteuses chaulées.

Il faut noter une certaine sensibilité de **la population** vis à vis des risques de nuisances olfactives.

L'ensemble des observations réalisées sur le périmètre d'épandage a mis en évidence que les nuisances pouvant être occasionnées par les épandages ne devaient pas être négligées. Tout sera mis en œuvre dans le cadre du plan d'épandage afin de les minimiser.

IV. CONTEXTE AGRICOLE

IV.1. OBJECTIFS ET RAPPEL DU CONTEXTE GENERAL

L'enquête agricole a pour objet de caractériser l'ensemble des exploitations susceptibles de recycler les boues produites par la station d'épuration de la commune de FEURS. Cette approche doit permettre d'appréhender les contraintes locales relatives à leurs structures (parcellaire, présence d'élevage, de plan d'épandage, fertilisation des cultures, etc).

L'objectif final est de pouvoir disposer de **746 hectares de surface épandable** afin de pouvoir recycler les boues produites à la capacité nominale de la station d'épuration, de façon rationnelle en tenant compte des pratiques agricoles locales et de l'environnement général.

L'organisation du plan d'épandage qui a été proposée aux agriculteurs rencontrés est rappelée ci-dessous :

- les boues sont livrées gratuitement sur les parcelles des agriculteurs,
- les boues sont épandues gratuitement avec un matériel adapté au type de produit à épandre,
- un suivi agronomique est mis en place et permet de faciliter la prise en compte des éléments minéraux apportés par les boues, dans le raisonnement général de la fertilisation des cultures appliquée par chaque agriculteur.

Les principaux critères retenus pour sélectionner les exploitations sont les suivants :

- exploitations intéressées par le recyclage agricole des boues,
- exploitations disposant d'une capacité d'accueil positive en éléments minéraux (réalisation d'un bilan de fertilisation pour les exploitations avec élevage),
- exploitations dont les parcelles sont situées sur la commune productrice ou les communes voisines afin de favoriser le recyclage de proximité.

IV.2. PRESENTATION GENERALE DES EXPLOITATIONS ENQUETEES

IV.2.1. Caractéristiques générales des exploitations

Vingt et un agriculteurs se sont montrés intéressés par le plan d'épandage.

Les principaux résultats de l'enquête sont présentés dans le tableau n°14.

Ces agriculteurs ont mis à disposition 974 hectares de surface agricole pour l'épandage des boues de la station d'épuration de FEURS.

Les exploitations sont principalement orientées vers l'élevage de bovins laitiers et allaitants. Quelques exploitations élèvent des porcs, des ovins et des équins. La plupart des exploitations intégrant le plan d'épandage présentent donc un élevage. En matière d'amendement organique, il est important de prendre en compte la concurrence entre les boues et les fumiers/lisiers d'élevage dans le contexte agricole de ce plan d'épandage. Un bilan azoté des exploitations a donc été réalisé pour définir les capacités d'accueil en boues (cf. annexe IV).

IV.2.2. Description des pratiques culturales générales

L'activité des exploitations est essentiellement orientée vers l'élevage de bovins laitiers et allaitants.

Les prairies occupent la majorité des surfaces des exploitations. Les cultures produites (céréales à pailles et maïs) sont destinées à la consommation par les bêtes ou bien à la vente.

La surface agricole totale s'élève à 1451 hectares. Toutes ces surfaces ne sont pas mises à disposition pour l'épandage. Les surfaces proposées à l'épandage sont de 974 hectares.

Tableau n°20 :
Occupation des surfaces par les différentes productions végétales cultivées
sur les exploitations enquêtées (en ha)

Nom Exploitation	SAU (ha)	Elevage	Céréales à paille	Maïs	Gel	Autres	PP	PT
ALLEGRO Paul	80	32 VA + 22 génisses de 0 à 2 ans + 4 taurillons de 0 à 2 ans + 40 chevaux	-	-	-	2 ha de luzerne	40	38
BADIEU Michel	54	20 VL + 8 VA + 7 génisses de 0 à 2 ans + 8 truies	15 ha de blé	3 ha grain + 4 ha ensilage	4	3 ha pois + 4 ha luzerne	-	21
BERTHET Hervé	92	37 VL + 30 génisses de 0 à 2 ans + 20 veaux d'élevage	4 ha de blé + 3 ha d'orge	7 ha ensilage	2,5	6 ha de sorgho	39,5	30
BLANCHON Jean-Pierre	46,5	20 VA	6 ha de blé + 6 ha d'orge	6 ha ensilage	3,5	-	-	25
BOICHON Paul	54	30 VA + 20 génisses de 0 à 2 ans + 15 taurillons de 0 à 2 ans + 50 brebis	5 ha de blé + 5 ha d'orge	1 ha grain + 2 ha ensilage	-	-	36	5
EARL BRUEL	56	12 génisses de 1 à 2 ans + 90 veaux de boucherie	33 ha de blé	-	10	7 ha de tournesol	-	6
EARL RAMOND	60	25 VA + 5 taurillons de 1 à 2 ans	20 ha de blé	10 ha ensilage	-	-	20	10
EARL des Rivières	200	Néant	20 ha de blé + 20 ha d'orge	80 ha grain	16	3 ha de glaïeuls 12 ha de betteraves	-	49
FLACHAT Emmanuel	78,5	40 VA + 45 génisses de 0 à 2 ans + 15 taurillons de moins d'1 an + 10 veaux	10 ha de blé + 5 ha d'orge	10 ha grain + 10 ha ensilage	-	-	3,5	40

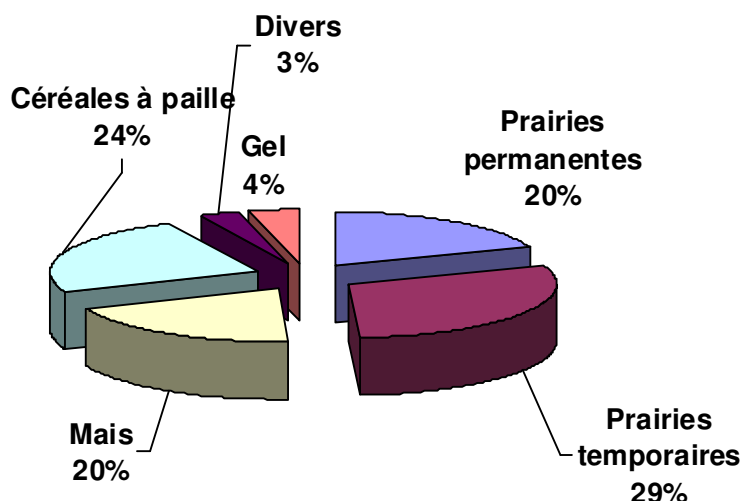
GAEC des Ardinières	86	45 VL + 15 VA + 32 génisses de 0 à 2 ans	10 ha de blé + 8 ha d'orge	6 ha grain + 7 ha ensilage	3	-	7	45
GAEC de Villeneuve	56,5	Néant	21 ha de blé + 12 ha d'orge	17 ha grain	1,5	-	5	-
GAEC VENET	98	28 VL + 35 VA + 59 génisses de 0 à 2 ans + 1 taureau	2 ha de blé + 7 ha d'orge	11 ha ensilage	-	-	8	70
GARDON Christian	17	Néant	3,5 ha de blé + 6 ha triticales	5,5 ha grain	2	-	-	-
GONNET Christophe	16	4 VA + 8 veaux de boucherie	3,5 ha de blé + 5 ha d'orge	1,5 ha grain	-	-	3	3
GOYET Odile	65	Néant	32 ha de blé + 3 ha d'orge	15 ha grain		-	7,5	7,5
LHOMME Jean-Louis	32	30 truies + 2 porcs + 450 porcs charcutiers + 540 porcelets	15 ha de blé + 2 ha triticales	7 ha grain	4	4 ha de pois	-	-
PIGNARD Philippe	58,5	23 VL + 2 génisses de moins de 1 ans + 1 génisses de plus de 2 ans	12 ha de blé	4 ha grain + 10 ha ensilage	2,5	-	15	15
REYNAUD Jean-François	46	4 VL + 20 VA + 24 génisses de 0 à 2 ans + 42 truies + 1 porc	4 ha de blé + 5 ha d'orge	6 ha grain + 4 ha ensilage	-	-	15	12
SIMON Adrien	90,5	35 VL + 10 VA + 40 génisses de 0 à 2 ans	8 ha de blé + 3 ha d'orge + 3 ha de triticales	16 ha grain + 9 ha ensilage	3,5	-	30	18
SOUZY Michelle	107	40 VA + 57 génisses de 0 à 2 ans	15 ha de blé + 15 ha d'orge	10 ha grain + 10 ha ensilage	5	-	40	12

VILLARD Alain	57	34 VA + 45 génisses de 0 à 2 ans + 19 taurillons	6ha de blé + 6 ha d'orge	9 ha grain + 3 ha ensilage	-	-	10	16
TOTAL	1451	-	346,5	283	57,5	41	279,5	422,5

VL : Vache Laitière, VA : Vache Allaitante, PT : Prairies Temporaires ; PP : Prairies Permanentes

Le *graphique n°4* donne une répartition globale et une idée de la part des assolements relevés sur les exploitations du plan d'épandage.

Graphique n°4 :
Assolement moyen observé sur les exploitations du plan d'épandage.



Les prairies occupent 49 % de la surface totale des exploitations. Les céréales à paille représentent 24 % des surfaces, elles sont destinées à l'alimentation du bétail ou à la vente. Le maïs représente une part relativement importante avec 20 %. La culture de maïs est destinée à l'ensilage ou à la récolte en grain. Les autres cultures (3 % de la surface totale) sont représentées par diverses espèces : pois, tournesol, sorgho, luzerne, betteraves et glaïeuls. La surface en jachères représente 4 % de la surface totale des exploitations.

La fertilisation des cultures

Les agriculteurs intégrés au plan d'épandage ne pratiquent pas la même fertilisation. Pour chaque culture, les pratiques sont différentes.

Le tableau n°21 reprend les principales fertilisations pratiquées par les agriculteurs enquêtés. Le tableau suivant présente pour chacune des cultures identifiées :

- des éléments concernant la fumure organique pratiquée : épandage de fumiers, lisiers, composts...
- des éléments concernant la fumure minérale pratiquée : une fourchette indique les unités d'azote épandues par hectare en moyenne.

Tableau n°21 :
Fertilisations pratiquées

Cultures	Fertilisations moyennes pratiquées		
	Azote (U/ha)	Phosphore (U/ha)	Potasse (U/ha)
Céréales à Paille	33,5 à 180 (minéral et/ou fumier)	0 à 70 (minéral et/ou fumier)	0 à 130 (minéral et/ou fumier)
Maïs	52 à 220 (minéral et/ou fumier)	0 à 100 (minéral et/ou fumier)	0 à 200 (minéral et/ou fumier)
Prairie	0 à 120 (minéral et/ou fumier)	0 à 60 (minéral et/ou fumier)	0 à 150 (minéral et/ou fumier)

Selon les exploitations (pratiques habituelles, quantités de fumier disponibles), selon les parcelles (éloignement, accès...) et selon l'utilisation des parcelles (fauche, pâture...), la fertilisation peut se composer de fumier uniquement, de fumier complété d'une fertilisation minérale.

La plupart des agriculteurs réalisent également, de façon plus ou moins fréquente, un amendement calcique de leurs parcelles.

La fertilisation des prairies varie suivant leur utilisation (pâture, fauche, ensilage). Les prairies fauchées ou ensilées reçoivent une fumure plus riche en azote.

La rotation des cultures

Selon les exploitations, on observe cinq rotations principales :

- Céréales à paille (2 ans, généralement succession blé / orge) / Culture dérobée (ray-gras) / Maïs ;
- Céréales à paille (2 ans, généralement succession blé / orge) / Culture dérobée (ray-gras) / Maïs ou Pois ou Ray-Gras ;
- Céréales à paille (1 ans) / Culture dérobée (ray-gras) / Maïs ;
- Maïs (2 ans) / Céréales à paille / Betteraves
- Monoculture de maïs.

IV.2.3. Le recyclage des boues en agriculture : point de vue des agriculteurs

Les agriculteurs sont prêts à intégrer un plan d'épandage mais souhaitent que cette pratique ne soit pas à l'origine d'une surcharge de travail trop importante. La filière rendu-racine gratuit correspond à leurs attentes.

Ils attachent une importance particulière à la mise en place d'un suivi agronomique et d'un contrôle de la qualité des boues qui leur seront livrées afin de leur garantir la conformité du produit par rapport à la réglementation. La transparence du plan d'épandage est un élément important mis en avant par les agriculteurs.

Le chaulage des boues leur confère un intérêt agronomique supplémentaire non négligeable et permettant de fidéliser les agriculteurs.

IV.2.4. La superposition de Plan d'Epandage :

Seule l'exploitation de M. BERTHET Hervé est engagée dans deux plans d'épandage de boues de station d'épuration. Certaines des parcelles de son exploitation sont intégrées dans le plan d'épandage des boues de TARTARAS, plan d'épandage déposé en préfecture sous le numéro de récépissé 06-053 en date du 10/07/2006 ; aucune de ses parcelles n'est engagée dans les deux plans d'épandage. M. BERTHET n'est plus considéré comme « actif » dans le plan d'épandage de TARTARAS (il ne reçoit plus de boues actuellement, sans pour autant vouloir quitter le plan d'épandage). Son bilan CORPEN n'intègre donc pas d'apports de boues extérieurs.

En cas de reprise des épandages de TARTARAS sur son exploitation, son bilan CORPEN sera recalculé et les apports seront adaptés pour satisfaire aux contraintes Zone Vulnérable Nitrate et Code des Bonnes Pratiques Agricoles.

IV.3. GUIDE TECHNIQUE ET ORGANISATION DU PLAN D'EPANDAGE

IV.3.1. Caractérisation de la surface mise à disposition

La taille des parcelles varie de 0,7 à 34 hectares pour une moyenne de 5,6 ha. Elles sont situées sur neuf communes différentes. La répartition géographique des parcelles intégrées au plan d'épandage est présentée en annexe II. Le tableau suivant présente la répartition des surfaces pour chaque commune.

Tableau n°22 :
Surfaces épanchables par commune

COMMUNES	Surfaces totales (ha)	Surfaces épanchables (ha)
CHAMBEON	144,2	138,1
CLEPPE	241,4	210,5
FEURS	140,9	111,8
MARCLOPT	20,2	19,9
MIZERIEUX	12,5	7,2
NERVIEUX	16,9	16,9
PONCINS	83,8	69,3
SAINT LAURENT LA CONCHE	219,2	187,5
VALEILLE	94,9	77,0
TOTAL	974,0	838,2

La surface épanchable nécessaire au bon fonctionnement des épanchages est de 746 hectares à la capacité nominale de la station d'épuration, correspondant à un épanchage de 4,1 tonnes de MS par hectare soit environ 16 tonnes de boues brutes à 25,7% de MS par hectare.

Les agriculteurs mettent à disposition 974 hectares de surface. Après déduction des exclusions réglementaires et des pentes, la surface épanchable restante s'élève à 838,2 ha.

Observations	A la capacité actuelle de la station d'épuration, une surface épanchable de 483 hectares est nécessaire au bon fonctionnement des épanchages.
---------------------	---

IV.3.2. Définition de la surface disponible après prise en compte des bilans azotés et phosphorés des exploitations d'élevage

En matière d'amendement organique, il est important de prendre en compte la concurrence entre les boues et les fumiers d'élevage dans le contexte agricole de ce plan d'épandage.

L'activité agricole étant principalement orientée vers l'élevage, les agriculteurs disposent de fumiers. Celui-ci est composé d'éléments nutritifs (azote, phosphore et potasse) comparables à ceux contenus dans les boues.

Un recyclage en agriculture des boues se fait toujours dans le respect de l'environnement. Il est donc important de bien gérer les éléments fertilisants, notamment pour éviter les fuites de nitrates et les entraînements de phosphore.

Aussi, un bilan des exportations d'azote et de phosphore par les cultures et des apports par les élevages est réalisé pour chaque exploitation retenue (cf. annexe IV). Ce bilan permet d'évaluer les surfaces restantes disponibles pour l'épandage des boues de la station d'épuration de FEURS

Toutes les exploitations disposent d'un élevage sauf celles de l'EARL des Rivières, de Madame GOYET (mais elle reçoit des fumiers provenant d'une autre exploitation, c'est pourquoi son bilan CORPEN apparaît dans le tableau ci-dessous), du GAEC de VILLENEUVE et celle de Monsieur GARDON.

Le tableau suivant récapitule le bilan azoté des exploitations enquêtées.

.

Tableau n° 23
Tableau récapitulatif des bilans azotés par exploitation

N	Nom	SAU (ha)	Exportation sur SPE (E)	Production sur SPE (P)	Déficit azoté total sur la SPE	Surface épandable mise à disposition (ha)	Apport d'azote disponible des boues chaulées selon dose préconisée	Apport en azote des boues sur la surface mise à disposition	Surface épandable Maximum/ an pour combler le deficit azote avec apport de 170 U N /ha
01	ALLEGRO PAUL	80	9555	5243	-4312	46,7	45	2101,5	25
15	BADIEU MICHEL	54	6142	2758	-3384	40,5	45	1822,5	20
02	BERTHET HERVE	92	10504	4639	-5865	38,1	45	1714,5	35
13	BLANCHON JEAN PAUL	46,5	5085	496	-4589	40,6	45	1827	27
22	BOICHON PAUL	54	7180	3792	-3388	8,6	45	387	20
11	EARL BRUEL	56	4206	801	-3405	46,8	45	2106	20
21	EARL DES RIVIERES	200	22806	0	-22806	42	45	1890	134
06	EARL RAMOND	60	9920	1743	-8177	43,7	45	1966,5	48
04	FLACHAT EMMANUEL	78,5	8250	4955	-3295	59,1	45	2659,5	19

07	GAEC DES ARDINIERES	86	9344	6282	-3062	44,4	45	1998	18
16	GAEC VENET	98	10188	7106	-3082	37,2	45	1674	18
24	GAEC VILLENEUVE	56,5	6470	0	-6470	51	45	2295	38
03	GARDON CHRISTIAN	17	1579	0	-1579	15,8	45	711	9
23	GONNET CHRISTOPHE	16	1734	255	-1479	10,3	45	463,5	9
19	GOYET ODILE	65	7817	1320	-6497	46,4	45	2088	38
18	LHOMME JEAN LOUIS	32	3330	2513	-817	25,7	45	1156,5	5
05	PIGNARD PHILIPPE	58,5	6524	2074	-4450	46,6	45	2097	26
17	REYNAUD JEAN FRANCOIS	46	5484	3286	-2198	18,3	45	823,5	13
08	SIMON ADRIEN	90,5	10497	5398	-5099	74,2	45	3339	30
14	SOUZY MICHELLE	107	13164	4403	-8761	52,9	45	2380,5	52
10	VILLARD ALAIN	57	5957	5185	-772	49,3	45	2218,5	5
									609

Toutes les exploitations présentent un déficit en azote.

Ce tableau montre que les exploitations concernées par le plan d'épandage ont une surface annuelle disponible pour l'épandage des boues de **609 hectares** par rapport à leur bilan azoté.

La surface épandable mise à disposition pour le recyclage des boues est de 838,2 hectares. Elle permettra de recycler dans de bonnes conditions agronomiques la totalité du gisement de boues attendu.

En effet, la surface totale mise à disposition par les agriculteurs pour l'épandage de boues est une surface globale. Par conséquent, avec la rotation entre les agriculteurs et entre les parcelles (retour des boues sur une même parcelle tous les trois ans), il est peu probable que les surfaces mises à disposition par les agriculteurs soient épandues en totalité la même année. Chaque année, le gisement nominal de boues nécessite en effet au maximum une surface de 207 hectares à répartir sur 21 exploitations et le gisement actuel de boues nécessite une surface annuelle de 134 hectares.

Par conséquent, d'après le bilan CORPEN, toutes les parcelles mises à disposition et déclarées aptes à l'épandage pourront être utilisées dans le cadre du plan d'épandage et sous réserve du respect des dates d'épandages. Les surfaces maximums épandables chaque année sur les différentes exploitations du Plan d'Epandage sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau n° 24
Surfaces éligibles chaque année par exploitation

N	Nom	Surface épandable Maximum/ an pour combler le déficit azote avec apport de 170 U N /ha
01	ALLEGRO PAUL	25
15	BADIEU MICHEL	20
02	BERTHET HERVE	35
13	BLANCHON JEAN PAUL	27
22	BOICHON PAUL	20
11	EARL BRUEL	20
21	EARL DES RIVIERES	134
06	EARL RAMOND	48
04	FLACHAT EMMANUEL	19
07	GAEC DES ARDINIERES	18
16	GAEC VENET	18
24	GAEC VILLENEUVE	38
03	GARDON CHRISTIAN	9
23	GONNET CHRISTOPHE	9
19	GOYET ODILE	38
18	LHOMME JEAN LOUIS	5
05	PIGNARD PHILIPPE	26
17	REYNAUD JEAN FRANCOIS	13
08	SIMON ADRIEN	30
14	SOUZY MICHELLE	52
10	VILLARD ALAIN	5
		609

Le suivi agronomique permettra d'ajuster la dose d'épandage en fonction de la valeur agronomique des boues et du déficit de chaque exploitation.

IV.3.3. Répartition des parcelles par classe d'aptitude à l'épandage

L'étude des sols et du milieu environnant, pour l'ensemble des parcelles concernées, a permis de donner à chacune d'entre elles une note d'aptitude à l'épandage (0, 1A, 1B ou 2).

Tableau n°25 :

**Répartition des surfaces épandables par classe d'aptitude à l'épandage
Station d'épuration de FEURS**

Nom	Surface totale mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)	Surface par aptitude (ha)			
			0	1A	1B	2
ALLEGRO PAUL	60,7	46,7	13,9	-	20,6	26,2
BADIEU MICHEL	50,8	40,5	10,3	-	40,5	-
BERTHET HERVE	44,1	38,1	6,0	13,7	-	24,4
BOICHON PAUL	11,4	8,6	2,8	0,0	5,2	3,4
BLANCHON JEAN PAUL	44,1	40,6	3,5	-	12,7	28,0
EARL BRUEL	53,1	46,8	6,3	-	30,4	16,4
EARL DES RIVIERES	57,6	42,0	15,6	-	39,5	2,5
EARL RAMOND	50,3	43,7	6,6	-	3,4	40,3
FLACHAT EMMANUEL	63,4	59,1	4,3	14,7	-	44,4
GAEC DES ARDINIÈRES	46,6	44,4	2,3	-	29,3	15,1
GAEC VENET	45,9	37,2	8,7	-	12,8	24,4
GAEC DE VILLENEUVE	52,4	51,0	1,4	-	8,5	42,5
GARDON CHRISTIAN	17,2	15,8	1,3	0,9	12,9	2,1
GONNET CHRISTOPHE	12,0	10,3	1,7	-	-	10,3
GOYET ODILE	53,2	46,4	6,8	-	19,6	26,9
LHOMME JEAN LOUIS	30,1	25,7	4,4	5,2	7,2	13,3
PIGNARD PHILIPPE	53,7	46,6	7,1	18,3	6,2	22,1
REYNAUD JEAN FRANCOIS	23,8	18,3	5,5	7,2	11,2	-
SIMON ADRIEN	90,3	74,2	16,1	-	9,6	64,6
SOUZY MICHELLE	57,2	52,9	4,3	-	36,2	16,7
VILLARD ALAIN	56,2	49,3	6,9	-	26,7	22,6
	974,1	832,8	135,8	60,0	332,5	446,2

Les cartes d'aptitude à l'épandage sont présentées en annexe IV.

Après prise en compte des contraintes, les surfaces proposées à l'épandage par les agriculteurs retenus représentent 832,8 hectares épandables.

IV.3.4. Répartition des parcelles par type de cultures

Les parcelles concernées sont situées sur des terres labourables et des prairies temporaires.

IV.3.5. Définition des périodes d'épandage par type de culture

7 des 9 communes concernées par l'épandage des boues de FEURS sont classées en Zone Vulnérable Nitrate (ZVN), d'après l'arrêté n° EA-09-627 portant sur le *4^{ème} programme d'action à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole*. Il s'agit des communes de CHAMBEON, CLEPPE, FEURS, MARCLOPT, PONCINS, SAINT LAURENT LA CONCHE et VALEILLE.

Pour l'arrêté ZVN et le Code des Bonnes Pratiques Agricoles, les fertilisants sont classés en trois types:

⇒ **Type I** : fertilisants contenant de l'azote organique et à C/N élevé (supérieur ou égal à 8), tels que les déjections avec litière (ex : fumier, compost) ;

⇒ **Type II** : fertilisants contenant de l'azote organique et à C/N bas (inférieur ou égal à 8), tels que les déjections sans litière (ex : lisier) et les engrais du commerce d'origine organique animale. Certaines associations de produits comme les déjections associées à des matières carbonées difficilement dégradables (sciure ou copeaux de bois), malgré un rapport C/N élevé sont à rattacher au type II ;

⇒ **Type III** : les fertilisants minéraux et uréiques de synthèse.

Pour les boues issues de la station d'épuration de FEURS, le C/N moyen pendant la période 2005-2009 est de 3,8.

Les boues de la station d'épuration sont donc classées dans les effluents de type II.

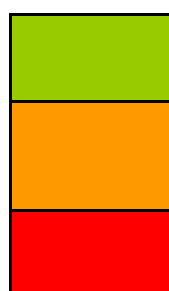
Le tableau et le graphique, présentés ci-après, synthétisent l'ensemble des informations relatives aux périodes d'épandage.

Tableau n°26 :
Périodes où l'épandage de fertilisants est inapproprié selon l'arrêté ZVN

	TYPES DE FERTILISANTS		
	TYPE I	TYPE II	TYPE III
Cultures spéciales	A préciser localement		
Prairies de plus de six mois pâturées ou (y.c. espaces verts)		Du 15 novembre au 15 janvier	Du 1er octobre au 31 janvier
Grandes cultures d'automne (grandes cultures, prairie de moins de 6 mois)		Du 1er novembre au 15 janvier	Du 1er septembre au 31 janvier
Grandes cultures de printemps (grandes cultures, prairies de moins de 6 mois)	Du 1er juillet au 31 août	Du 1er juillet au 31 janvier	Du 1er juillet au 15 février
Cultures Intermédiaires (pièges à nitrates, dérobées, inter culture)	du 1er juillet au 15 janvier	du 1er juillet au 15 janvier	du 1er juillet au 15 février
Sols non cultivés et non pâturés (retraits à long terme, friches, jachères)	TOUTE L'ANNEE		
Cultures maraîchères horticoles petits fruits	En dehors de la mise en cultures	Moins d'un an avant l'implantation	En dehors de la mise en culture

Graphique n°5
Définition des périodes d'épandages – station d'épuration de FEURS

TYPE II	PERIODES D'EPANDAGE PRECONISEES											
	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Epandage sur prairies												
Epandage sur cultures d'automne												
Epandage sur cultures de printemps												
Sol non cultivé												



- épandage autorisé
- épandage autorisé réalisable en fonction des possibilités d'accès aux parcelles (drainage, aptitude à l'épandage) et de l'implantation des cultures
- épandage inapproprié selon le code des bonnes pratiques agricoles

Nous notons l'impossibilité d'épandre du mois de novembre au mois de février pour des raisons climatiques (drainage important surtout sur sols peu profonds).

Selon la culture en place, plusieurs périodes d'épandage sont possibles :

- Avant la mise en place des céréales de printemps, la campagne peut être mise en œuvre avant l'implantation des cultures (maïs), c'est à dire du 1^{er} février jusqu'aux dates de semis (avril/mai).
- Avant la mise en place des céréales d'automne, la campagne peut être mise en œuvre après les moissons (blé/orge), c'est-à-dire du 1^{er} août jusqu'aux semis suivants (octobre).
- Sur prairies, les épandages peuvent avoir lieu du 15 janvier jusqu'en avril/mai avant la mise à l'herbe des bêtes ou avant les premières fauches. Ils peuvent aussi avoir lieu entre deux coupes de foin, vers le mois de juin, pour améliorer la repousse de l'herbe. L'épandage sur prairies est encore possible en fin d'été et en automne pour prolonger des pâtures jusqu'aux dates de retour des bêtes en stabulation.

Observations	<p>Les épandages des boues de la station d'épuration de FEURS peuvent être envisagés sur 4 périodes :</p> <ul style="list-style-type: none">- mi janvier - mi mars, sur prairies avant la mise à l'herbe des animaux,- au printemps avant les semis de maïs,- à l'automne (fin août-septembre) avant les semis des céréales et les prairies temporaires,- fin octobre sur les prairies <p>Un délai de 6 semaines devra être observé après les épandages avant remise à l'herbe des animaux ou fauchage de l'herbe.</p>
---------------------	---

IV.3.6. Définition des cultures pouvant recycler les boues

Dans le cadre de la mise en place de ce plan d'épandage, il est nécessaire de définir les cultures qui sont à même de pouvoir recycler, dans des conditions agronomiques, les éléments minéraux (azote, phosphore...) libérés par les boues liquides après épandage.

Cultures pour lesquelles l'épandage est interdit

L'arrêté du 8 janvier 1998 **interdit tout épandage de boues** sur des terrains affectés ou qui seront affectés aux cultures maraîchères s'il n'y a pas un délai d'au moins 18 mois entre l'épandage et la récolte. Les agriculteurs enquêtés n'ont pas mis à disposition des parcelles en cultures maraîchères.

L'épandage sur jachères non cultivées reste interdit.

Cultures pour lesquelles l'épandage des boues est envisageable

La dose de boue préconisée devra permettre d'apporter 112 unités d'azote total dont 45 unités assimilables en première année.

Les cultures réceptrices devront pouvoir valoriser cet apport d'azote. Dans le périmètre étudié, cela concerne des céréales (blé, orge, maïs...) ou des prairies.

IV.4. DEFINITION DU SUIVI AGRONOMIQUE

La mise en place d'un suivi agronomique est un élément particulièrement apprécié par l'ensemble des agriculteurs intégrés au plan d'épandage.

Au vu des connaissances sur les boues et l'environnement pédologique, il est possible de définir plus précisément la nature du suivi à mettre en place afin d'encadrer au mieux les épandages.

En fait, le suivi technique de l'épandage dépend :

- ❖ de la taille du gisement,
- ❖ des spécificités du produit à épandre,
- ❖ du périmètre récepteur.

Il porte sur :

- ❖ l'analyse des boues,
- ❖ les suivis des sols,
- ❖ le suivi des cultures,
- ❖ le conseil de fertilisation,
- ❖ le contrôle des conditions d'épandage des boues.

IV.4.1. Tenue du registre d'épandage

Ce registre doit être tenu par les producteurs de boues.

Il comprend :

- ◇ les quantités de boues produites,
- ◇ les méthodes de traitement des boues,
- ◇ les quantités épandues par unité culturale avec les références cadastrales des parcelles, les surfaces, les dates et les cultures pratiquées,
- ◇ les résultats d'analyses de sols et de boues,
- ◇ l'identification des personnes physiques ou morales chargées des opérations d'épandage et des analyses.

IV.4.2. Information des parties concernées par l'épandage

Avant l'épandage, les agriculteurs et les autorités sanitaires sont informés de la période et des modalités d'épandage.

Après la campagne d'épandage, les agriculteurs reçoivent un bilan parcellaire des épandages réalisés sur leur exploitation.

IV.4.3. Suivi des boues

Ces analyses portent sur les paramètres suivants :

- Paramètres agronomiques et physiques : pH, MS, carbone organique, N-NH₄, NTK, P₂O₅, K₂O, Ca total, Mg total, oligo-éléments (B, Co, Fe, Mn, Mo) ;
- Les teneurs en éléments-traces métalliques : Zn, Cu, Cr, Cd, Ni, Hg, Pb, Se;
- Les teneurs en composés traces organiques : les 7 principaux PCB, fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène.

Le nombre d'analyses à effectuer est fixé par l'arrêté du 8 janvier 1998 en fonction du tonnage annuel de matière sèche de boues produites par la station d'épuration. Le gisement de boues produit par an par la station d'épuration de FEURS à sa capacité nominale est estimé à 850 tonnes de MS (chaux comprise).

Tableau n°27 :
Analyses de boues à réaliser
Production nominale estimée comprise entre 481 et 800 t de MS/an (hors chaux)

	1 ^{ère} année d'épandage	Année de routine
Paramètres agronomiques	16	8
Éléments traces métalliques	12	6
Composés traces organiques	6	3
As, B	1	0

Observations	Le suivi agronomique est réalisé actuellement en fréquence d'analyse de routine.
---------------------	--

IV.4.4. Suivi des sols et des cultures

Qualité et évolution des sols

Afin de mesurer l'impact des épandages sur les sols, un suivi des parcelles est nécessaire. Une analyse des paramètres agronomiques est réalisée avant les épandages. Une analyse des éléments traces-métalliques est effectuée au minimum tous les 10 ans ou après l'ultime épandage.

Observation des résultats sur les cultures

La précocité des cultures, les différences de rendements seront observées en collaboration avec les agriculteurs.

Conseils aux agriculteurs

D'après les bilans parcellaires des épandages, la prévision des assolements, les analyses de boues, les analyses de sols, les bilans azotés et l'observation des cultures en place, une fiche parcellaire conseillera aux agriculteurs une fertilisation complémentaire.

IV.4.5. Bilan du suivi agronomique

La réalisation du programme prévisionnel et du bilan annuel des épandages est obligatoire pour les stations de plus de 2 000 EH.

L'ensemble des documents (analyses, bilan des épandages et remarques sur la campagne) sera synthétisé dans un bilan du suivi agronomique.

Il reprendra les bilans quantitatifs et qualitatifs des boues et des lixiviats épandus, les quantités d'éléments fertilisants apportées sur les sols, les bilans de fumure sur les parcelles de référence et les conseils de fertilisation.

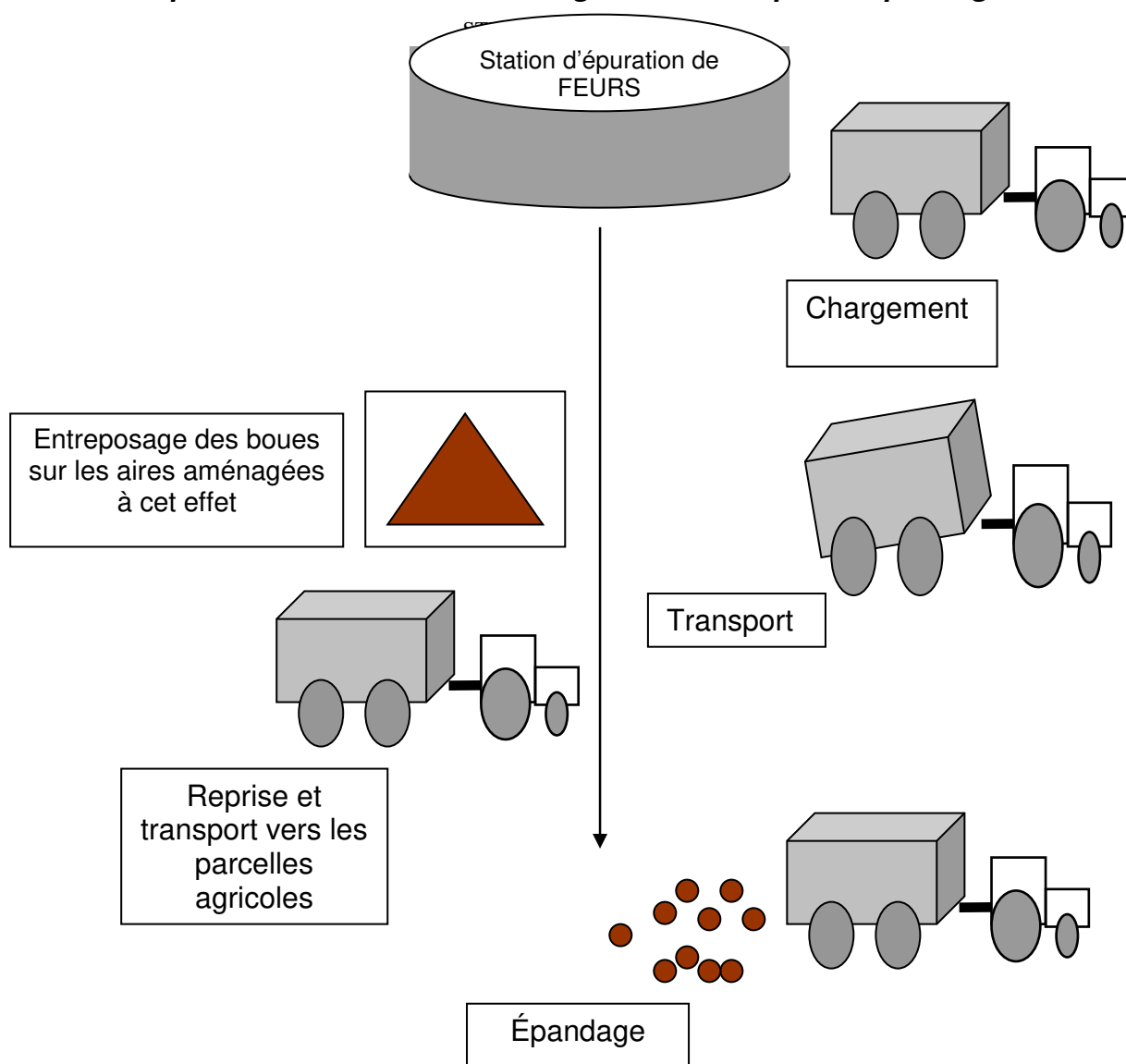
Le bilan annuel pourra permettre la remise à jour éventuelle des données de l'étude.

Il sera transmis au préfet au plus tard en même temps que le programme prévisionnel de la campagne d'épandage suivante.

v. ORGANISATION DU PLAN D'EPANDAGE

Le graphique suivant résume le principe de fonctionnement envisagé pour la filière d'épandage agricole des boues pâteuses de la ville de FEURS. Le matériel utilisé pour l'épandage est un tracteur muni d'un épandeur étanche.

Schéma n°1 :
Principe de fonctionnement de l'organisation du plan d'épandage



V.1. PERIODES D'EPANDAGE

La production actuelle de boues pour la station d'épuration s'élève à environ 550 tonnes de MS produites annuellement (chaux comprise). A la capacité nominale de la station d'épuration, la production de boues s'élève à 850 tonnes de MS par an (chaux comprise).

L'étude des pratiques agricoles et des contraintes environnementales a permis de distinguer deux périodes d'épandage optimum une au printemps en mars-avril-mai et une autre en été / automne (août-septembre-octobre).

V.2. TRANSPORT ET EPANDAGE

Deux plates-formes de stockage délocalisées ont été mises en place sur les communes de VALEILLE et de CLEPPE afin d'entreposer les boues en attente des périodes d'épandage optimales. Ces aires de stockage bétonnées permettent de faciliter les opérations d'épandage en raison de leur proximité avec les parcelles.

Depuis les aires de stockage, le transport s'effectuera au moyen du matériel d'épandage : tracteur + matériel d'épandage (voir le graphique n°6).

V.3. SUIVI AGRONOMIQUE

Celui-ci se déroulera selon les indications mentionnées dans le paragraphe IV.4 du présent document.

VI. FILIERES ALTERNATIVES A L'EPANDAGE DE BOUES BRUTES

Ce volet de l'étude doit permettre **d'étudier des filières alternatives au recyclage en agriculture et leurs conditions de mise en œuvre si les boues s'avéraient inaptes à l'épandage**. Ces filières sont :

- la mise en Centre d'Enfouissement Technique,
- l'incinération ou la co-incinération avec des ordures ménagères,
- les possibilités de compostage.

Il conviendra alors d'en évaluer l'impact technique et économique.

VI.1. LE COMPOSTAGE DES BOUES (OU SECHAGE BIOLOGIQUE)

VI.1.1. Principes et intérêts du compostage

Le compostage peut être défini comme un procédé biologique contrôlé de conversion et de valorisation des substrats organiques en un produit stabilisé, semblable à un terreau riche en composés humiques (molécules organiques de grandes tailles et particulièrement stables).

Le compostage est un procédé de stabilisation aérobie de matières organiques solides. En milieu humide (60 à 65% d'humidité initiale), la flore bactérienne présente naturellement dans les substrats organiques, se développe et dégrade la matière organique. Une importante réaction exothermique (dégagement de chaleur sous forme de vapeur d'eau) accompagne le processus de compostage (au cours de sa formation, le compost atteint facilement des températures de l'ordre de 65-70°C).

Au cours du processus de compostage, nous pouvons distinguer deux phases successives :

- ☞ **la phase dite de fermentation**, caractérisée par une intense activité de la microflore qui dégrade la matière organique en présence d'eau et oxygène. Durant cette phase, nous assistons à une forte élévation de la température due à l'activité des micro-organismes et aux réactions biochimiques qu'ils favorisent. Ce dégagement de chaleur assure alors l'hygiénisation des produits, en éradiquant les micro-organismes indésirables ;
- ☞ **la phase de maturation**, marquée par un ralentissement de l'activité biologique et d'importants phénomènes d'humification. Durant cette phase survient un processus de dégradation des acides gras volatiles, susceptibles de gêner la germination des cultures.

Ces différentes phases vont alors avoir pour intérêts :

- ☞ **la maîtrise de l'aération, donc de l'hygrométrie (humidité) et de la température**, permet de contrôler les phases de compostage mais également **d'assurer la dégradation des matières organiques et l'hygiénisation des produits obtenus** ;
- ☞ **le produit final est un amendement organique stable, valorisable en agriculture** en tant que matière humifère (i.e. entraînant la production d'humus dans le sol).

VI.1.2. Contraintes spécifiques au compostage

Malgré une apparente facilité de mise en œuvre, le compostage de substrats organiques impose certaines contraintes, tant sur **la nature du produit à composter que sur les infrastructures nécessaires**.

Concernant **la nature du produit à composter**, il est impératif que celui-ci présente :

- **une siccité (teneur en matière sèche) comprise entre 15 à 30%** (aspect boues pâteuses, dans le cas de boues issues d'ouvrages d'épuration des eaux usées) ;
- **un rapport C/N correct**, qui nécessite pour certains produits à C/N faible, l'adjonction de support carboné (également nommé co-produits) comme des écorces ou des déchets verts ligneux, pour augmenter le C/N et structurer le produit à composter.

Le gisement potentiel de boues (566 tonnes de MS hors chaux à la capacité nominale) permet de composter les boues sur un site propre à la commune, mais cela demande des investissements assez importants. Nous avons donc étudié les possibilités de compostage sur des sites existants.

Les résultats de cette étude sont présentés ci-après.

VI.1.3. Faisabilité du compostage sur un site extérieur

Nous avons répertorié les sites de compostage existants et questionné leurs gestionnaires afin de déterminer s'ils étaient en mesure d'accueillir ces produits et sous quelles conditions.

Il existe une plate-forme de compostage de boues de stations d'épuration sur la commune de SAINT-PRIEST-LA-ROCHE (42). Cette plate-forme est gérée par la société INVEKO - TERRALYS.

Le tarif de traitement des boues (hors coûts de transport) avec prise en charge du compost produit est d'environ 65 euros HT par tonne de boues brutes à plus de 15 % de MS. Un certificat de demande préalable à l'admission des déchets est présenté en annexe VI.

Par conséquent, la ville de FEURS a la possibilité de composter les boues produites par sa station d'épuration sur la plate-forme de compostage de SAINT PRIEST LA ROCHE.

VI.2. INCINERATION ET CO-INCINERATION

VI.2.1. Principes

Le principe de l'incinération ou de la co-incinération consiste à intégrer les boues au sein de fours, afin d'en permettre la combustion par incinération. De ce processus résultent des cendres qui sont au final dirigées vers des centres d'enfouissement techniques.

L'incinération des boues fait l'objet depuis de nombreuses années de programmes d'études et de recherche dont certains ont abouti à des applications industrielles. Certaines collectivités ont opté pour l'incinération des boues, pour des raisons liées, soit à la mauvaise qualité des produits résultant de l'épuration (fortes teneurs en micro-polluants), soit à des difficultés de mise en place d'une filière de recyclage agricole (espace agricole insuffisant, concurrence avec des effluents d'élevage...).

Ce procédé de traitement des boues peut être envisagé selon deux principes :

- **l'incinération des boues en solo**, au cours de laquelle les sous-produits organiques sont insérés au sein d'incinérateurs à boues, où elles officient en qualité de combustibles et comburants. Seules les boues et autres déchets issus de l'épuration (refus de dégrillage, graisses) sont incinérés ;
- **la co-incinération avec d'autres déchets, industriels ou urbains**, au cours de laquelle les boues sont introduites dans des fours, simultanément avec d'autres déchets comme des ordures ménagères. Elles bénéficient ainsi du pouvoir calorifique des ordures ménagères et sont à leur tour dégradées par combustion.

VI.2.2.Faisabilité de l'incinération ou de la co-incinération

Nous avons répertorié les sites d'incinération ou de co-incinération existants et questionné leurs gestionnaires afin de déterminer les possibilités et conditions d'accueil des boues issues de la station d'épuration de la ville de FEURS.

Sur le département de la Loire, un four type lit fluidisé permettant l'incinération des boues est en fonctionnement sur la station d'épuration de la ville de SAINT-CHAMOND. Actuellement cette installation ne traite que les boues produites par la ville de SAINT-CHAMOND. Il n'est pas question pour le moment de traiter des boues extérieures à la ville.

Hors du département de la Loire, il existe un incinérateur sur la commune de DIJON (21) qui a la possibilité d'incinérer des boues provenant d'autres départements. Cette installation accepte les boues liquides et solides. Dans le cas de boues liquides, elles sont déshydratées sur la station d'épuration de DIJON.

Incinérateur de DIJON <i>(DIJON – 21)</i>	Exploitant : <i>Lyonnaise des Eaux</i>	Maître d'oeuvre : <i>Lyonnaise des Eaux</i>
<p>Les conditions d'acceptation sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Les boues ne doivent pas être traitées au Chlorure Ferrique, ni être chaulées ;- La teneur en élément Mercure doit être inférieur à 3,5 mg/kg MS ;- La teneur en Cadmium doit être inférieur à 10 mg/kg MS ;- Dans le cas de boues déshydratées, la teneur en matière sèche doit être comprise entre 20 et 28% ;- Dans le cas de boues liquides la teneur en matières sèches doit être inférieure à 6% ;- La siccité des boues sera contrôlée à la livraison est devra être égale à celle annoncée à plus ou moins 2%. <p>Coûts d'entrée (coût déterminé au cas par cas) :</p> <ul style="list-style-type: none">- Boues liquides : environ 100 € (H.T.)/m³ de produit brut (hors coûts de transport)- Boues solides : environ 100 € (H.T.)/t de produit brut (hors coûts de transport)		

La solution d'incinération à DIJON semble difficilement envisageable car les boues de FEURS sont traitées au chlorure ferrique et chaulées. Par ailleurs, cette filière alternative nécessite un coût de transport important.

VI.3. MISE EN CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (CET)

VI.3.1. Principes et limites

La mise en centre d'enfouissement technique n'est envisageable qu'après un traitement préliminaire des boues, qui devront être déshydratées pour atteindre une siccité minimale de 30% de matière sèche. Cette condition est imposée par les exploitants des centres d'enfouissement afin de limiter les volumes et tonnages entrants sur les CET.

Pour la collectivité, elle présente également l'avantage de limiter les coûts de transport en diminuant les volumes à évacuer. Notons que depuis le mois de juillet 2002, les C.E.T ne peuvent théoriquement plus accepter de déchets organiques, ce qui conditionne la pérennité de la filière.

La réglementation (Arrêté Ministériel du 18 décembre 1992, modifié le 29 juin 1993), vise à améliorer la protection de l'environnement et à réduire le volume de déchets mis en décharge. Elle interdira la mise en décharge de déchets organiques. A l'avenir, les seuls déchets admissibles seront les déchets « ultimes », en l'occurrence ceux n'étant « plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de leurs caractères polluants et dangereux ».

VI.3.2. Faisabilité de la mise en Centre d'Enfouissement Technique

Sur le département de la LOIRE, un seul Centre d'Enfouissement Technique serait en mesure d'accepter les boues de FEURS, il s'agit du CET de la SATROD, sur la commune de ROCHE-LA-MOLIERE.

CET classe 2 Borde Matin <i>(commune de Roche Molière)</i>	Exploitant : SATROD 25, rue Claudius Racodon 42000 SAINT ETIENNE
<p><i>Ce CET serait en mesure d'accueillir les boues de FEURS sous les conditions suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• siccité des boues minimale de 30% de matière sèche. Toutefois le département envisage d'imposer une siccité minimum de 45% pour la mise en décharge des boues ;</i><i>• remplissage d'un formulaire de demande d'acceptation par le demandeur ;</i><i>• transmission par le demandeur auprès du gestionnaire du CET de tout document pertinent permettant de caractériser le dossier, dont obligatoirement : une analyse sur un échantillon représentatif des matières sèches, des résultats d'analyse sur métaux lourds.</i><i>• après examen du dossier le gestionnaire se prononce sur la recevabilité des produits et remet au demandeur un certificat d'acceptation préalable.</i> <p><i>Une fois ces conditions réunies l'acceptation du produit se ferait au tarif suivant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• 110 € (HT)/t boue entrante + 17 € de TGAP par t. Ce prix ne tient pas compte des coûts de transport ;</i> <p><i>Si cette filière devait être retenue, il conviendra de préciser les conditions d'acceptation (demande écrite et confirmation préalable auprès du SATROD).</i></p>	

Il existe d'autres CET sur les départements voisins, cependant, celui de ROCHE-LA-MOLIERE est le plus à même d'accepter les boues de la ville de FEURS sous réserve d'atteindre une siccité d'au moins 30%.

VII. CONCLUSIONS

La commune de FEURS possède une station d'épuration de type boues activées d'une capacité de 33 300 Equivalents-Habitants (EH). Réaménagée en 1992, cette installation traite les eaux usées domestiques et industrielles de la commune de FEURS. Les boues produites par la station d'épuration sont actuellement valorisées en agriculture. Un plan d'épandage a été élaboré en 1993 par la Chambre d'Agriculture, puis mis à jour en 2003 et 2007 par la société Agro Développement SA (actuellement TERRALYS). Aujourd'hui, la ville de FEURS souhaite actualiser le plan d'épandage par rapport aux agriculteurs et aux parcelles inscrits dans le dossier de 2007 et remettre à jour les données du plan d'épandage.

D'après la capacité actuelle de la station d'épuration (33 300 EH), le gisement de boues a été estimé 850 tonnes de MS (chaux comprise) par an.

L'appréciation du profil agronomique des boues chaulées a permis de montrer que la qualité des produits sera compatible avec leur réutilisation en agriculture en tant que fertilisant organique (apport d'azote et de phosphore) à raison d'un épandage moyen de 16 T par hectare (4,1 tonnes de MS/ha de boues chaulées). Cette dose devra être affinée au moment des épandages en fonction des cultures concernées.

Les teneurs en éléments traces métalliques et en composés traces organiques sont inférieures aux valeurs limites définies dans l'arrêté du 8 janvier 1998. Aux doses d'épandage maximum autorisées, les flux cumulés en éléments traces métalliques et en composés traces organiques sont inférieurs aux flux limites définis dans l'arrêté du 8 janvier 1998.

L'emploi de ces boues en agriculture est donc envisageable.

A la capacité nominale de la station d'épuration, une surface épandable de 746 hectares s'avère nécessaire pour recycler les boues issues du traitement des eaux usées après rejet des pentes fortes, des prairies humides, des proximités d'habitations et des cours d'eau à l'intérieur de chaque exploitation.

A la capacité actuelle de la station d'épuration, la surface épandable nécessaire s'élève à environ 483 hectares.

Le périmètre d'épandage étudié est adapté à la mise en place d'un plan d'épandage en vue du recyclage des boues résiduelles.

Les principales conclusions mises en évidence suite à cette étude générale peuvent se résumer de la façon suivante :

◆ Géologie

Le secteur d'épandage est décrit par la feuille géologique n°696 intitulée « Feurs » et par la feuille n°720 intitulée « Montbrison ». D'après les informations fournies par ces cartes, les parcelles d'épandage reposent sur des terrains sédimentaires. On distingue deux grands types de formations : les formations superficielles et quaternaires et les formations tertiaires.

◆ Hydrogéologie

Les principales réserves en eau sont situées dans les formations alluviales quaternaires. Ces formations présentent des ressources d'importance différentes et d'épaisseur variables (1,50 mètres à plus de 8 mètres). La majorité des parcelles du secteur d'épandage se situent sur des formations superficielles et quaternaires (alluvions déposées par la Loire et affluents). Aussi, afin d'éviter toute contamination de nappe, les épandages de boues se réaliseront à des doses agronomiques ajustées au plus près des besoins et exigences des cultures et aux périodes les plus propices d'un point de vue climatique (hors période de drainage).

◆ Captages

Selon les données fournies par la DDASS de la Loire, sur le secteur d'épandage, seule la commune de CLEPPE est concernée par l'existence de captages d'eau destinée à l'alimentation humaine.

Aucune parcelle du plan d'épandage des boues de FEURS n'est concernée par la proximité de cette ressource en eau potable, ni des périmètres de protection qui lui sont associés.

◆ Hydrologie

Au plan hydrologique, plusieurs cours d'eau et plans d'eau ont été identifiés dans le secteur d'épandage. Le principal cours d'eau est la Loire qui traverse FEURS du sud au nord. De nombreux cours d'eau rejoignent la Loire à différents niveaux : sur la rive gauche : l'Alliot, le Béal, le Lignon, le Grénon, le Gond et sur la rive droite : le Garollet, la Toranche, le Montceau, le Soleillant.

A cela s'ajoute de nombreux étangs, utilisés pour l'irrigation ou pour l'agrément (pêches...).

Plusieurs parcelles sont concernées par la proximité de cours d'eau. Afin de minimiser au maximum les risques directs ou indirects de contamination des eaux superficielles les mesures prévues par la réglementation seront respectées :

- **une bande d'une largeur de 35 mètres, identifiée de chaque côté des cours d'eau, sera classée en zone inapte à l'épandage toute l'année,**
- **concernant les parcelles drainées ou les parcelles présentant des traces d'hydromorphie dans l'horizon pédologique superficiel (0 à 40 cm), aucun épandage ne sera réalisé en période d'excédent hydrique. L'étude pédologique permettra d'appréhender les zones concernées.**

◆ Zones naturelles

Le secteur d'épandage présente un intérêt floristique et faunistique. Dix-sept ZNIEFF ont été identifiées sur le secteur d'étude, une ZICO, ainsi que cinq zones Natura 2000. Plusieurs parcelles sont concernées par les périmètres des ZNIEFF. Ces parcelles étant régulièrement exploitées, aucune flore ou faune particulière n'est observée. Les épandages de boues sur ces parcelles n'ont donc aucun impact. De plus, l'apport de fertilisant sous forme organique par les boues est préférable à l'apport de fertilisants minéraux utilisés couramment dans le milieu agricole et ce, vis-à-vis de la protection de la ressource en eau. Ainsi, les épandages des boues de la station d'épuration de FEURS n'iront pas à l'encontre du maintien de l'intérêt écologique de ces zonages naturels. Nous rappelons également que les distances d'exclusion par rapport aux cours d'eau seront respectées afin d'éviter tout impact sur le milieu aquatique.

De par ses pratiques, le projet n'aura donc pas d'incidence notable sur les sites classés Natura 2000.

◆ Sols

Quatre grands types de sols ont été identifiés sur le secteur d'épandage. Il s'agit de :

- sols sableux,
- sols sablo-limoneux à sablo-argileux,
- sols principalement limoneux,
- et les sols plus argileux.

En fonction de leur sensibilité à l'excès d'eau (hydromorphie), de leurs profondeurs et de leurs caractères filtrants, les parcelles ont été classées en aptitude 1A, 1B ou 2 à l'épandage.

Les analyses de sols réalisées indiquent que les parcelles sont aptes à l'épandage de boues pâteuses chaulées.

Il faut noter une certaine sensibilité de **la population** vis à vis des risques de nuisances olfactives.

L'ensemble des observations réalisées sur le périmètre d'épandage a mis en évidence que les nuisances pouvant être occasionnées par les épandages ne devaient pas être négligées. Tout sera mis en œuvre dans le cadre du plan d'épandage afin de les minimiser.

Les exploitations présentes dans le périmètre ont une activité orientée vers l'élevage de bovins laitiers et allaitants. Quelques exploitations sont orientées

vers l'élevage d'ovins, de porcs et d'équins. La concurrence entre les boues et les fumiers existe. Un bilan azoté a été réalisé de manière à évaluer les capacités d'accueil en boues pour chaque exploitation. Les exploitations retenues ont finalement une capacité d'accueil suffisante pour recevoir les boues produites par la station d'épuration.

Les vingt et une exploitations retenues totalisent une surface agricole utile de 1 451 hectares. Les surfaces mises à disposition pour le plan d'épandage totalisent 974 hectares. La surface nécessaire pour le recyclage des boues a été estimée à 746 ha à la capacité nominale de la station et 483 ha à la capacité observée entre 2005 et 2009. La surface épandable retenue s'élève à **838 ha**. Par conséquent, la commune dispose d'une surface suffisante pour recycler la totalité des boues produites par la station d'épuration à la capacité nominale et actuelle de la station dans les meilleures conditions possibles.

La présente étude de plan d'épandage est complétée par la signature d'une convention entre le producteur de boues (la ville de FEURS) et chacun des agriculteurs-utilisateurs de boues. Ce document a pour but de définir et de formaliser les engagements et responsabilités de chacune des parties. La copie des conventions signées par les agriculteurs est présentée en annexe V.

VIII. ANNEXES

- **ANNEXE I : RESULTATS DES ANALYSES DE PRODUITS**
 - Résultats des analyses de Boues
 - Résultats de l'analyse de Lixiviat

- **ANNEXE II : DESCRIPTION GENERALE DU PERIMETRE D'EPANDAGE.**
 - Liste et coordonnées des agriculteurs
 - Détails des parcelles intégrées au Plan d'Epandage
 - Plan des parcelles au 1/25000
 - Carte géologique
 - Zones naturelles
 - Zone inondable de la Loire
 - Liste des captages en eau potable

- **ANNEXE III : DONNEES CLIMATIQUES.**

- **ANNEXE IV : DOCUMENTS PAR EXPLOITATION AGRICOLE**
 - Liste des parcelles
 - Cartographie au 1/10000
 - Bilan CORPEN
 - Analyse de sols

- **ANNEXE V : CONVENTIONS.**

ANNEXE I

Résultats des analyses de produits

- **Résultats des analyses de boues**
- **Résultats de l'analyse de lixiviat**

ANNEXE II

Description générale du périmètre d'épandage

- **Liste et coordonnées des agriculteurs**
- **Détails des parcelles intégrées au Plan d'Epandage**
- **Plan des parcelles au 1/25000**
- **Carte géologique**
- **Zones naturelles**
- **Zone inondable de la Loire**
- **Liste des captages en eau potable**

**LISTE ET COORDONNEES DES AGRICULTEURS
DETAILS DES PARCELLES**

CARTOGRAPHIE DES PARCELLES AU 1/25 000ème

CARTE GEOLOGIQUE

LISTE DES ZONES NATURELLES

ZONE INONDABLE DE LA LOIRE

LISTE DES CAPTAGES EN EAU POTABLE

ANNEXE III

Données climatiques

ANNEXE IV

Documents par exploitation agricole

- **Liste des parcelles**
- **Cartographie au 1/10000ème**
- **Bilan CORPEN**
- **Analyses de sol**

LISTE DES PARCELLES

CARTOGRAPHIE AU 1/10000

BILAN CORPEN

ANALYSE DE SOLS

ANNEXE V

Conventions