

3.1.1.4 Performances de la station

La charge actuelle de la station est estimée à 25 275 EqH pour une capacité nominale de 27 000 EqH, soit 94 %.

En 2009, la station a fonctionné à 62 % de sa capacité nominale. Elle a en effet traité un débit moyen de 3699 m³/j, pour une capacité nominale de 6000 m³/j.

La capacité nominale de traitement de la station est de 1620 kg de DBO₅ par jour. En 2009, la station a reçu une charge organique de 710 kg de DBO₅ par jour, soit 44 % des capacités de traitement.

Les sous-produits générés en 2009 ont été les suivants :

- 15 m³ de refus de dégrillage ont été envoyés en CET (Centre d'Enfouissement Technique),
- 7,3 m³ de sable, issu du dessablage du pré-traitement, ont été envoyés en CET,
- 22 m³ de graisses, ont été envoyés en incinération,
- 1461 m³ de boues brutes (soit 367 t de MS y compris chaux et polymère) dont 1218 m³ (soit 296 t de MS) ont été valorisées par épandage sur une surface de 121,88 hectares (les 250 m³ de boues brutes restants font l'objet d'un report de stock sur l'année 2010).

Les données détaillées sur le bilan de fonctionnement de la station pour l'année 2009 sont fournies en Annexe 3, avec notamment :

- L'évaluation pluriannuelle des charges et les rendements d'élimination,
- Les performances de la filière eau,
- Les performances de la filière boue.

3.1.2 Les établissements raccordés

Les effluents de 8 industries sont traités à cette station. Les industries raccordées et leur activité sont données dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Industries raccordées au réseau de la station d'épuration

Libellé	Activité	Rejet collecté
BENOIT SNC	Graines grillées et pop corn	Eaux vannes + Eaux industrielles
Prysmian Charvieu	Câbles	Eaux vannes
Renolux	Transformation de tubes acier	Eaux vannes + Eaux industrielles
Belmont	Textile	Eaux vannes
Prysmian Chavanoz	Câbles	Eaux vannes
Erard	Métaux non ferreux	Eaux vannes
PROFIL	Agro-alimentaire	Eaux vannes + Eaux industrielles
COURANT	Imprimerie	Eaux vannes (prétraitement)

(Source SIVOM de Pont de Chéruy, 2010)

D'un point de vue quantitatif, les rejets industriels augmentent faiblement le volume d'effluent à traiter. En revanche ils n'ont pas d'impact sur la qualité des boues qui reste très correcte (cf. Bilan qualitatif, paragraphe 3.2).

Une convention de rejet existe avec l'entreprise BENOIT SNC. Des conventions sont en cours de validation avec les entreprises PROFIL et COURANT.

Actuellement, il n'existe pas de liste de toutes les activités artisanales raccordées à la station de Pont de Chéruy, mais à terme et conformément à l'article L.1331-10 du Code de la Santé Publique, une autorisation de déversement devra être signée pour toutes les activités industrielles et artisanales raccordées.

3.2 BILAN QUANTITATIF DES BOUES PRODUITES ET EPANDUES

3.2.1 Conditionnement des boues produites

Depuis septembre 2008, les boues produites par la station d'épuration sont déshydratées, à l'aide d'une centrifugeuse, puis chaulées par injonction de chaux vive (au taux de 30 % par rapport aux MS) dans la pompe gaveuse.

Les boues sont ensuite convoyées par pompage et stockées dans un bâtiment couvert d'une capacité de 750 m³.

Les boues sont donc considérées comme des « Boues stabilisées » du fait d'un pH constamment supérieur à 12.

3.2.2 Quantité de boues produites et épandues

Depuis 2008, les tonnages et caractéristiques des boues produites et épandues sont les suivants :

Tableau 6 : Caractéristiques des boues produites

	2008	2009	2010
Tonnage de MB produites sans chaux	-	1 388	1 411
Tonnage de MB produites avec chaux	-	1 461	1 486
Tonnage de MB épandues	2 138	1 218 ⁽²⁾	1 485 ⁽³⁾
Siccité des boues (%)	18,8 % ⁽¹⁾	24,37 %	24,7 %
Tonnage de MS produites par an	402	367	377
Tonnage de MS épandues par an	402	296	367
Teneur moyenne en azote des boues (kg/t MB)	11,28	13,76	14,1
Quantité d'azote produite (en kg)	24 116	20 103	20 953

Ces chiffres sont issus des bilans annuels de l'épandage des boues.

⁽¹⁾ La mise en place, en septembre 2008, d'un dispositif de déshydratation des boues par centrifugeuse (en remplacement des filtres à bandes) a contribué à augmenter la siccité des boues. La siccité est ainsi passée de 11,5 % en juin 2008 à 24 % en septembre 2008.

⁽²⁾ Lors du chantier d'automne 2009, environ 250 tonnes de boues restaient en stock, ce qui explique la différence entre le tonnage épandu et le tonnage produit. Ce report de stock se retrouvera sur le bilan 2010.

⁽³⁾ Le tonnage de MB épandues correspond aux données de Recyval Environnement sur les différentes campagnes d'épandage réalisées en 2010, alors que le tonnage de MB produites correspond aux données SDEI sur la production entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2010.

3.2.3 Quantité de boues destinées à l'épandage

Toute la production de boues est valorisée en épandage agricole.

Suite à la mise en place des centrifugeuses, le volume des boues produites a été réduit de 30 %. La durée du stockage est ainsi passée à 6 mois et permet des reports de stock occasionnels d'une année sur l'autre en cas de contraintes météorologiques ou de contraintes sur le parcellaire d'épandage disponible.

3.3 BILAN QUALITATIF DES BOUES

3.3.1 Protocoles de prélèvement des échantillons de boues

Les prélèvements de boues sont effectués par nos soins de façon inopinée et aux périodes suivantes :

- un prélèvement chaque mois, en instantané, à la sortie de la conduite dans le stockage,
- un prélèvement avant épandage, à la sortie de l'épandeur.

3.3.2 Présentation des laboratoires d'analyses

Les analyses de boues sont réalisées par le laboratoire Carso - Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon, laboratoire agréé COFRAC pour les analyses de Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, les PCB, le Fluoranthène, Benzo(a)pyrène et Benzo(b)fluoranthène.

3.3.3 Résultats analytiques des paramètres agronomiques

Des analyses de boues sont réalisées régulièrement. Les tableaux suivants donnent les valeurs sur la matière brute pour les analyses depuis septembre 2008. La copie des résultats d'analyse est en Annexe 5.

Tableau 7 : Paramètres agronomiques des boues - sur la matière brute

Date analyse	pH	MS (%)	MO (% sur MB)	N (kg/t MB)	C/N	NH4 (kg/t MB)	P2O5 (kg/t MB)	K2O (kg/t MB)	N + P2O5 + K2O (kg/t MB)	MgO (kg/t MB)	CaO (kg/t MB)
03/09/2008	11,59	24,2	16,03	14,5	5,52	0,194	10	1,1	25,6	1,2	31,5
08/10/2008	12,67	24,4	12,92	13,5	4,78	0,268	6,9	0,7	21,1	1,1	54,9
05/11/2008	12,68	24,4	14,24	14,3	4,99	0,512	7,2	0,9	22,4	1,3	53,8
01/12/2008	12,77	22,6	13,13	13,6	4,84	0,203	7,8	1	22,4	1,1	44,0
07/01/2009	12,94	23,8	13,34	14,4	4,65	0,167	7,3	1,3	23,0	1,3	43,5
24/02/2009	12,69	23,3	13,50	13,7	4,94	0,419	8,2	1,3	23,2	1,3	48,0
18/03/2009	12,72	24,8	13,63	14,1	4,82	0,248	7,5	1,3	22,9	1,1	52,4
28/04/2009	12,79	23,8	13,98	14,2	4,92	0,238	8,4	1,1	23,7	1,4	47,8
13/05/2009	12,68	24,4	13,98	14,7	4,76	0,317	9,08	1,3	25,1	1,6	54,2
09/06/2009	12,61	25,5	13,46	13,3	5,08	0,230	8,9	0,8	23,0	1,5	56,3
27/07/2009	12,43	25,1	14,30	13,4	5,33	0,427	9,5	0,9	23,8	1,6	50,3
02/09/2009	12,66	25,2	12,53	13,1	4,77	0,176	8,9	0,9	22,9	1,6	59,6
05/11/2009	12,88	26,2	12,99	13,5	4,82	0,210	10	1,2	24,7	1,7	66,2
03/12/2009	12,78	22,5	12,92	12,8	5,03	0,185	9,1	1,4	23,3	1,6	44,2
18/12/2009	12,51	23,5	14,69	14,1	5,22	0,280	9,7	1,4	25,2	1,6	42,5
12/01/2010	12,80	24,9	13,38	14,3	4,67	0,249	8,2	1,3	23,8	1,4	47,0
08/02/2010	12,09	21,6	15,42	14,3	5,36	0,173	12,8	2,7	29,8	2,1	24,6
22/02/2010	12,78	24,2	14,14	13,9	5,09	0,266	8,5	1,6	24,0	1,4	50,7
02/03/2010	12,58	24,7	14,56	14,5	5,01	0,247	8,3	1,5	24,3	1,4	50,0
06/04/2010	12,73	25,6	13,21	14,0	4,73	0,256	8,7	2,3	25,0	1,4	40,9
10/05/2010	12,83	25,3	13,13	13,9	4,74	0,278	8,8	1,6	24,3	1,6	63,4
11/06/2010	12,74	25,6	13,75	14,3	4,80	0,330	9,7	1,3	25,3	1,7	59,4
27/07/2010	12,52	24,6	13,25	13,8	4,80	0,607	8,2	1	23,0	1,4	54,3
17/08/2010	12,66	24,4	12,74	13,3	4,80	0,410	8	1,2	22,5	1,6	50,4
15/09/2010	12,76	24,8	13,60	14,9	4,57	0,349	9,8	1,3	26,0	1,8	53,2
01/10/2010	12,03	24,8	13,18	13,6	4,77	0,288	10,9	1,7	26,2	2,1	53,5
16/11/2010	12,75	25,7	14,52	14,4	4,86	0,249	8,4	1,3	24,1	1,7	52,4
Moyenne	12,62	24,4	13,72	13,9	4,91	0,288	8,8	1,3	24,1	1,5	50,0
Maxi	12,94	26,2	16,03	14,9	5,52	0,607	12,8	2,7	29,8	2,1	66,2
Mini	11,59	21,6	12,53	12,8	4,57	0,167	6,9	0,7	21,1	1,1	24,6

(Source : Analyses LSEH 2008-2010)

Ces résultats indiquent une qualité constante pour les paramètres agronomiques.

Le pH, déterminé par le chaulage des boues, varie peu et reste supérieur à 12. Le chaulage des boues permet de garantir la stabilisation limitant ainsi les odeurs.

Les données de l'exploitant mettent en évidence un chaulage régulier. Cette régularité du chaulage permet également d'obtenir des boues dont la siccité varie peu.

D'un point de vue agronomique, l'apport en chaux est intéressant, dans la mesure où les sols du périmètre ont, pour la plupart, des valeurs de pH variant de 6 à 7.

Ces résultats d'analyse démontrent l'intérêt agronomique des boues.

Pour la suite de l'étude, on retiendra en moyenne qu'une tonne de boues brutes apporte :

- 240 kg de matières sèches
- 14 kg d'azote total,
- 8,8 kg de phosphore,
- 1,3 kg de potassium,
- 50 kg de chaux total.

Le tableau suivant reprend les teneurs des paramètres agronomiques, exprimées sur la matière sèche.

Tableau 8 : Paramètres agronomiques des boues - sur la matière sèche

Date analyse	pH	MS (%)	MO (% sur MS)	N (kg/t MS)	C/N	NH4 (kg/t MS)	P2O5 (kg/t MS)	K2O (kg/t MS)	N + P2O5 + K2O (kg/t MS)	MgO (kg/t MS)	CaO (kg/t MS)
03/09/2008	11,59	24,2	66,25	59,9	5,52	0,802	41,3	4,5	105,8	5,0	130,2
08/10/2008	12,67	24,4	52,97	55,3	4,78	1,098	28,3	2,9	86,5	4,5	225,0
05/11/2008	12,68	24,4	58,38	58,6	4,99	2,098	29,5	3,7	91,8	5,3	220,5
01/12/2008	12,77	22,6	58,08	60,2	4,84	0,898	34,5	4,4	99,1	4,9	194,7
07/01/2009	12,94	23,8	56,07	60,5	4,65	0,702	30,7	5,5	96,6	5,5	182,8
24/02/2009	12,69	23,3	57,92	58,8	4,94	1,798	35,2	5,6	99,6	5,6	206,0
18/03/2009	12,72	24,8	54,95	56,9	4,82	1,000	30,2	5,2	92,3	4,4	211,3
28/04/2009	12,79	23,8	58,73	59,7	4,92	1,000	35,3	4,6	99,6	5,9	200,8
13/05/2009	12,68	24,4	57,29	60,2	4,76	1,299	37,2	5,3	102,8	6,6	222,1
09/06/2009	12,61	25,5	52,80	52,2	5,08	0,902	34,9	3,1	90,2	5,9	220,8
27/07/2009	12,43	25,1	56,97	53,4	5,33	1,701	37,8	3,6	94,8	6,4	200,4
02/09/2009	12,66	25,2	49,72	52,0	4,77	0,698	35,3	3,6	90,9	6,3	236,5
05/11/2009	12,88	26,2	49,59	51,5	4,82	0,802	38,2	4,6	94,3	6,5	252,7
03/12/2009	12,78	22,5	57,44	57,0	5,03	0,822	40,4	6,2	103,7	7,1	196,4
18/12/2009	12,51	23,5	62,50	60,0	5,22	1,191	41,3	6,0	107,2	6,8	180,9
12/01/2010	12,8	24,9	53,75	57,4	4,67	1,000	32,9	5,2	95,6	5,6	188,8
08/02/2010	12,09	21,6	71,40	66,2	5,36	0,801	59,3	12,5	138,0	9,7	113,9
22/02/2010	12,78	24,2	58,42	57,4	5,09	1,099	35,1	6,6	99,2	5,8	209,5
02/03/2010	12,58	24,7	58,96	58,7	5,01	1,000	33,6	6,1	98,4	5,7	202,4
06/04/2010	12,73	25,6	51,62	54,7	4,73	1,000	34,0	9,0	97,7	5,5	159,8
10/05/2010	12,83	25,3	51,89	54,9	4,74	1,099	34,8	6,3	96,0	6,3	250,6
11/06/2010	12,74	25,6	53,73	56,0	4,80	1,289	37,9	5,1	99,0	6,6	232,0
27/07/2010	12,52	24,6	54,77	56,1	4,80	2,467	33,3	4,1	93,5	5,7	220,7
17/08/2010	12,66	24,4	51,65	54,5	4,80	1,680	32,8	4,9	92,2	6,6	206,6
15/09/2010	12,76	24,8	54,74	60,1	4,57	1,407	39,5	5,2	104,8	7,3	214,5
01/10/2010	12,03	24,8	53,07	54,8	4,77	1,161	44,0	6,9	105,6	8,5	215,7
16/11/2010	12,75	25,7	56,58	56,0	4,86	0,969	32,7	5,1	93,8	6,6	203,9
Moyenne	12,62	24,4	56,31	57,2	4,91	1,177	36,3	5,4	98,8	6,2	203,7
Maxi	12,94	26,2	71,40	66,2	5,52	2,467	59,3	12,5	138,0	9,7	252,7
Mini	11,59	21,6	49,59	51,5	4,57	0,698	28,3	2,9	86,5	4,4	113,9
Max/Min	1,1	1,2	1,4	1,3	1,2	3,5	2,1	4,4	1,6	2,2	2,2

Sur la matière sèche, les teneurs dans les principaux éléments fertilisants varient de plus de 30 %, la fréquence d'analyse de ces paramètres devra être doublée (soit 12 analyses des paramètres agronomiques par an).

3.3.4 Résultats analytiques des éléments-traces métalliques dans les boues

Les paramètres métalliques sont analysés à la fréquence de 4 analyses par an.

Tableau 9 : Résultats d'analyses des éléments-traces métalliques (en mg/kg de matière sèche)

Date analyse	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr + Cu + Ni + Zn (mg/kg)
05/11/2008	1,0	17,7	284,4	0,319	10,8	24	4,9	354,5	667,4
07/01/2009	0,5	13,5	236,2	0,234	9,0	16	5,0	285,5	544,2
28/04/2009	0,5	14,6	256,5	0,368	8,6	19	5,0	277,1	556,8
13/05/2009	0,5	15,6	280,3	0,570	10,6	18	5,0	311,6	618,1
05/11/2009	0,5	14,2	219,0	0,960	10,6	19	7,0	303,4	547,2
12/01/2010	0,5	14,0	216,6	0,311	9,0	23	5,0	283,7	523,3
08/02/2010	0,5	12,6	264,1	0,340	10,2	23	4,9	364,1	651,0
06/04/2010	0,5	13,7	213,0	1,002	9,6	19	5,1	269,6	505,9
17/08/2010	0,5	14,0	267,1	0,91	10,1	99	4,8	299,0	590,0
Moyenne	0,6	14,4	248,6	0,557	9,8	29	5,2	305,4	578,2
Mini	0,5	12,6	213,0	0,234	8,6	16	4,8	269,6	505,9
Maxi	1,0	17,7	284,4	1,002	10,8	99	7,0	364,1	667,4
Valeur limite	10	1000	1000	10	200	800	-	3000	4000
% maxi valeur limite	10,0%	1,8%	28,4%	10,0%	5,4%	12,4%	-	12,1%	16,7%

NB : Conformément à la fréquence annuelle d'analyses, 4 prélèvements de boues ont faits l'objet d'une analyse des paramètres métalliques en 2009 et 2010.

Les teneurs en éléments-traces métalliques sont toutes inférieures aux limites réglementaires. Le maximum atteint 28,4 % de la valeur limite (pour le cuivre).

3.3.5 Résultats analytiques des composés traces organiques

Les composés-traces organiques sont analysés à la fréquence de 2 analyses par an, conformément à la réglementation.

Tableau 10 : Résultats d'analyses des composés-traces organiques dans les boues

Date analyse	Somme 7 PCB (µg/kg)	Fluo (µg/kg)	BBF (µg/kg)	BAP (µg/kg)
05/11/2008	105	134	134	134
07/01/2009	105	146	146	146
13/05/2009	105	138	138	138
12/01/2010	105	155	155	155
06/04/2010	105	243	161	161
Valeur limite	800	5000	2500	2000
Moyenne	105	163,2	146,8	146,8
Mini	105	134	134	134
Maxi	105	243	161	161
% maxi / valeur limite	13%	5%	6%	8%

Les teneurs en composés-traces organiques sont toutes largement inférieures aux limites réglementaires.

Les analyses démontrent la conformité des boues pour la valorisation agricole.

4 Le périmètre d'étude

4.1 LES CONTRAINTES LIEES AU MILIEU NATUREL

4.1.1 Les pentes

Les parcelles du périmètre d'épandage se situent toutes en zone de plaine. Les pentes sont inférieures à 7 % et ne représentent pas une contrainte du périmètre d'épandage.

4.1.2 Hydrologie

Les communes de Chavanoz et de Villette d'Anthon sont bordées au Nord par le fleuve Rhône.

Le Rhône fait l'objet d'un Plan de Surface Submersible approuvé. Un dispositif d'annonce de crue est mis en place et concerne les communes de Chavanoz et de Villette d'Anthon. Ces communes peuvent être sujettes à des inondations lentes, de plaines mais elles ne font pas l'objet de Plan d'Exposition aux Risques d'Inondations (PERI).

Les communes de Tignieu Jamezieu, Pont de Chéruy et Chavanoz sont traversées par la Bourbre. Sur sa partie aval, la Bourbre peut connaître des crues lentes générant des inondations de plaines. Aucune commune à proximité ne fait l'objet d'un PERI.

Pour toutes les parcelles situées en bordure de cours d'eau, les superficies définies aptes à l'épandage sont les superficies cultivées. Ces dernières sont isolées des cours d'eau par des bandes enherbées permanentes, d'une largeur minimale de 5 mètres.

La prise en compte de l'arrêté préfectoral **Zones Vulnérables aux Nitrates de 2009**, impose cependant une **distance d'exclusion de 35 m** vis-à-vis des cours d'eau.

Les parcelles concernées par cette exclusion et dont une partie de la surface est classée inapte à l'épandage sont les suivantes :

- BOURDELAIX ER1, - GOY R 9,
- BOURDELAIX ER3, - MONIN 4,
- GAUTHIER E5, - MONIN 6.

4.1.3 Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristiques (ZNIEFF)

Plusieurs ZNIEFF de types I et de type II ont été recensées sur les communes concernées par le plan d'épandage (d'après l'inventaire rénové, DIREN Rhône-Alpes 2008) (voir Annexe 6). Cependant seules 6 parcelles se situent dans le périmètre de ZNIEFF.

Tableau 11 : Liste des parcelles concernées par des ZNIEFF

Nom de la ZNIEFF	Type de zone	Parcelles concernées
Ensemble fonctionnel des vallées de la Bourbre et du Catelan	type II	GAUTHIER E5
		GOY MARC 2
		MONIN 4
Isle Crémieu et Basses-terres	type II	GOY MARC 14
		GOY MARC 17
		GOY MARC 18

Pour ces zones, aucune contrainte spécifique à l'épandage n'a été répertoriée.

De plus, les épandages auront lieu sur des parcelles utilisées en agriculture et dans le cadre de pratiques agricoles courantes. L'impact intrinsèque de l'épandage des boues peut donc être considéré comme nul vis-à-vis de la faune et de la flore.

Les autres ZNIEFF sont éloignées des parcelles concernées par l'épandage.

4.1.4 Protection du patrimoine naturel : Natura 2000

Plusieurs zones de protection ont été recensées sur les communes concernées par le plan d'épandage (d'après l'inventaire rénové, DIREN Rhône-Alpes 2008) (voir Annexe 6). Cependant seules deux parcelles sont concernées, par le périmètre d'une de ces zones.

Tableau 12 : Liste des parcelles concernées par une zone NATURA 2000

Nom de la zone NATURA 2000	Parcelles concernées	Observations
Basse vallée de l'Ain et Confluence Ain-Rhône (Site d'Intérêt Communautaire - Directive Habitat)	GOY R 9	Zone située en limite Nord des parcelles
	GALLAND 5	

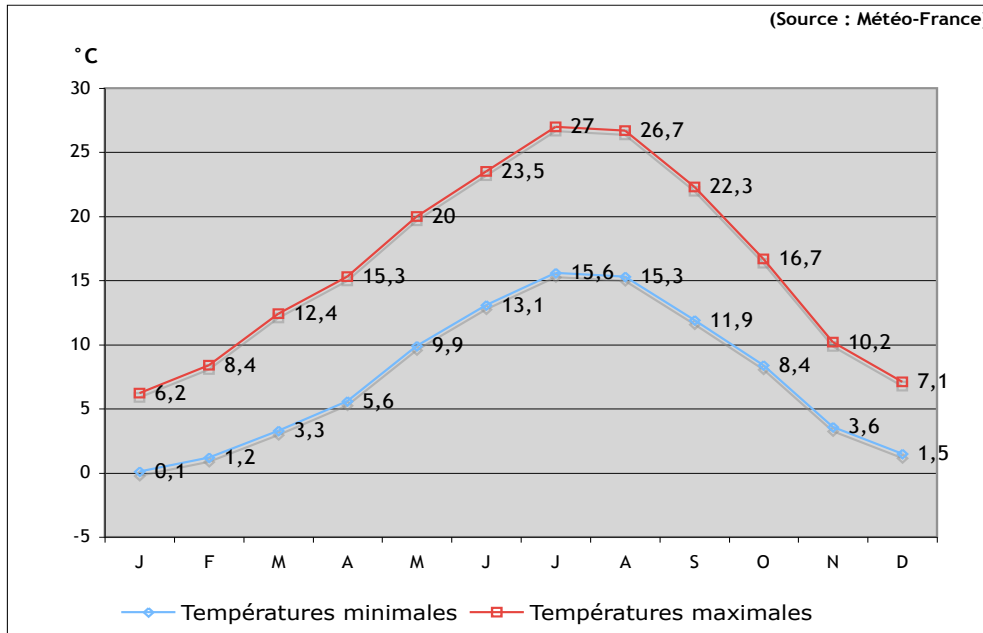
Les autres sites et zones de protection recensés ne concernent pas les parcelles du périmètre d'épandage.

La réglementation concernant ces différents points n'impose aucune contrainte à l'épandage des boues.

4.1.5 Les contraintes climatiques

Les données climatiques retenues sont celles de la station météorologique la plus proche, soit la station de Lyon-Bron (données Météo-France).

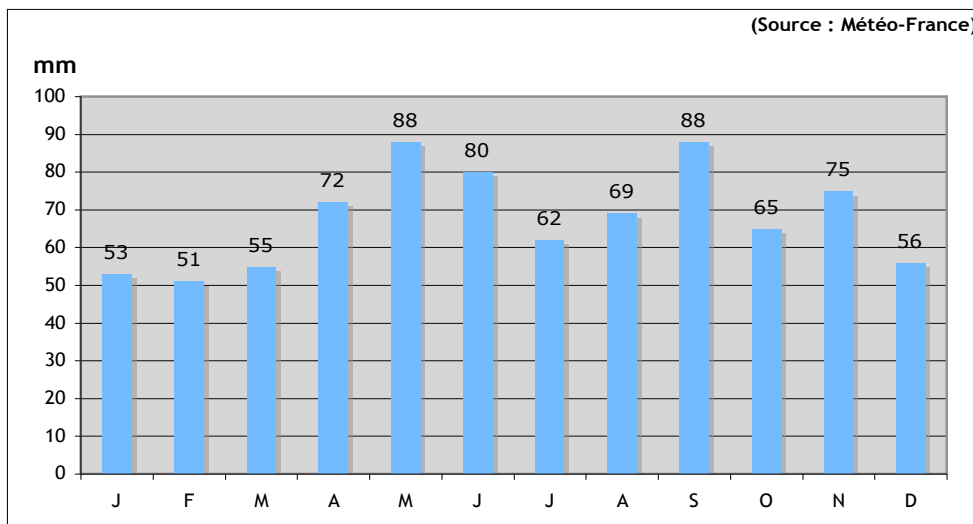
Graphique 1 : Courbes des températures mensuelles minimales et maximales à la station météorologique de Lyon-Bron



Ce graphique met en évidence des températures dont l’amplitude annuelle est marquée (différentiel de 20,8°C sur les températures maximales mensuelles).

Nous retiendrons que les épandages de boues ne seront possibles, dans les périodes autorisées, que si les sols sont uniquement gelés en surface, avec une alternance gel-dégel en 24 heures. Si les sols sont pris en masse par le gel, les épandages n’auront pas lieu.

Graphique 2 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles à la station météorologique de Lyon-Bron



Cet histogramme met en évidence une pluviosité importante au printemps et en automne.

En raison du risque de lessivage ou d'infiltration, pendant les périodes où l'épandage des boues est autorisé, les épandages ne seront pas réalisés lorsque les sols sont inondés, détremés ou enneigés.

Dans les campagnes d'épandage, les événements météorologiques seront donc pris en compte : les épandages seront ainsi réalisés en tenant compte des épisodes pluvieux, du ressuyage des sols et de leur nature (observations de terrain).

4.1.6 Le contexte géologique

L'ensemble du périmètre d'épandage est situé dans les dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires du glacier du Rhône.

La nature du matériel morainique (dépôts glaciaires) est variée : argiles à blocs, argile varvées, graviers et sables, mélange d'éléments rhodaniens et d'éléments provenant du massif du Mont Blanc.

Sur le périmètre d'épandage, les moraines sont localisées préférentiellement à l'ouest de la Bourbre.

Les dépôts fluvio-glaciaires de la zone d'étude (situés à l'est de la Bourbre) sont constitués d'alluvions stratifiées hétérogènes renfermant des galets, des blocs anguleux épars et des masses argileuses.

Localement entre Tignieu-Jamezieu et Pont de Chérucy, se retrouvent des molasses sableuses du tertiaire.

4.1.7 Hydrogéologie

Selon la nature géologique des terrains, différents systèmes d'aquifères peuvent être trouvés.

À l'ouest de la Bourbre, les dépôts morainiques constituent des aquifères peu productifs. Le long de la Bourbre et à l'est, les alluvions glaciaires offrent un bon potentiel hydrogéologique. Les nappes se trouvent à profondeur variable et peuvent être sensibles aux pollutions par les nitrates.

Le long du Rhône, les alluvions constituent des aquifères très productifs à faible profondeur, ce sont les nappes d'accompagnement du Rhône. Ils sont de bonne qualité.

4.1.8 Vulnérabilité aux Nitrates

Le canton de Pont de Chérucy est classé en zone vulnérable à la pollution par les nitrates par l'arrêté préfectoral de 2009.

En conséquence, une distance d'exclusion de 35 m vis-à-vis des cours d'eau doit être appliquée (Cf. paragraphe 4.1.2. Hydrologie).

De plus, le code des bonnes pratiques agricoles est applicable aux épandages sur le périmètre concerné.

Ainsi, le périmètre est soumis aux restrictions en quantité unitaire d'azote organique (170 kg d'azote organique par hectare). Et, pour les boues dont le C/N est inférieur à 8 des périodes d'épandages sont inappropriées :

- du 1^{er} novembre au 15 janvier, pour les cultures d'hiver (céréales),
- du 1^{er} juillet au 15 janvier pour les cultures de printemps (maïs).

4.2 LES CONTRAINTES LIEES AUX USAGES

4.2.1 L'habitat

Les parcelles faisant partie du plan d'épandage se situent dans un contexte agricole avec un habitat regroupé autour de centres urbains pour les zones Est et Ouest du périmètre d'épandage.

En revanche, le centre du périmètre d'épandage est assez urbanisé. Quelques parcelles sont proches des habitations (distantes de moins de 300 m), en particulier pour les communes de Chavanoz ou Pont de Chéruy. Une partie du parcellaire de Monsieur Gauthier se trouve dans le centre ville de Tignieu-Jamezieu.

La régularité du chaulage permet de garantir la stabilisation des boues et l'organisation des épandages est prévue de manière à permettre la simultanéité de l'enfouissement.

Ces mesures limitent ainsi les nuisances olfactives pour les riverains lors des opérations d'épandage.

En conséquence, les boues épandues étant stabilisées et enfouies immédiatement après épandage, la réglementation n'impose pas de distance minimum d'éloignement par rapport aux habitations.

4.2.2 Les captages d'eau potable

Sur le périmètre d'épandage, trois captages ont été recensés : deux dans la nappe du Rhône et un dans la nappe de la Bourbre :

- Captage des Bruyères, réf 097 A,
- Captage réf 011A, 011B, 011C, 011D,
- Captage 011E.

Les périmètres de protection éloignés de ces captages et stations de pompage sont répertoriés auprès des services départementaux d'actions sanitaires et sociales. Ils sont cartographiés en Annexe 6.

L'épandage des boues étant interdit dans ces périmètres de protection, aucune parcelle retenue pour l'épandage ne se situe dans ces zones.

4.3 LE CONTEXTE PEDOLOGIQUE

4.3.1 Les unités de sols du périmètre étudié

Depuis le début des campagnes d'épandage de boues de la station, différentes études pédologiques ont été réalisées en 1991, 1998 et 2006 à l'occasion de la mise à jour du dossier d'incidence, afin de caractériser des zones pédologiques homogènes.

Ces différentes études ont abouti à des variations d'appréciations qui nous amènent aujourd'hui à reconsidérer et homogénéiser les unités de sol présentes sur le territoire.

Les paramètres identifiés pour caractériser les sols sont :

- le pH eau,
- la profondeur exploitable par les racines,
- la texture,
- la charge en cailloux,
- l'hydromorphie,
- la pente.

Dans le présent dossier, par souci de simplification et afin de faciliter la gestion des campagnes d'épandage (fréquence de retour, rattachement aux parcelles de référence), nous avons ramené le nombre d'unités de sol à trois gros ensembles (au lieu de 5 unités dans le dossier de 2006) :

- l'unité du FERSIALSOL regroupe ainsi les unités de l'ARENOSOL et du FERSIALSOL du dossier de 2006, et représente les sols sablo-argileux à limono-sableux, caillouteux et non hydromorphes,
- l'unité du BRUNISOL regroupe les deux unités de BRUNISOL du dossier de 2006, et représente les sols plus profonds, sablo-limoneux à limono-argileux, non ou peu hydromorphes,
- l'unité du FLUVIOSOL reste inchangée par rapport au dossier de 2006.

Ainsi, sur le périmètre étudié, 3 unités de sols ont été différenciées :

Unité 1 : FERSIALSOL caillouteux de texture sablo-limoneuse à limono-sableuse sur argiles graveleuses, moyennement profond (80 cm), non hydromorphe, développé sur des dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires.

Unité 2 : BRUNISOL profond méso-saturés profonds (120 cm) sablo-limoneux à limono-argileux, non ou peu hydromorphe, caillouteux développé sur les dépôts morainiques ou fluvio-glaciaires.

Unité 3 : FLUVIOSOL calcaire, limono-sableux, profond (>120 cm), peu caillouteux à horizon rédoxique de profondeur, développé sur alluvions récentes du Rhône et de la Bourbre.

NB : Par rapport aux versions A et B du présent dossier, des erreurs de type de sol pour certaines parcelles ont été corrigées :

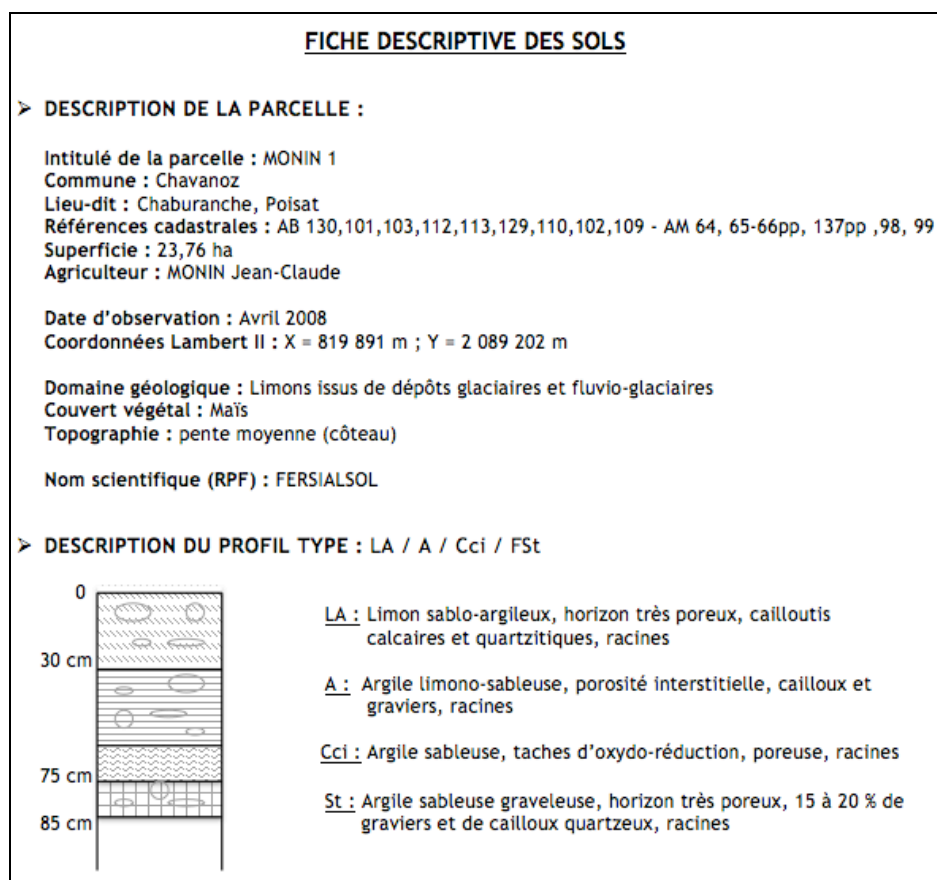
- les parcelles GOY R3 et MONIN 3 correspondent bien à un Fersialsol (elles sont respectivement rattachées aux parcelles de référence GOY R1 et MONIN 1, également classées en Fersialsol),
- la parcelle MINJAT 3 correspond bien à un Brunisol (elle est rattachée à la parcelle MINJAT 1),
- les parcelles GOY MA 12 et 14, BOURDELAIX ER1, ER2, ER3 et ER4, GAUTHIER E2 et E5, classées en Arénosol dans le dossier de 2006, sont classées en Fersialsol, mais avec une diminution de la fréquence de retour des épandages (3 ans).
- les parcelles GOY MA 17 et 18 (intégrées au plan d'épandage en 2009) et affiliées aux parcelles GOY MA 12 et 14, sont également considérées comme des ex-Arénosols avec une diminution de la fréquence de retour des épandages (3 ans).

Tableau de synthèse des corrections de type de sol :

Parcelles	Type de sol		Fréquence de retour des épandages pour ces parcelles
	Dossier de 2006	Dossier de 2011	
BOURDELAIX ER1	Arénosol	Fersialsol	1 épandage tous les 3 ans
BOURDELAIX ER2	Arénosol	Fersialsol	
BOURDELAIX ER3	Arénosol	Fersialsol	
BOURDELAIX ER 4	Arénosol	Fersialsol	
GOY MA 12	Arénosol	Fersialsol	
GOY MA 14	Arénosol	Fersialsol	
GOY MA 17	-	Fersialsol	
GOY MA 18	-	Fersialsol	
GAUTHIER E2	Arénosol	Fersialsol	
GAUTHIER E5	Arénosol	Fersialsol	
MINJAT 3	Brunisol luvique	Brunisol	1 épandage tous les 1 ou 2 ans selon leur assolement
MONIN 3	Fersialsol	Fersialsol	
GOY R3	Fersialsol	Fersialsol	

La figure 2 donne des exemples de sondages réalisés sur les parcelles.

Figure 2 : Exemples de sondages réalisés sur les parcelles du périmètre d'étude



FICHE DESCRIPTIVE DES SOLS

➤ **DESCRIPTION DE LA PARCELLE :**

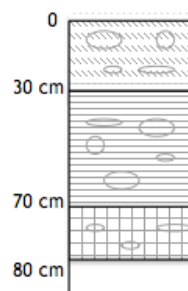
Intitulé de la parcelle : MONIN 3
 Commune : Chavanoz
 Lieu-dit : Les Condamines
 Références cadastrales : AD 24-26,321
 Superficie : 6,9 ha
 Agriculteur : MONIN Jean-Claude

Date d'observation : Avril 2008
 Coordonnées Lambert II : X = 820 670 m ; Y = 2 089 800 m

Domaine géologique : Limons issus de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires
 Couvert végétal : Maïs
 Topographie : pente nulle à faible

Nom scientifique (RPF) : FERSIALSOL

➤ **DESCRIPTION DU PROFIL TYPE : LA / A / FSt**



LA : Limon sablo-argileux, horizon très poreux, cailloutis calcaires et quartzitiques, racines

A : Argile limono-sableuse, porosité interstitielle, cailloux et graviers, racines

FSt : Argile sableuse graveleuse, horizon très poreux, 15 à 20 % de graviers et de cailloux quartzeux, racines

FICHE DESCRIPTIVE DES SOLS

➤ **DESCRIPTION DE LA PARCELLE :**

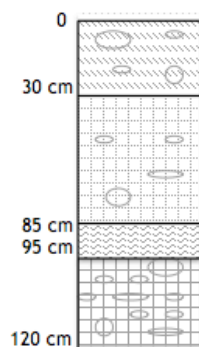
Intitulé de la parcelle : MINJAT 1
 Commune : Anthon, Chavanoz
 Lieu-dit : Mont Revois, Vermillères
 Références cadastrales : Anthon : Mont Revois C 244 - Chavanoz : Vermillères AB 32, 33, 35
 Superficie : 8,6 ha
 Agriculteur : MINJAT Christophe

Date d'observation : Janvier 2007
 Coordonnées Lambert II : X = 819 736 m ; Y = 2 090 927 m

Domaine géologique : Limons issus de dépôts morainiques ou fluvio-glaciaires
 Couvert végétal : Blé
 Topographie : pente faible

Nom scientifique (RPF) : BRUNISOL

➤ **DESCRIPTION DU PROFIL TYPE : LA / Sci / Cci / k/Mca**



LA : Limon sablo-argileux, horizon peu poreux, 5 à 10 % de graviers calcaires et de cailloux cristallins, quelques racines

Sci : Argile limono-sableuse, très poreux, 5 % d'éléments grossiers, nombreuses racines

Cci : Argile sableuse, taches d'oxydo-réduction, poreuse, racines

k/Mca : Sable limoneux, pas de racines, très peu poreux, 20 à 30 % de cailloux et pierres calcaires

FICHE DESCRIPTIVE DES SOLS

➤ **DESCRIPTION DE LA PARCELLE :**

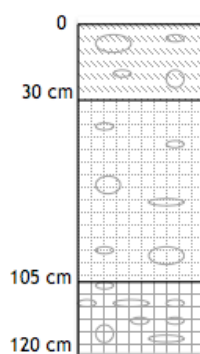
Intitulé de la parcelle : MINJAT 3
 Commune : Anthon
 Lieu-dit : Les garennes
 Références cadastrales : D 108
 Superficie : 3,0 ha
 Agriculteur : MINJAT Christophe

Date d'observation : Janvier 2007
 Coordonnées Lambert II : X = 819 550 m ; Y = 2 090 850 m

Domaine géologique : Limons issus de dépôts morainiques ou fluvio-glaciaires
 Couvert végétal : Maïs
 Topographie : pente nulle

Nom scientifique (RPF) : BRUNISOL

➤ **DESCRIPTION DU PROFIL TYPE : LA / Sci / k/Mca**



LA : Limon sablo-argileux, horizon peu poreux, 5 à 10 % de graviers calcaires et de cailloux cristallins, quelques racines

Sci : Argile limono-sableuse, très poreux, 5 % d'éléments grossiers, nombreuses racines

k/Mca : Sable limoneux, pas de racines, très peu poreux, 20 à 30 % de cailloux et pierres calcaires

FICHE DESCRIPTIVE DES SOLS

➤ **DESCRIPTION DE LA PARCELLE :**

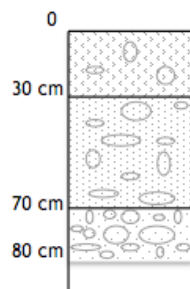
Intitulé de la parcelle : GAUTHIER E2
 Commune : Tignieu-Jamezieu
 Lieu-dit : La Brosse Sud
 Références cadastrales : AS 25-31, 33, 34, 239, 266, 274
 Superficie : 18,0 ha
 Agriculteur : GAUTHIER Eric

Date d'observation : Décembre 2009
 Coordonnées Lambert II : X = 821 086 m ; Y = 2 086 685 m

Domaine géologique : Limons sableux issus de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires
 Couvert végétal : Céréales
 Topographie : pente nulle

Nom scientifique (RPF) : FERSIALSOL sablo-limoneux

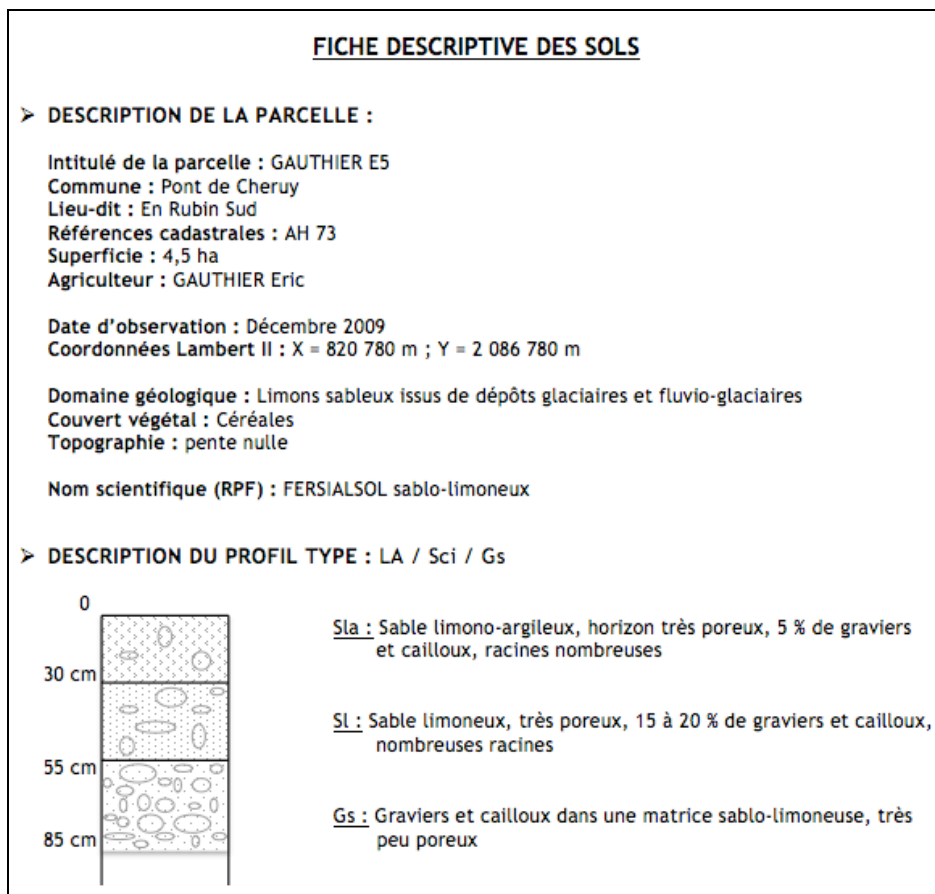
➤ **DESCRIPTION DU PROFIL TYPE : LA / Sci / Gs**



La : Sable limono-argileux, horizon très poreux, 5 % de graviers et cailloux, racines nombreuses

Sl : Sable limoneux, très poreux, 15 à 20 % de graviers et cailloux, nombreuses racines

Gs : Graviers et cailloux dans une matrice sablo-limoneuse, très peu poreux



4.3.2 L'aptitude des sols

L'aptitude des sols à l'épandage est déterminée en fonction de leur hydromorphie et de leur capacité épuratoire. Cette dernière est elle-même fonction de la pente, de l'épaisseur utile, de la charge en cailloux, de la texture et de la Capacité d'Echange Cationique.

Les unités de sol du périmètre étudié présentent des aptitudes à l'épandage de boues différentes :

- Unité 1 (FERSIALSOL) : Aptitude moyenne. Les facteurs limitant étant la profondeur utile et la charge en cailloux,
- Unité 2 (BRUNISOL) : Bon potentiel à l'épandage,
- Unité 3 (FLUVIOSOL) : Aptitude médiocre à l'épandage des boues, liés à un faible pouvoir de dégradation dû à de l'hydromorphie en profondeur. Les parcelles de cette unité de sol pourront faire l'objet d'épandage uniquement en période de déficit hydrique (cf. paragraphe suivant).

4.3.3 Méthode de réalisation de la carte d'aptitude

La carte d'aptitude du parcellaire d'épandage est réalisée en intégrant à l'aptitude des sols les différentes contraintes pouvant être rencontrées sur le périmètre (proximité de cours d'eau, dans le cas présent).

Pour chaque parcelle, les superficies sont calculées sur la base cartographique. Dès qu'une parcelle est concernée par une contrainte, les superficies inaptées de la parcelle sont calculées. Dans le cas où une grande partie de la superficie de la parcelle serait inapte à l'épandage, c'est toute la parcelle qui serait déclassée.

Pour chaque parcelle, la superficie apte à l'épandage est donnée en Annexe 9. La carte d'aptitude des parcelles est en Annexe 8.

4.4 L'APTITUDE A L'EPANDAGE DU PERIMETRE ETUDIE

4.4.1 Les classes d'aptitude

La synthèse des différents éléments du périmètre étudié permet de définir des classes d'aptitude à l'épandage.

Sur ce périmètre, nous définissons ainsi 3 classes dont les contraintes déterminant l'aptitude sont données dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Type de contraintes rencontrées sur le périmètre d'épandage

Classe	Possibilité d'épandage	Type de contrainte	Contrainte existant sur le périmètre
Classe 0	Épandage interdit	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en éléments métalliques dans les sols supérieure aux normes - pH < 5 - Contraintes par rapport aux puits, sources, captages,... - Contraintes par rapport aux cours d'eau - Habitations 	Non Non Non Oui Non
Classe 1	Épandage sous conditions	<ul style="list-style-type: none"> - Epandage à doses réduites - Epandage sous réserve de la vérification visuelle du ressuyage du sol 	Non Oui
Classe 2	Épandage autorisé aux doses préconisées		

Les trois classes sont représentées par les superficies suivantes :

- Classe 0 : 1,46 ha
- Classe 1 : 11,29 ha
- Classe 2 : 536,09 ha
- **TOTAL : 548,84 ha**

La liste des parcelles avec les classes d'aptitude à l'épandage est donnée en Annexe 9.

Ainsi sur le périmètre étudié (548,84 ha), **547,38 ha sont aptes à recevoir des boues** et une partie des parcelles BOURDELAIX ER1 et ER3, GAUTHIER E5, GOY R 9, MONIN 4 et 6 est inapte en raison de leur situation par rapport au cours d'eau ou plans d'eau.

La répartition des aptitudes est basée sur la prise en compte de boues stabilisées.

Nous rappelons que nous considérons que l'exploitant de la station s'engage à garantir la production de boues stabilisées de qualité régulière, avec un pH minimum de 12 à la production.

4.5 LE CONTEXTE AGRICOLE

4.5.1 Les exploitants concernés par le plan d'épandage

Douze agriculteurs font partie du plan d'épandage. La répartition des surfaces proposées par ces agriculteurs (et aptes) au plan d'épandage est donnée dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Superficies proposées et aptes pour le plan d'épandage

Agriculteur	Surface proposée (ha)	Surface apte (ha)
ANGEI ANNICK	10,66	10,66
BOURDELAIX ERIC	15,09	14,87
GALLAND MARC	68,99	68,99
GAUTHIER ERIC	22,50	21,78
GOURJUX LOUIS	32,28	32,28
GOY MARC	63,66	63,66
GOY RICHARD	40,20	39,85
GOY THIERRY	71,67	71,67
GUENARD RAYMOND	35,94	35,94
MINJAT Christophe	43,55	43,55
MONIN GERARD	90,04	90,04
MONIN JEAN CLAUDE	54,26	54,09
Total	548,84	547,38

4.5.2 Système cultural

L'assolement sur le parcellaire apte à l'épandage présente la répartition suivante :

Tableau 15 : Répartition de l'assolement par agriculteur sur le parcellaire aptes à l'épandage

Agriculteur	Surface apte (ha)	Cultures d'Hiver (Blé/Orge/Colza)		Cultures de Printemps (Maïs)	
		Répartition (%)	Surface (ha)	Répartition (%)	Surface (ha)
ANGEI Annick	10,66	60 %	6,40	40 %	4,26
BOURDELAIX Eric	14,87	50 %	7,44	50 %	7,44
GALLAND Marc	68,99	30 %	20,70	70 %	48,29
GAUTHIER Eric	21,78	100 %	21,78	0 %	0,00
GOURJUX Louis	32,28	30 %	9,68	70 %	22,60
GOY Marc	63,66	30 %	19,10	70 %	44,56
GOY Richard	39,85	30 %	11,96	70 %	27,90
GOY Thierry	71,67	10 %	7,17	90 %	64,50
GUENARD Raymond	35,94	30 %	10,78	70 %	25,16
MINJAT Christophe	43,55	30 %	13,07	70 %	30,49
MONIN Gérard	90,04	30 %	27,01	70 %	63,03
MONIN Jean-Claude	54,09	30 %	16,23	70 %	37,86
TOTAL	547,38		171,30		376,08
Pourcentage (%)	100%		31%		69%

Les rotations culturales varient régulièrement sur une même parcelle en fonction des cours des céréales, des conditions météorologiques, et également, du fait du plan de lutte contre la chrysomèle qui oblige à faire des rotations sur 17 % des superficies en cultures de maïs. Des cultures d'hiver peuvent ainsi succéder à des cultures de printemps sur une même parcelle.

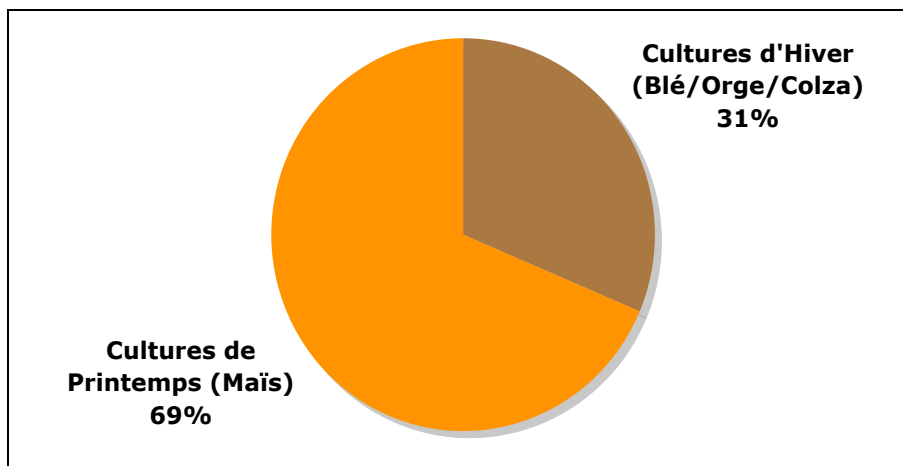
Alors, **les agriculteurs ne peuvent pas fixer une rotation culturale par parcelle**, mais seulement nous donner une répartition globale sur leur exploitation.

Ainsi, dans le présent dossier, **les contraintes agricoles des exploitants limitent le degré de précision sur les données culturales à des statistiques par exploitation.**

Si nous imposons arbitrairement des rotations culturales par parcelle, ces données seront opposables à court terme, dès les prochaines campagnes d'épandage.

Nous comptons sur le fait que, sur la globalité du parcellaire, **nous disposerons de cultures suffisamment variées pour envisager les chantiers.** Des explications sur l'évolution de la situation pourront être fournies dans le cadre des programmes prévisionnels.

Graphique 3 : Répartition globale de l'assolement sur le parcellaire d'épandage



Le parcellaire d'épandage est en grande partie couvert par un réseau d'irrigation qui a permis aux agriculteurs de s'orienter principalement vers la monoculture de maïs irrigué.

Les rotations pratiquées ont cependant évolué au cours des dernières années et sont désormais plus variées pour les raisons suivantes :

- l'apparition de la chrysomèle sur le secteur a obligé les agriculteurs à varier l'assolement en intégrant une céréale entre deux cultures de maïs,
- la diminution des superficies en jachère a débouché sur la mise en culture d'hiver de quelques parcelles,
- les MAE rotationnelles devraient à court terme inciter les agriculteurs à varier leur assolement.

A noter que l'intégration d'une culture de céréales entre deux cultures de maïs ne permet pas forcément d'augmenter la superficie pour les épandages d'automne.

En effet, le créneau disponible pour réaliser un nouvel épandage avant céréales s'avère très court (récolte du maïs et ensemencement de céréale rapidement après) et intervient dans une période potentiellement pluvieuse (octobre) rendant les opérations d'épandages difficiles et sachant que tout épandage est interdit à partir du 1er novembre.

Les 2 tableaux suivant présentent les pratiques culturales des exploitants pour les différentes cultures.

Tableau 16 : Pratiques culturales des exploitants (cultures d'hiver)

	Blé	Orge	Colza	Graminées
Rend. moyen	80 qx/ha	60 à 75 qx/ha	30 à 40 qx/ha	5 t de MS/ha
Labour	Septembre	Septembre	Août	Août
Implantation	15-31 Octobre	1 ^{er} - 15 Octobre	20 août	20 Août
Récolte	15-31 Juillet	1 ^{er} - 15 Juillet	1 ^{er} juillet	-

Tableau 17 : Pratiques culturales des exploitants (cultures de printemps)

	Maïs
Rend. moyen	120 à 130 qx/ha
Labour	Décembre-janvier
Implantation	Avril
Récolte	Octobre à déc.

4.5.3 Les points de référence

Pour l'ensemble du parcellaire d'épandage, des parcelles disposent d'analyses des paramètres agronomiques et des paramètres métalliques et sont définies comme parcelles de référence.

À ces parcelles sont rattachées les autres parcelles du plan d'épandage selon le tableau ci-après, en fonction du type de sol de ces parcelles et en respectant, dans la mesure du possible, une superficie maximale de 20 ha par groupe de parcelles.

Tableau 18 : Parcelles de référence et parcelles rattachées

Parcelle de référence	Parcelle	Surface proposée (ha)	Surface apte (ha)	Sol
ANGEI 5	ANGEI 2	1,71	1,71	fersialsol
	ANGEI 3	1,00	1,00	fersialsol
	ANGEI 4	1,63	1,63	fersialsol
	ANGEI 5	1,52	1,52	fersialsol
	ANGEI 8	2,40	2,40	fersialsol
	ANGEI 9	1,40	1,40	fersialsol
<i>Somme ANGEI 5</i>		9,66	9,66	
ANGEI 6	ANGEI 6	1,00	1,00	fersialsol
<i>Somme ANGEI 6</i>		1,00	1,00	
BOURDELAIX ER2	BOURDELAIX ER1	5,10	5,02	fersialsol (**)
	BOURDELAIX ER2	3,50	3,50	fersialsol (**)
<i>Somme BOURDELAIX ER2</i>		8,60	8,52	
BOURDELAIX ER3	BOURDELAIX ER3	4,57	4,43	fersialsol (**)
	BOURDELAIX ER4	1,92	1,92	fersialsol (**)
<i>Somme BOURDELAIX ER3</i>		6,49	6,35	
GALLAND 1	GALLAND 1	9,50	9,50	fersialsol
	GALLAND 18	2,94	2,94	fersialsol
	GALLAND 19	0,67	0,67	fersialsol
	GALLAND 4	1,25	1,25	fersialsol
<i>Somme GALLAND 1</i>		14,36	14,36	
GALLAND 11	GALLAND 10	1,17	1,17	BRUNISOL
	GALLAND 11	1,66	1,66	BRUNISOL
	GALLAND 15	3,14	3,14	BRUNISOL
	GALLAND 3	5,32	5,32	BRUNISOL
	GALLAND 7	3,01	3,01	BRUNISOL
<i>Somme GALLAND 11</i>		14,30	14,30	
GALLAND 5	GALLAND 12	1,00	1,00	fersialsol
	GALLAND 20	1,93	1,93	fersialsol
	GALLAND 5	20,66	20,66	fersialsol
<i>Somme GALLAND 5</i>		23,59	23,59	

Parcelle de référence	Parcelle	Surface proposée (ha)	Surface apte (ha)	Sol
GALLAND 9	GALLAND 13	6,13	6,13	fersialsol
	GALLAND 16	4,74	4,74	fersialsol
	GALLAND 17	1,62	1,62	fersialsol
	GALLAND 8	1,25	1,25	fersialsol
	GALLAND 9	3,00	3,00	fersialsol
<i>Somme GALLAND 9</i>		<i>16,74</i>	<i>16,74</i>	
GAUTHIER E 2	GAUTHIER E 2	18,00	18,00	fersialsol (**)
	GAUTHIER E 5	4,50	3,78	fersialsol (**)
<i>Somme GAUTHIER E 2</i>		<i>22,50</i>	<i>21,78</i>	
GOURJU 1	GOURJU 1	10,24	10,24	BRUNISOL
	GOURJU 2	7,10	7,10	BRUNISOL
<i>Somme GOURJU 1</i>		<i>17,34</i>	<i>17,34</i>	
GOURJU 4	GOURJU 3	10,44	10,44	BRUNISOL
	GOURJU 4	4,50	4,50	BRUNISOL
<i>Somme GOURJU 4</i>		<i>14,94</i>	<i>14,94</i>	
GOY MARC 6	GOY MARC 1	5,48	5,48	fersialsol
	GOY MARC 10	1,93	1,93	fersialsol
	GOY MARC 15	1,48	1,48	fersialsol
	GOY MARC 5	5,94	5,94	fersialsol
	GOY MARC 6	1,80	1,80	fersialsol
	GOY MARC 7	0,86	0,86	fersialsol
GOY MARC 8	0,68	0,68	fersialsol	
<i>Somme GOY MARC 6</i>		<i>18,17</i>	<i>18,17</i>	
GOY MARC 14	GOY MARC 12	1,79	1,79	fersialsol (**)
	GOY MARC 14	6,20	6,20	fersialsol (**)
	GOY MARC 17	0,65	0,65	fersialsol (**)
	GOY MARC 18	1,40	1,40	fersialsol (**)
<i>Somme GOY MARC 14</i>		<i>10,04</i>	<i>10,04</i>	
GOY MARC 16	GOY MARC 16	25,50	25,50	fersialsol
<i>Somme GOY MARC 16</i>		<i>25,50</i>	<i>25,50</i>	
GOY MARC 2	GOY MARC 2	8,91	8,91	BRUNISOL
<i>Somme GOY MARC 2</i>		<i>8,91</i>	<i>8,91</i>	
GOY MARC 4	GOY MARC 4	1,04	1,04	FLUVIOSOL
<i>Somme GOY MARC 4</i>		<i>1,04</i>	<i>1,04</i>	
GOY R 1	GOY R 1	4,82	4,82	fersialsol
	GOY R 3	3,70	3,70	fersialsol
	GOY R 5	1,36	1,36	fersialsol
	GOY R 6	5,43	5,43	fersialsol
	GOY R 7	2,68	2,68	fersialsol
<i>Somme GOY R 1</i>		<i>17,99</i>	<i>17,99</i>	
GOY R 8	GOY R 10	3,64	3,64	fersialsol
	GOY R 11	3,38	3,38	fersialsol
	GOY R 8	3,06	3,06	fersialsol
<i>Somme GOY R 8</i>		<i>10,08</i>	<i>10,08</i>	
GOY R 4	GOY R 12	0,40	0,40	BRUNISOL
	GOY R 2	2,26	2,26	BRUNISOL
	GOY R 4	3,35	3,35	BRUNISOL
<i>Somme GOY R 4</i>		<i>6,01</i>	<i>6,01</i>	
GOY R 9	GOY R 9	6,12	5,77	FLUVIOSOL
<i>Somme GOY R 9</i>		<i>6,12</i>	<i>5,77</i>	
GOY T 1	GOY T 1	2,95	2,95	fersialsol
	GOY T 10	0,71	0,71	fersialsol
	GOY T 2	4,29	4,29	fersialsol
	GOY T 3	5,61	5,61	fersialsol
	GOY T 4	0,76	0,76	fersialsol
	GOY T 6	1,97	1,97	fersialsol
	GOY T 8	1,34	1,34	fersialsol
	GOY T 9	3,85	3,85	fersialsol
<i>Somme GOY T 1</i>		<i>21,48</i>	<i>21,48</i>	

Parcelle de référence	Parcelle	Surface proposée (ha)	Surface apte (ha)	Sol
GOY T 13	GOY T 13	13,80	13,80	BRUNISOL
	GOY T 15	5,29	5,29	BRUNISOL
<i>Somme GOY T 13</i>		<i>19,09</i>	<i>19,09</i>	
GOY T 17	GOY T 17	7,84	7,84	BRUNISOL
	GOY T 18	5,05	5,05	BRUNISOL
	GOY T 19	3,35	3,35	BRUNISOL
<i>Somme GOY T 17</i>		<i>16,24</i>	<i>16,24</i>	
GOY T 7	GOY T 5	4,56	4,56	fersialsol
	GOY T 7	10,30	10,30	fersialsol
<i>Somme GOY T 7</i>		<i>14,86</i>	<i>14,86</i>	
GUENARD 3	GUENARD 2	4,30	4,30	BRUNISOL
	GUENARD 3	11,40	11,40	BRUNISOL
	GUENARD 7	2,00	2,00	BRUNISOL
	GUENARD 8	1,00	1,00	BRUNISOL
<i>Somme GUENARD 3</i>		<i>18,70</i>	<i>18,70</i>	
GUENARD 6	GUENARD 4	7,78	7,78	BRUNISOL
	GUENARD 5	5,00	5,00	BRUNISOL
	GUENARD 6	4,46	4,46	BRUNISOL
<i>Somme GUENARD 6</i>		<i>17,24</i>	<i>17,24</i>	
MINJAT 1	MINJAT 1	8,60	8,60	BRUNISOL
	MINJAT 3	3,00	3,00	BRUNISOL
<i>Somme MINJAT 1</i>		<i>11,60</i>	<i>11,60</i>	
MINJAT 9	MINJAT 10	1,70	1,70	fersialsol
	MINJAT 6	2,70	2,70	fersialsol
	MINJAT 9	17,00	17,00	fersialsol
<i>Somme MINJAT 9</i>		<i>21,40</i>	<i>21,40</i>	
MINJAT 4	MINJAT 4	3,85	3,85	fersialsol
	MINJAT 5	3,00	3,00	fersialsol
	MINJAT 7	1,50	1,50	fersialsol
	MINJAT 8	2,20	2,20	fersialsol
<i>Somme MINJAT 4</i>		<i>10,55</i>	<i>10,55</i>	
MONIN G 1 (*)	MONIN G 1	52,00	52,00	BRUNISOL
<i>Somme MONIN G 1</i>		<i>52,00</i>	<i>52,00</i>	
MONIN G 3 (*)	MONIN G 3	20,00	20,00	BRUNISOL
<i>Somme MONIN G 3</i>		<i>20,00</i>	<i>20,00</i>	
MONIN G 6	MONIN G 6	7,78	7,78	BRUNISOL
<i>Somme MONIN G 6</i>		<i>7,78</i>	<i>7,78</i>	
MONIN G5	MONIN G5	10,26	10,26	BRUNISOL
<i>Somme MONIN G 5</i>		<i>10,26</i>	<i>10,26</i>	
MONIN 1	MONIN 1	23,76	23,76	fersialsol
	MONIN 3	6,90	6,90	fersialsol
<i>Somme MONIN 1</i>		<i>30,66</i>	<i>30,66</i>	
MONIN 4	MONIN 4	4,55	4,48	FLUVIOSOL
<i>Somme MONIN 4</i>		<i>4,55</i>	<i>4,48</i>	
MONIN 5	MONIN 5	5,80	5,80	BRUNISOL
	MONIN 6	13,25	13,15	BRUNISOL
<i>Somme MONIN 5</i>		<i>19,05</i>	<i>18,95</i>	
TOTAL		548,84	547,38	

(*) Les parcelles MONIN G 1 et MONIN G 3 comptent chacune deux points de référence.

(**) Les parcelles BOURDELAIX et GAUTHIER et GOY MA 12, 14, 17 et 18 sont des fersialsols considérés comme des ex-arénosols. Leur fréquence d'épandage est limitée à un épandage tous les 3 ans.

Tableau 19 : Coordonnées des points de référence (prélèvements)

Parcelle	Nom Prélèvement	Date prélèvement	Type d'analyses	Lambert X (m)	Lambert Y (m)
ANGEI 5	X20 ANGEI 5	26/11/2004	Agro + ETM	820 366	2 088 880
ANGEI 6	X20 ANGEI 6	19/01/2007	Agro	818 629	2 092 283
	X20 ANGEI 6	16/01/2006	ETM		
BOURDELAIX ER2	X20 BOURDELAIX 2	12/09/2005	Agro + ETM	823 346	2 086 194
BOURDELAIX ER3	X20 BOURDELAIX 3	12/09/2005	Agro + ETM	823 509	2 086 866
GALLAND 1	X20 GALLAND 1	26/11/2004	Agro + ETM	820 355	2 089 659
	X20 GALLAND 1	01/12/2008	Agro		
GALLAND 11	X20 GALLAND 11	26/11/2004	Agro + ETM	820 036	2 088 665
GALLAND 5	X20 GALLAND 5	06/07/2006	Agro + ETM	821 154	2 090 441
GALLAND 9	X57 GALLAND 9	01/03/2010	Agro + ETM	819 940	2 088 529
GAUTHIER E 2	X20 GAUTHIER E2	01/12/2009	Agro + ETM	821 086	2 086 685
GOURJU 1	X20 GOURJUX 1	21/09/2007	Agro + ETM	817 365	2 090 356
GOURJU 4	X20 GOURJUX 4	21/09/2007	Agro + ETM	816 503	2 089 307
GOY MARC 6	X20 GOY MARC 6	26/11/2004	Agro + ETM	819 773	2 088 257
GOY MARC 14	GOY M 14	12/09/2005	Agro + ETM	824 825	2 083 200
GOY MARC 16	X20 GOY MARC 16	01/12/2009	Agro + ETM	822 074	2 088 414
GOY MARC 2	X20 GOY MA 2	19/01/2007	Agro	821 253	2 089 775
	X20 GOY MA 2	16/01/2006	ETM		
GOY MARC 4	X20 GOY MARC 4	26/11/2004	Agro + ETM	821 479	2 090 594
	X20 GOY M 4	19/01/2007	Agro		
GOY R 1	X20 GOY RICHARD 1	26/11/2004	Agro + ETM	819 999	2 089 656
	X20 GOY M1	12/12/2008	Agro		
GOY R 8	X20 GOY RICHARD 8	26/11/2004	Agro + ETM	819 703	2 089 733
GOY R 4	X20 GOY RICHARD 4	01/12/2009	Agro + ETM	821 177	2 089 953
GOY R 9	X20 GOY M 9	19/01/2007	Agro	821 422	2 090 828
	X20 GOY RI 9	16/01/2006	ETM		
GOY T 1	X20 GOY T 1	26/11/2004	Agro + ETM	820 126	2 091 054
GOY T 13	X20 GOY T 13	26/11/2004	Agro + ETM	818 336	2 092 650
GOY T 17	X20 GOY T 17	01/12/2009	Agro + ETM	817 770	2 092 438
GOY T 7	X20 GOY T 7	03/05/2007	Agro + ETM	820 999	2 090 590
GUENARD 3	X20 GUENARD 3	26/11/2004	Agro + ETM	819 471	2 090 580
	X20 GUENARD 3	30/04/2008	Agro		
GUENARD 6	X20 GUENARD 6	06/07/2006	Agro + ETM	820 125	2 089 757
MINJAT 1	X20 MINJAT 1	19/01/2007	Agro + ETM	819 736	2 090 927
MINJAT 9	X20 MINJAT 17 HA	31/05/2006	Agro + ETM	820 350	2 091 228
MINJAT 4	X20 MINJAT 4	01/12/2009	Agro	819 961	2 089 935
	X20 MINJAT JC 4	16/01/2006	ETM		
MONIN G 1 (zone 1)	MONIN G 1	12/09/2005	Agro + ETM	817 022	2 089 868
	X20 MONIN G1	17/11/2006	Agro		
	X20 MONIN G1	24/04/2008	Agro		
	X20 MONIN G1	29/03/2009	Agro		
MONIN G1 (zone 2)	X57 MONIN GERARD 1	03/02/2011	Agro + ETM	816 631	2 090 432
MONIN G 3 (zone 1)	X20 MONIN G 3	14/11/2005	Agro + ETM	816 280	2 090 636
MONIN G 3 (zone 2)	MONIN G 3	12/09/2005	Agro + ETM	816 686	2 090 456
MONIN G 6	MONIN G 6	12/09/2005	Agro + ETM	815 881	2 090 080
	X20 MONIN G 6	03/05/2007	Agro		
MONIN G 5	X20 MG 5	14/11/2005	Agro + ETM	816 008	2 089 817
	X20 MONIN G5	17/11/2006	Agro		
MONIN 1	X20 MONIN JC 1	14/11/2005	Agro + ETM	819 891	2 089 202
	X20 MONIN 1	24/04/2008	Agro		
MONIN 4	X20 MONIN 4	19/01/2007	Agro	821 807	2 089 583
	X20 MONIN JC 4	16/01/2006	ETM		
MONIN 5	X20 MONIN JC 5	03/05/2007	Agro + ETM	817 232	2 088 759

4.5.4 Résultats des analyses de sol

Les résultats d'analyses des parcelles de référence sont donnés dans les tableaux ci-après (paramètres agronomiques, Tableau 20, et métalliques, Tableau 21). La copie des rapports d'analyses de sol est donnée en Annexe 7.

Tableau 20 : Résultats d'analyses des sols : paramètres agronomiques

Parcelle	Date	MO (en g/kg)	pH	N tot (g/kg)	C/N	P2O5 ech (g/kg)	K2O ech (g/kg)	MgO ech (g/kg)	CaO ech (g/kg)	CEC (meq/Kg)	Text.
ANGEI 5	26/11/2004	16,8	5,51	1,0	9	0,213	0,112	0,025	0,890	85	
ANGEI 6	19/01/2007	21,8	6,64	1,3	9	0,281	0,265	0,092	1,350	75	
BOURDELAIX ER2	12/09/2005	23,5	5,80	1,4	9	0,181	0,225	0,082	0,810	68	sla
BOURDELAIX ER3	12/09/2005	22,1	6,31	1,3	9	0,388	0,202	0,078	1,120	70	sla
GALLAND 1	26/11/2004	19,1	6,41	1,1	9	0,236	0,143	0,076	1,560	102	
	01/12/2008	14,1	6,82	0,8	10	0,221	0,114	0,064	1,280	52	
GALLAND 11	26/11/2004	17,2	6,55	0,6	16	0,194	0,144	0,090	0,130	89	
GALLAND 5	06/07/2006	20,8	7,53	1,5	7	0,209	0,195	0,089	4,870	101	als
GALLAND 9	01/03/2010	20,7	8,36	1,3	8	0,172	0,141	0,094	8,510	77	als
GAUTHIER E 2	01/12/2009	22,6	6,04	1,2	10	0,385	0,176	0,048	0,880	51	sla
GOURJU 1	21/09/2007	25,3	6,30	1,5	9	0,375	0,206	0,080	1,810	79	als
GOURJU 4	21/09/2007	22,4	6,20	1,4	9	0,075	0,174	0,078	2,140	76	als
GOY MARC 6	26/11/2004	20,3	6,48	1,2	9	0,230	0,250	0,089	1,340	103	
GOY MARC 14	12/09/2005	17,9	6,46	1,6	6	0,293	0,118	0,066	1,940	85	als
GOY MARC 16	01/12/2009	22,3	6,17	1,1	11	0,265	0,192	0,051	1,080	62	sla
GOY MARC 2	19/01/2007	21,2	6,71	1,5	8	0,366	0,135	0,105	2,720	95	
GOY MARC 4	26/11/2004	21,3	6,17	1,1	10	0,285	0,195	0,070	1,710	108	
	19/01/2007	17,9	6,63	1,2	8	0,337	0,245	0,073	1,980	81	
GOY R 1	26/11/2004	21,7	6,18	1,2	10	0,252	0,178	0,070	1,420	99	
	01/12/2008	16,8	6,51	1,1	8	0,301	0,184	0,059	1,180	56	
GOY R 8	26/11/2004	25,2	6,42	1,4	10	0,310	0,260	0,088	1,700	104	
GOY R 4	01/12/2009	23,9	6,74	1,0	13	0,331	0,233	0,082	1,990	81	als
GOY R 9	19/01/2007	22,7	8,3	1,6	7	0,103	0,182	0,130	11,940	95	
GOY T 1	26/11/2004	19,8	6,85	1,1	10	0,237	0,160	0,057	2,050	105	
GOY T 13	26/11/2004	25,6	6,53	1,6	9	0,100	0,195	0,122	1,730	102	
GOY T 17	01/12/2009	21,9	6,46	1,3	9	0,354	0,212	0,098	1,960	90	als
GOY T 7	03/05/2007	29,5	6,71	1,9	8	0,348	0,148	0,078	3,190	116	als
GUENARD 3	26/11/2004	26,6	7,08	1,6	9	0,239	0,238	0,123	2,440	112	
	24/04/2008	30,0	7,31	1,8	9	0,230	0,228	0,096	3,280	81	
GUENARD 6	06/07/2006	39,9	7,93	2,4	9	0,342	0,719	0,191	11,770	101	als
MINJAT 1	19/01/2007	24,7	6,85	1,7	8	0,203	0,166	0,103	2,230	87	als
MINJAT 9	31/05/2006	43,6	7,01	2,5	9	0,467	0,176	0,165	2,310	85	als
MINJAT 4	01/12/2009	37,3	8,16	2,4	8	0,268	0,232	0,108	9,520	130	
MONIN G 1 (zone 1)	12/09/2005	21,4	5,39	2,1	5	0,286	0,248	0,042	0,960	82	als
	17/11/2006	29,1	5,22	1,6	10	0,482	0,247	0,083	0,990	89	
	24/04/2008	44,8	5,53	2,2	11	0,208	0,236	0,084	1,380	76	
	29/03/2009	22,9	5,15	1,4	9	0,157	0,096	0,034	1,060	66	

MONIN G 1 (zone 2)	03/02/2011	20,3	6,72	1,4	8	0,571	0,194	0,076	2,750	84	
MONIN G 3 (zone 1)	14/11/2005	32,6	6,45	1,9	9	0,540	0,367	0,086	2,310	107	als
MONIN G 3 (zone 2)	12/09/2005	30,7	6,65	2,1	8	0,578	0,326	0,068	2,240	98	als
MONIN G 6	12/09/2005	25,9	6,00	2,4	6	0,164	0,295	0,092	2,840	95	als
	03/05/2007	25,9	7,58	1,7	8	0,282	0,0221	0,104	4,790	95	
MONIN G 5	14/11/2005	26,3	6,50	1,5	9	0,421	0,266	0,102	1,680	87	als
	17/11/2006	19,5	6,39	1,3	8	0,266	0,107	0,081	1,660	72	
MONIN 1	14/11/2005	19,0	6,99	1,2	9	0,375	0,184	0,097	1,670	77	als
	24/04/2008	19,0	6,81	1,0	10	0,238	0,245	0,081	1,790	68	
MONIN 4	19/01/2007	20,9	7,2	1,4	8	0,087	0,102	0,161	3,090	101	
MONIN 5	03/05/2007	52,9	6,66	2,2	13	0,034	0,069	0,170	3,550	103	als

Légende Texture sols :

sal : sablo-limono-argileux

als : argilo-limono-sableux

Tableau 21 : Résultats d'analyse des sols : paramètres métalliques

Parcelle	Date prélèvement	Cadmium (mg/kg)	Chrome (mg/kg)	Cuivre (mg/kg)	Mercuré (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Plomb (mg/kg)
ANGEI 5	26/11/2004	1	27	34	0	10	92	15
ANGEI 6	16/01/2006	0,5	41,6	36,2	0,05	19,8	68,9	37
BOURDELAIX ER2	12/09/2005	0	23	6	0	10	37	11
BOURDELAIX ER3	12/09/2005	0	22	7	0	11	41	12
GALLAND 1	26/11/2004	0,5	28	21	0	13	74	14
GALLAND 11	26/11/2004	0,5	28	36	0	13	102	15
GALLAND 5	06/07/2006	0,5	30,4	13,7	0	15,7	55,3	14
GALLAND 9	01/03/2010	0,5	25,7	13,7	0	20,5	63,6	15
GAUTHIER E 2	01/12/2009	0	19,7	40,4	0	11,4	118	22
GOURJU 1	21/09/2007	0,6	22	10,7	0	12,8	54,7	22
GOURJU 4	21/09/2007	0	18,9	11,2	0	11,7	40,8	22
GOY MARC 6	26/11/2004	1	31	71	0	13	168	18
GOY MARC 14	12/09/2005	0	34	10	0,54	18	41	14
GOY MARC 16	01/12/2009	0	28,1	12,3	0	15,9	70,6	58
GOY MARC 2	16/01/2006	0,5	35,1	19	0	17,5	68,1	22
GOY MARC 4	26/11/2004	0	47	19	0	22	68	16
GOY R 1	26/11/2004	0,5	30	26	0	14	82	19
GOY R 8	26/11/2004	0,5	32	24	0	14	76	16
GOY R 4	01/12/2009	0,5	28,4	16,2	0,07	23,9	71,1	21
GOY R 9	16/01/2006	0,5	54,9	21,1	0	37,5	64,7	14
GOY T 1	26/11/2004	0	35	11	0	17	51	13
GOY T 13	26/11/2004	0	35	10	0	16	49	17
GOY T 17	01/12/2009	0	27,1	7,7	0	19,4	59,4	28
GOY T 7	03/05/2007	0,8	26,3	19,6	0	20,1	87	24
GUENARD 3	26/11/2004	0	33	18	0	15	72	16
GUENARD 6	06/07/2006	1	22,6	25,6	0	14,7	84,5	16
MINJAT 1	19/01/2007	0,5	27,3	15,6	0	18,5	72,2	17

MINJAT 9	31/05/2006	0	29,9	9,2	0,06	13	46,4	30
MINJAT 4	16/01/2006	0,5	34,6	15,1	0	16,1	60,4	14
MONIN G 1 (zone 1)	12/09/2005	0,5	32	12	0	16	55	20
MONIN G 1 (zone 2)	03/02/2011	0,5	30,8	0	0	15,7	68,9	19
MONIN G 3 (zone 1)	14/11/2005	0,5	36	15	0	18	61	15
MONIN G 3 (zone 2)	12/09/2005	0,5	33	14	0	16	56	17
MONIN G 6	12/09/2005	0	25	10	0	14	40	13
MONIN G 5	14/11/2005	0,5	38	13	0	16	53	19
MONIN 1	14/11/2005	1	34	31	0,06	15	97	16
MONIN 4	16/01/2006	0,5	34,6	15,1	0	16,1	60,4	14
MONIN 5	03/05/2007	1,6	18,8	26,4	0	22,3	119	29
Maxi		1,6	54,9	71	0,54	37,5	168	58
Valeur limite		2	150	100	1	50	300	100
% Maxi par rapport à la valeur limite		80 %	37 %	71 %	54 %	75 %	56 %	58 %

Le Tableau 21 met en évidence que les teneurs en Eléments Traces Métalliques restent inférieures aux valeurs seuils de l'arrêté du 8 janvier 1998.

Néanmoins le fond géochimique des sols du parcellaire présente des teneurs élevées qui dépassent ponctuellement 50 % des valeurs limites.

Nous n'avons pas connaissance d'épandages antérieurs qui expliqueraient certaines de ces teneurs élevées.

Synthèses des résultats d'analyses de sol :

- Les teneurs en matière organique sont satisfaisantes.
- La teneur en acide phosphorique varie d'un niveau un peu faible à élevé (une valeur très faible pour la parcelle MONIN 5 et une valeur élevée pour la parcelle MONIN 3) du fait d'une part d'un remembrement récent du parcellaire et d'autre part de la présence d'élevage sur l'exploitation MONIN.
- La teneur en potassium varie également de satisfaisante à élevée (une valeur faible pour la parcelle MONIN 5 et une valeur très élevée pour la parcelle GUENARD 6).
- La teneur en magnésium varie entre faible et élevée, avec une valeur très faible pour la parcelle ANGEI 5 et une valeur très élevée pour la parcelle GUENARD 6.
- La teneur en calcium varie également entre très faible et très élevée.
- À l'exception de la parcelle ANGEI 5, toutes les parcelles ont des pH supérieurs à 6. Les sols sont donc conformes pour l'épandage de boues stabilisées.
- Pour tous les points de référence, la CEC est globalement un peu faible.
- Le rapport C/N des sols est satisfaisant pour tous les sols.

Au regard des résultats, les analyses de sols confirment l'aptitude des sols à l'épandage des boues stabilisées.

4.6 CONCLUSION SUR LE PERIMETRE D'ETUDE

Au vu de ces différents résultats, seule une unité de sol (Fluvisol) présente une contrainte pour l'épandage : les parcelles de cette unité ne pourront être épandues que lorsque leur ressuyage sera bien avéré sur le terrain (et les épandages de printemps risquent d'être tardifs sur ces parcelles).

Les pH des sols du périmètre autorisent l'épandage des boues chaulées. Par ailleurs, ce paramètre fera l'objet d'un suivi analytique régulier.

Ce suivi sera notamment renforcé sur les parcelles de l'exploitation de M. ANGEI et sur la parcelle MONIN G1.

Un contrôle systématique du pH sur la parcelle BOURDELAIX ER2 devra par ailleurs être réalisé avant épandage.

Les sols étudiés sont des sols sains et équilibrés ce qui limite le risque de lessivage des différents éléments vers les nappes. Ceci d'autant plus que la quantité d'apport pour ces éléments est calculée en fonction des besoins des cultures et que le pouvoir de dégradation de ces sols est bon (sauf pour les fluvisols qui présentent des traces d'hydromorphie en profondeur).

A noter que la fréquence de retour sur les parcelles BOURDELAIX, GAUTHIER et GOY MA 12, 14, 17 et 18, classées en ferralsol mais avec une composante sableuse plus marquée, sera limitée à un retour tous les 3 ans.

Les analyses des paramètres métalliques mettent en évidence des teneurs conformes à la réglementation, autorisant l'épandage des boues.

4.7 LE PARCELLAIRE D'EPANDAGE

4.7.1 Cartographie

Le parcellaire d'épandage proposé est cartographié en Annexe 6. L'aptitude des parcelles est cartographiée en Annexe 8.

4.7.2 Liste des parcelles d'épandage

La liste des parcelles d'épandage est avec leur classe d'aptitude est donnée en Annexe 9.

5 Préconisations générales d'utilisation des boues

5.1 CAPACITE D'ACCUEIL DU PARCELLAIRE D'EPANDAGE

Quatre exploitations du plan d'épandage sont concernées par une activité d'élevage.

Comme rappelé dans le bilan agronomique 2008, l'exploitation GOY Marc a cessé son activité laitière fin 2007 (SPE de 64 ha en 2005), mais cet agriculteur a repris un élevage allaitant et a augmenté sa SPE en reprenant 30 hectares supplémentaires en maïs irrigué.

L'exploitation ANGEI a cessé complètement son activité d'élevage. Les données des autres exploitations sont inchangées.

Pour les 4 exploitations concernées par des élevages, l'Indice Directive Nitrates est calculé afin de donner une indication sur cette capacité d'accueil : cette dernière est plus importante pour les exploitations dont l'indice est bas.

L'indice est calculé par la formule suivante :

$$\text{IDN} = \text{Azote total produit par l'élevage} / \text{Surface Directives Nitrate (SDN)}$$

$$\text{SDN} = \text{Surface Potentiellement Epandable (SPE)} + \text{Surfaces pâturées hors SPE}$$

La SDN sera calculée en considérant qu'elle est de 70 % de la Surface Agricole Utile (SAU).

Le calcul des quantités d'azote produit par l'élevage sont en Annexe 10.

5.1.1 Évaluation de l'indice « Directive Nitrates »

Tableau 22 : Evaluation de la charge en azote organique

	Production totale d'azote par l'élevage (kg/an)	Surface Agricole Utile (SAU) en ha	Surface Directive Nitrates (SDN) en ha	IDN = N Produit / SDN
GOY Marc	1 128	95	66	17
GOY Thierry	320	75	52	6
GUENARD Raymond	4 139	90	63	66
MONIN Gérard	3 163	120	84	38

Au regard de la Directive Nitrates, les exploitations d'élevage de GOY Marc, GOY Thierry et MONIN Gérard sont en mesure de valoriser les boues dans de bonnes conditions (les IDN sont tous inférieurs à 60).

Par contre, l'IDN de l'exploitation de GUENARD Raymond est légèrement supérieure à 60. Il conviendra donc de vérifier avant tout épandage de boue sur les parcelles de cet agriculteur que les surfaces concernées n'ont pas fait l'objet d'un épandage d'effluents d'élevage durant l'année en cours.

Cette précaution permettra de respecter les conditions d'épandage fixées par l'arrêté préfectoral du quatrième programme d'actions de la directive nitrate en zone vulnérable.

5.1.2 Évaluation de la quantité d'azote organique valorisable et de l'azote épandu

A la demande la MESE, nous avons augmenté le temps de présence en bâtiments des animaux pour certaines exploitations. Les quantités d'azote maîtrisable par les élevages s'en trouvent augmentées.

Les quantités d'azote organique maîtrisable produites par les élevages sont de 3 961 kg/an au total (cf. Annexe 10) :

Tableau 23 : Azote maîtrisable produit par les élevages

Elevages	Azote maîtrisable produit par l'élevage (kg/an)
GOY Marc	282
GOY Thierry	107
GUENARD Raymond	2 002
MONIN Gérard	1 570
TOTAL	3 961

La quantité d'azote organique maîtrisable est à répartir sur la totalité de la SPE des exploitations, et pas uniquement sur la surface mise à disposition dans le cadre du plan d'épandage des boues.

Les effluents sont valorisés principalement pour les cultures de printemps ou occasionnellement pour des cultures d'automne.

L'agriculteur conserve la maîtrise de ses pratiques, il est tenu de respecter les préconisations de la directive nitrate et d'intégrer l'apport de ses effluents d'élevages dans son registre d'épandage, notamment dans la prise en compte de reliquats liés aux apports organiques réalisés les années antérieures à la culture.

En hypothèse, la quantité d'azote valorisable peut être estimée en considérant les apports suivants :

- 170 kg d'azote/ha pour le maïs,
- 120 kg d'azote/ha pour les céréales et le colza (*valeur passée de 140 à 120 kg d'azote/ha à la demande de la MESE*)

Sur le parcellaire apte à l'épandage des boues chaulées, les quantités d'azotes valorisables sont les suivantes :

Tableau 24 : Azote valorisable sur le parcellaire

	Épandage d'été/automne		Épandage de printemps		TOTAL
S apte dans le plan d'épandage	139,07	32,23 (**)	361,61	14,47 (**)	547,38
Fréquence de retour (*)	1 épandage tous les 2 ans	1 épandage tous les 3 ans	1 épandage tous les ans	1 épandage tous les 3 ans	
N org valorisable avec les boues sur la base des fréquences de retour annoncées (*)	8 344 kg	1 289 kg	61 474 kg	820 kg	71 927 kg

(*) Les fréquences de retour sont données dans le paragraphe 5.2.3.

(**) Parcelles BOURDELAIX (14,87 ha), GAUTHIER (21,78 ha) et GOY MA 12, 14, 17 et 18 (10,04 ha) avec une fréquence de retour de 1 épandage tous les 3 ans.

Pour une concentration moyenne de 13,9 kg N/t de boue, le parcellaire d'épandage est en mesure de valoriser annuellement 5 174 t de boues brutes.

Nous rappelons que, depuis la mise en place des centrifugeuses en 2008, la station produit 20 655 kg d'azote par an (Données pour l'année 2010 : 1486 t de boue brute x 13,9 kg N/t).

Ainsi le parcellaire est en mesure de valoriser la totalité de la production de boues, en plus des effluents d'élevage produits par les exploitations agricoles (taux de saturation : 34 %).

Le SIVOM prévoit que la station aura atteint sa capacité nominale en 2015.

Nous avons estimé qu'à capacité nominale, la station produira chaque année environ 51 430 kg d'azote. Le parcellaire sera ainsi toujours en mesure de valoriser la totalité de la production de boue ainsi que les effluents d'élevage.

5.2 ÉPANDAGES ET FERTILISATION

5.2.1 Cultures concernées par les épandages

Compte tenu du parcellaire, les cultures potentielles pour l'utilisation des boues sont les suivantes :

- Épandage de printemps : maïs
- Épandage d'été/automne : blé, orge ou colza

Étant donné les contraintes climatiques et les fluctuations des cours des céréales, les agriculteurs sont parfois conduits à changer leurs cultures par rapport aux rotations initialement prévues. Ainsi, ces derniers ne peuvent pas nous confirmer d'une saison à l'autre s'ils respecteront ces rotations ou s'ils se reporteront sur une autre céréale ou sur une culture de printemps.

Parallèlement, dans le cadre de la PAC 2010, des agriculteurs se sont engagés pour 5 ans dans des M.A.E. rotationnelles qui incitent les agriculteurs à varier les assolements. Faute de budget, il n'est cependant pas certain que cette mesure soit maintenue.

C'est pourquoi, il apparaît impossible de définir plus précisément un système de rotation dans le cadre d'un dossier de déclaration faute de quoi, les données risquent d'être erronées dès l'année suivante.

Nous comptons sur le fait que, sur la globalité du parcellaire, nous disposerons de cultures suffisamment variées pour envisager les chantiers. Des explications sur l'évolution de la situation pourront être fournies dans le cadre des programmes prévisionnels.

5.2.2 Dose pratique d'épandage

Les doses pratiques d'épandage retenues sont de :

- 8,5 t/ha pour les céréales et le colza,
- 12 t/ha pour les maïs.

5.2.3 Fréquence de retour sur une même parcelle

5.2.3.1 Fréquence de retour préconisée

En résumé, les fréquences d'apport seront les suivantes :

Apport sur maïs :	1 apport tous les ans 1 apport tous les 3 ans pour les parcelles BOURDELAIX et GOY MA 12, 14, 17 et 18
Apport sur céréales et colza :	1 apport tous les 2 ans 1 apport tous les 3 ans pour les parcelles BOURDELAIX, GAUTHIER et GOY MA 12, 14, 17 et 18

Ces fréquences sont les fréquences les plus importantes envisagées. Mais, dans la pratique et en fonction des possibilités et des disponibilités des parcelles, les fréquences effectivement réalisées seront moins importantes, soit :

Apport sur maïs :	1 apport tous les 2 ans
Apport sur céréales et colza :	1 apport tous les 3 ans

5.2.3.2 Flux cumulés en matière sèche

Le tableau suivant décrit les flux cumulés en matière sèche aux doses et fréquence d'épandage préconisées les plus importantes, soit sur les parcelles cultivées selon la rotations Maïs/Maïs (dose de 12 t/ha MB par épandage et fréquence de retour d'un épandage tous les ans).

Tableau 23 : Flux cumulés en matière sèche pour les parcelles en rotation Maïs/Maïs

Dose	MS apporté par un épandage	Culture concernée	Nb d'épandage en 10 ans pour la culture	MS apporté en 10 ans à la fréquence préconisée
12 t/ha	2,88 t MS/ha	Maïs	10	28,8 t MS/ha/10 ans (limite réglementaire = 30 t MS/ha)

Aux doses préconisées, et d'après les rotations pratiquées par les agriculteurs, les flux cumulés en matière sèche seront respectés pour la fréquence de retour préconisée.

Nous rappelons que ce calcul est basé sur la fréquence de retour maximale, et que dans la pratique cette fréquence est souvent bien inférieure.

5.2.3.3 Flux cumulés en éléments traces métalliques

Les flux cumulés en éléments-traces métalliques sont donnés dans le tableau ci-après.

Pour les calculs suivants, nous avons retenu la dose d'épandage la plus élevée, soit 12 t/ha et pour une siccité de 24 % de matière sèche.

Tableau 24 : Flux cumulés en éléments traces métalliques

	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	Cr + Cu + Ni + Zn
Teneur moyenne (mg/kg MS)	0,6	14,4	248,6	0,557	9,8	29	5,2	305,4	578,2
Apport pour un épandage (g/m ²)	0,0002	0,0041	0,0716	0,0002	0,0028	0,0084	0,0015	0,0880	0,1665
Apport pour 10 épandages (g/m ²)	0,002	0,041	0,716	0,002	0,028	0,084	0,015	0,880	1,665
Flux maximum réglementaire en 10 ans (g/m ²)	0,015	1,2	1,2	0,012	0,3	0,9	0,12	3	4
% valeur limite	11,5%	3,5%	59,7%	13,4%	9,4%	9,3%	12,5%	29,3%	41,6%

D'après les concentrations moyennes du Tableau 9 et les préconisations données (dose et fréquence de retour), les flux cumulés en métaux seront respectés.

5.2.3.4 Flux cumulés en composés-traces organiques

Tableau 25 : Flux cumulés en composés-traces organiques

	Somme PCB	Fluo	Benzo b Fluo	Benzo a Pyr
Teneur moyenne (mg/kg MS)	0,105	0,1632	0,1468	0,1468
Flux maximum réglementaire (g/m ²)	0,0012	0,0075	0,004	0,003
Flux cumulé pour 10 épandages à 12 t/ha (g/m ²)	3,02E-04	4,70E-04	4,23E-04	4,23E-04
% de la valeur limite	25,2%	6,3%	10,6%	14,1%

(Source : arrêté du 8 janvier 1998 et analyses LSEH 2008-2010)

D'après les préconisations énoncées et les teneurs en composés-traces organiques mesurées, les flux cumulés en composés traces-organiques seront respectés.

5.2.4 Coefficients d'efficacité retenus pour les différents éléments fertilisants

Les boues épandues sont des boues chaulées issues d'une filière de traitement biologique par aération prolongée.

On retient donc que, la première année :

- 30 % de l'azote des boues est disponible,
- 60 % du phosphore des boues est disponible,
- le potassium est disponible en intégralité.

Pour les années suivantes, les fertilisants organiques sont incorporés dans la minéralisation de l'humus.

5.2.5 Bilan prévisionnel de fertilisation

Le tableau suivant synthétise les apports en fertilisants des exploitants sur les parcelles recevant des boues.

Les effluents d'élevage de l'exploitation ne sont pas épandus sur les parcelles ayant reçu des boues la même année ou pour la même culture.

Tableau 26 : Fertilisation selon les cultures aux doses préconisées

	Rendement (qx/ha ou t MS/ha)	Élément fertilisant	Besoin (kg/ha)	Apport des boues (kg/ha)	Fourniture du sol (kg/ha)	Bilan (kg/ha) (hors complément)	Complément (kg/ha)
Maïs	120	Azote	240	50	30	160	- 345 kg/ha d'urée à 46 %
		Phosphore	84	63	0	21	
		Potassium	60	16	0	44	- 75 kg/ha de chlorure de potasse 60 %
Blé	80	Azote	192	36	30	126	- 275 kg/ha d'urée à 46 %
		Phosphore	88	45	0	43	
		Potassium	136	11	0	125	- 210 kg/ha de chlorure de potasse 60 %
Orge	60	Azote	120	36	30	54	- 160 kg/ha d'ammonitrate à 33,5 %
		Phosphore	60	45	0	15	
		Potassium	126	11	0	115	- 190 kg/ha de chlorure de potasse 60 %
Colza	35	Azote	175	36	30	109	- 325 kg d'ammonitrate à 33,5 %
		Phosphore	52,5	45	0	8	
		Potassium	35	11	0	24	- 40 kg/ha de chlorure de potasse 60 %

Les boues couvrent les besoins en phosphore pour les cultures de colza.

5.2.6 Accompagnement prévu pour la prise en compte des caractéristiques agro des boues

Après épandage et pour chaque culture, des fiches d'apport sont envoyées à l'agriculteur dans le mois qui suit l'épandage. Ces fiches rappellent l'apport en éléments fertilisants des boues et les besoins de la culture (en fonction du rendement).

Il appartient à l'agriculteur de tenir un registre dans lequel il intègre l'historique de ses pratiques culturales et aboutit à une complémentation adaptée avec son organisme de conseil et/ou d'approvisionnement.

Les analyses de boues sont envoyées systématiquement au maître d'ouvrage et à l'exploitant de la station d'épuration.

L'agriculteur reçoit les résultats des paramètres agronomiques dans le cadre des plans de fertilisation. Les résultats complets sont envoyés sur simple demande auprès du maître d'ouvrage ou du prestataire.

6 Description des modalités techniques de réalisation de l'épandage

6.1 STOCKAGE DES BOUES

6.1.1 Description de l'ouvrage d'entreposage des boues

Les boues de la station d'épuration sont stockées dans un bâtiment équipé d'une vanne de vidange, situé sur le périmètre de la station d'épuration.

Cet ouvrage permet de stocker 750 m³ de boues, soit environ 5 à 6 mois de la production nominale de boues (6 mois de la production actuelle).

Des aménagements sommaires seront nécessaires pour optimiser le remplissage de cet ouvrage avec des boues qui talutent et qui ont pour l'instant du mal à se répartir dans le bâtiment. Le gain effectif de remplissage de l'ouvrage pourrait être de près de 20 %.

6.1.2 Adéquation avec la filière de valorisation

Le principal épandage a lieu l'hiver, à partir du 15 janvier. Les 2/3 des superficies épandables sont disponibles à cette période, ce qui garantit une vidange complète du stockage.

Les épandages d'été se font en deux temps :

- une première intervention fin juillet après céréales pour implantation de céréales,
- une deuxième intervention durant la 2^{ème} quinzaine d'octobre après maïs pour implantation de céréales.

La première intervention des épandages d'été conduit à une vidange partielle du stockage car les superficies en céréales sont limitées.

En fonction de la deuxième intervention, le report de stock de boues sur l'année suivante varie de nul à 2 mois de production.

Ainsi, au 31 décembre, le stockage de boues est à 70 % de sa capacité avec 2 mois de production supplémentaire si la deuxième intervention des épandages d'été n'a pas pu avoir lieu ou de manière partielle.

La capacité de stockage actuelle est en adéquation avec la filière de valorisation retenue.

Elle permet de garantir l'entreposage des boues pendant les périodes où les épandages ne sont pas possibles.

Dès le premier épandage de printemps de l'année suivante, le stockage est vidé en totalité.

En situation nominale, le stockage pourrait se révéler insuffisant dans la mesure où les épandages d'été deviendraient trop limités et où la demande se concentrerait principalement sur des épandages de printemps.

Alors, avec l'augmentation de la production de boues, des aménagements devront être réalisés pour optimiser le remplissage du stockage et ainsi contenir des reports de stock d'une année sur l'autre.

6.2 PERIODES D'EPANDAGE

6.2.1 Calendrier d'épandage

Pour les boues (dont le C/N est inférieur à 8), certaines périodes d'épandages sont inappropriées. En effet, le périmètre d'épandage est en zone vulnérable à la pollution par les nitrates, et les épandages sont ainsi interdits :

- du 1^{er} novembre au 15 janvier, pour les cultures d'hiver (céréales),
- du 1^{er} juillet au 15 janvier pour les cultures de printemps (maïs).

Le périmètre est soumis aux restrictions en quantité unitaire d'azote organique (170 kg d'azote organique par hectare).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Céréales										LS		
Colza												
Maïs				LS								
Période épandage			X	X				X	X			



Epandage interdit réglementairement



Epandage autorisé selon disponibilité des parcelles



Epandage autorisé sans restriction

X

Conditions d'épandage favorables (réglementairement et disponibilité des parcelles)

L : Labour

S : Semis

6.2.2 Adéquation du calendrier avec les superficies disponibles et le tonnage de boues à valoriser

6.2.2.1 Superficies disponibles et azote valorisable

Les superficies disponibles sont déterminées en fonction de l'assolement sur le parcellaire épandable, des rotations pratiquées et de la fréquence de retour.

Nous prenons également en compte qu'une partie de ces surfaces sont potentiellement utilisées pour l'épandage des effluents d'élevage (qui peuvent également être épandus en dehors des surfaces proposées à l'épandage des boues).

On considère que les effluents d'élevage sont épandus principalement au printemps (maïs).

Pour chaque exploitation d'élevage, on estime la surface maximale pouvant être utilisée pour les effluents d'élevage en fonction de la quantité d'azote maîtrisable et d'une dose de 170 kg d'azote/ha pour le maïs :

Exploitations	Azote maîtrisable	Surface apte (max) nécessaire aux effluents d'élevage
GOY Marc	282 kg/an	1,66 ha
GOY Thierry	107 kg/an	0,63 ha
GUENARD Raymond	2002 kg/an	11,78 ha
MONIN Gérard	1570 kg/an	9,24 ha
TOTAL		23,31 ha

Ainsi, au maximum, une surface apte de 23,31 ha de cultures de printemps sera nécessaire à l'épandage des effluents d'élevage des exploitations.