Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Crémieu (SIEPC)

Commune d'Annoisin-Chatelans

Travaux de curage
des lagunage naturels d'épuration
de Chatelans et de Michalieu

Etude préalable
au recyclage agricole des boues

* * *

Document d'incidence

* * *

Programme prévisionnel d'épandage


Lagunage de Chatelans


Lagunage de Michalieu

Juillet 2012

S.E.M. Agriculture-Environnement

40 rue du Terraillet - 73190 SAINT-BALDOPH
Tél. : 04 79 33 82 86 - Fax : 04 79 33 92 54 – E-mail : francois.favre@savoie.chambagri.fr

République française Préfecture de l'Isère

Déclaration d'un épandage de boues résiduaires urbaines

Application des articles R 211-25 à 47 du Code de l'Environnement

****

1. Identification du demandeur

- **Nom, qualité du signataire** Monsieur Pierre Teste, Président du SIEPC
- **Coordonnées** Syndicat intercommunal des Eaux du Plateau de Cremieu - SIEPC
  480 rue Philippe Tassier
  38460 OPTEVOZ
  Tél. 04 74 83 83 01 – Fax 04 74 83 82 78

2. Provenance des boues – Caractéristiques des lagunages d'épuration

LAGUNAGE DE CHATELANS

- **Localisation de la STEP** Hameau de Chatelans sur la commune d'Annoisin-Chatelans
- **Origine des effluents** Eaux usées issues du hameau de Chatelans, d'origine exclusivement domestique
- **Type de station** lagunage naturel d'épuration à trois bassins
- **Capacité nominale** 233 EH – 14 kg DBO5/j – 38 m^3/j
- **Charge reçu** largement inférieure à la capacité nominale
- **Mise en service** 1987
- **Exploitation** par le SIEPC
- **Réseau d'assainissement** 80 % séparatif

LAGUNAGE DE MICHALIEU

- **Localisation de la STEP** Hameau de Michalieu sur la commune d'Annoisin-Chatelans
- **Origine des effluents** Eaux usées issues des hameaux de Le Rocher, Le Mollard, Molossieu et Michalieu, d'origine exclusivement domestique.
- **Type de station** lagunage naturel d'épuration à trois bassins
- **Capacité nominale** 267 EH – 16 kg DBO5/j – 45 m^3/j

- **Charge reçu** inférieure à la capacité nominale en organique mais STEP saturée en hydraulique
- **Mise en service** 1983
- **Exploitation** par le SIEPC
- **Réseau d'assainissement** 50 % séparatif

3. La production de boues prévue à l'épandage

- **Origine des boues** curage intégral des trois bassins des deux lagunages naturels.
- **Type de boues** boues biologiques liquides anaérobies
- **Technique du curage** Rejet au milieu naturel des surnageants stockés dans le bassin 1 et d'une partie du bassin 2, raclage des boues via chenillette, extraction à la pelle mécanique, préparation des boues en benne, pompage et épandage direct des boues via tonneaux à lisier.
- **Date prévisionnelle des travaux** deuxième quinzaine d'août 2012

LAGUNAGE DE CHATELANS

- **Siccité moyenne prévisionnelle** 10 à 16 % MS à l'épandage selon les bassins
- **Evacuation de boues antérieures** aucun curage antérieur connu
- **Quantité de boues à épandre** estimé à partir de sondages bathymétriques réalisés en juin 2011, à 980 m^3 maximum soit131 t MS (intégrant majoration de 15 %)
- **Surface nécessaire** 24 ha
- **Production d'azote estimée** 2 400 kg

LAGUNAGE DE MICHALIEU

- **Siccité moyenne prévisionnelle** 11 à 15 % MS à l'épandage selon les bassins
- **Evacuation de boues antérieures** un curage intégral en 2000
- **Quantité de boues à épandre** estimé à partir de sondages bathymétriques réalisés en juin 2011, à 820 m^3 maximum soit 103 t MS (intégrant majoration de 15 %)
- **Surface nécessaire** 18 ha
- **Production d'azote estimée** 1 800 kg

4. La filière d'épandage des boues

- **Localisation du périmètre :** Communes d'Annoisin-Chatelans majoritairement et Optevoz
- **Surfaces épandables :** **45,6 ha épandables** sur 47,4 ha proposés
- **Exploitants agricoles :** 3 exploitations d'élevage bovin allaitant et productions céréalières, basées sur Annoisin-Chatelans : GAEC de Larina (Gaultier père et fils), Mireille Vidon et Roger Jullien.
- **Cultures réceptrices :** 100 % d'orge
- **Dosage préconisé** limité à 100 U/ha d'N organique soit 36 à 57 t MB/ha
- **Stockage des boues :** Les boues seront épandues en phase liquide dès leur extraction de la lagune.
- **Epandage des boues :** Reprise des boues par deux tonneaux à lisier via une benne étanche équipée d'un dégrilleur et d'un malaxeur.
- **Prestataire des épandages :** ETA Christian Lecoin (Parmilieu),

Engagement du pétitionnaire

Le pétitionnaire s'engage à respecter les prescriptions du code de l'environnement à mettre en place un dispositif de surveillance, un programme prévisionnel et un bilan des épandages.

Fait à Optevoz, le..... .....Cachet :

Le Président du SIEPC

Pierre Teste Signature :

SOMMAIRE

DECLARATION D'UN EPANDAGE DE BOUES RESIDUAIRES URBAINES 2
INTRODUCTION 8
1 - CADRE REGLEMENTAIRE 9
1.1 - REGLEMENTATION RELATIVE AUX EPANDAGES 9
1.2 - STATUT REGLEMENTAIRE DE L'OPERATION D'EPANDAGE 10
1.3 - COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ET L'ARTICLE L 211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 11
1.4 - COMPATIBILITE AVEC LE PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES DE L'ISERE(PDEDMA) 12
2 - ETUDE DU GISEMENT DE BOUES DES LAGUNES D'EPURATION 13
2.1 - PRESENTATION DES LAGUNAGES NATURELS D'EPURATION 13
2.1.1 - Principales caractéristiques du lagunage de Chatelans 13
2.1.2 - Principales caractéristiques du lagunage de Michalieu 14
2.2 - LES QUANTITES DE BOUES PREVUES A L'EPANDAGE 16
2.2.1 - Descriptif de la filière boues d'un lagunage naturel 16
2.2.2 - Estimation des quantités de boues produites 16
2.3 - QUALITE DES BOUES 17
2.3.1 - Etat physique 18
2.3.2 - Qualité agronomique 19
2.3.3 - Les teneurs en éléments traces métalliques (ETM) 20
2.3.4 - Les teneurs en éléments traces organiques (ETO) 21
2.3.5 - Traitement et stabilisation des boues 22
2.4 - CONCLUSION : APTITUDE DES BOUES AU RECYCLAGE AGRONOMIQUE 23
3 - MODALITES TECHNIQUES DE REALISATION DU CURAGE DU LAGUNAGE 24
3.1 - CHOIX DE LA PERIODE D'INTERVENTION 24
3.2 - PRESENTATION DE LA TECHNIQUE DE CURAGE MISE EN ŒUVRE 24
3.2.1 - Entreprise partenaire 25
3.2.2 - Principe de la technique de curage des bassins 25
3.2.3 - Matériels mis en œuvre pour les travaux de curage 25
3.2.4 - Intérêts de la technique de curage développée par la SNC Fiard : 26
3.3 - PHASAGE DES TRAVAUX ET INCIDENCE SUR LE MILIEU NATUREL : LAGUNAGE DE CHATELANS 27
3.3.1 - Phasage des travaux 27
3.3.2 - Bilan des rejets pendant la durée des travaux : 28
3.4 - PHASAGE DES TRAVAUX ET INCIDENCE SUR LE MILIEU NATUREL : LAGUNAGE DE MICHALIEU 29
3.4.1 - Phasage des travaux 29
3.4.2 - Bilan des rejets pendant la durée des travaux : 30
4 - PRESENTATION DU PERIMETRE D'EPANDAGE ET DE L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE 32
4.1 - ETABLISSEMENT DU PERIMETRE D'EPANDAGE 32
4.2 - EXPLOITATIONS INTEGREES AU PLAN D'EPANDAGE 32

4.3 - SYSTEMES DE CULTURE DES ILOTS PROPOSES 32
4.4 - GESTION DE LA FERTILISATION ORGANIQUE SUR LES EXPLOITATIONS 33
4.4.1 - Chargement des exploitations d'élevage 33
4.4.2 - Bilan CORPEN 33
4.4.3 - Gestion des engrais de ferme 34
4.4.4 - Historique d'épandage de boues urbaines 35
5 - APTITUDE A L'EPANDAGE DES ILOTS PROPOSES 36
5.1 - LES CONTRAINTES REGLEMENTAIRES ENVIRONNEMENTALES 36
5.1.1 - Distances d'isolement 36
5.1.1.1 - Hydrologie - hydrographie 36
5.1.1.2 - Urbanisation 36
5.1.2 - Topographie 36
5.1.3 - Protection de la ressource en eau potable 37
5.1.3.1 - Dispositions générales sur les épandages à proximité de captages d'eau potable 37
5.1.3.2 - L'alimentation en eau potable sur le périmètre d'épandage - commune de Annoisin-Chatelans 38
5.1.4 - Les zonages environnementaux 38
5.1.4.1 - ZNIEFF 38
5.1.4.2 - Arrêté de biotope 39
5.1.4.3 - Zonages Natura 2000 39
5.1.4.4 - Zones humides 39
5.1.4.5 - Directive « nitrates » - Zones vulnérables 39
5.1.4.6 - Eau, autres mesures réglementaires 39
5.2 - APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE 40
5.2.1 - Facteurs conditionnant l'aptitude des sols à l'épandage 40
5.2.2 - Typologie des sols rencontrés sur le périmètre d'épandage 40
5.2.3 - Conformité des sols à l'arrêté du 08/01/98 41
5.2.3.1 - Teneurs en métaux lourds 41
5.2.3.2 - Le pH des sols 41
5.3 - CARTE D'APTITUDE A L'EPANDAGE 42
5.4 - SYNTHESE DES SURFACES DISPONIBLES 43
6 - PRECONISATIONS D'UTILISATION DES BOUES 44
6.1 - DOSES AGRONOMIQUES RECOMMANDEES 44
6.1.1 - Qualité agronomique des boues à l'épandage 44
6.1.2 - Dose agronomique préconisée, fertilisation complémentaire 44
6.1.2.1 - Besoins des cultures, bilan de fumure et fertilisation complémentaire 44
6.1.2.2 - Besoin des sols 45
6.2 - EVALUATION DES FLUX EN ETM/ETO A LA DOSE AGRONOMIQUE PROPOSEE 46
6.2.1 - Apport de matières sèches 46
6.2.2 - Les flux cumulés en éléments traces 46
6.2.2.1 - Les flux cumulés en éléments traces métalliques 46
6.2.2.2 - Les flux cumulés en éléments traces organiques 47
6.2.3 - Conclusion : impact de l'épandage proposé 47
6.3 - DISTANCES D'ISOLEMENT ET DELAIS SANITAIRES 48
6.3.1 - Contraintes de proximité 48
6.3.2 - Délais sanitaires à respecter après les épandages 48
6.4 - CHOIX DE LA PERIODE DE REALISATION DES EPANDAGES 48

6.4.1 - Calendrier des cultures 48
6.4.2 - Périodes où l'épandage est interdit par la réglementation boues - Contraintes d'ordre pédo-climatique 50
6.4.3 - Périodes déconseillées ou interdites selon la Directive Nitrates 51
6.4.4 - Période d'intervention retenue compte tenu des cultures réceptrices 51
7 - MODALITES DE REALISATION DES EPANDAGES 52
7.1 - MATERIELS D'EPANDAGE ET MAIN D'OEUVRE 52
7.1.1 - Moyens techniques nécessaires 52
7.1.2 - Prestataire(s) des épandages 52
7.1.3 - Matériels mis en œuvre pour l'épandage 52
7.2 - GESTION DES RISQUES DE NUISANCES OLFACTIVES 53
7.3 - ENFOUISSEMENT DES BOUES 53
7.4 - FILIERE ALTERNATIVE A L'EPANDAGE 53
8 - MODALITES DE SURVEILLANCE DE LA CAMPAGNE D'EPANDAGE 54
8.1 - LE SUIVI ANALYTIQUE DES SOLS RECEPTEURS 54
8.2 - LE SUIVI ANALYTIQUE DES BOUES EPANDUES 54
8.3 - DOCUMENT COMPLET DE BILAN DES TRAVAUX DE CURAGE ET D'EPANDAGE : 55
8.4 - PROGRAMME PREVISIONNEL D'EPANDAGE 56

Liste des annexes

INTRODUCTION

Annoisin-Chatelans est une commune de Nord Isère de 1320 ha qui appartient au canton de Crémieu. Située à 366 m d'altitude, elle compte environ 630 habitants.

Le traitement des eaux usées de la commune est assuré par deux lagunages naturels d'épuration installés dans les années 80 et situés sur les hameaux de Chatelans et Michalieu. L'assainissement sur le secteur est de la compétence du syndicat intercommunal d'assainissement du plateau de Cremieu (SIEPC) qui regroupe aujourd'hui 11 communes.

Chacun des lagunages naturels d'épuration est constitué de trois bassins artificiels reliés en série et d'une capacité nominale se situant entre 230 et 270 EH. Des sondages bathymétriques ont été réalisés en juin 2011 pour quantifier la production de boues et en évaluer la qualité.

Le lagunage de Chatelans s'est avéré très chargé en boues ce qui nuit au bon fonctionnement de l'installation d'où la nécessité d'un curage intégral. L'encrassement du lagunage de Michalieu est également très prononcé au niveau du premier bassin ; le curage intégral est également prévu, pour permettre de réhabiliter les berges amont des bassins 2 et 3 et optimiser le fonctionnement.

Les lagunes étant situées en zone rurale, c'est la voie du recyclage des boues en agriculture qui est apparue comme la solution la plus rationnelle et que le SIPEC a souhaité privilégier.

Le présent document constitue l'étude préalable réglementaire nécessaire pour la bonne mise en œuvre des boues en agriculture. Il présente notamment :

- ⇨ Le cadre réglementaire de l'étude ;
- ⇨ L'étude du gisement de boues : présentation des lagunes d'épuration, caractérisation des lots de boues prévus à l'épandage en qualité et quantité ;
- ⇨ Les modalités techniques de réalisation des curages des lagunages et de l'épandage des boues : choix de la période d'intervention, technique de curage et d'épandage, incidence des travaux de curage sur le milieu naturel… ;
- ⇨ La présentation du périmètre d'épandage et de l'environnement agricole : les exploitations agricoles intégrées au plan d'épandage, les cultures réceptrices et les capacités d'accueil de boues ;
- ⇨ L'aptitude à l'épandage des îlots proposés prenant en compte les contraintes locales d'épandage et les précautions à prendre pour limiter toute atteinte à la qualité des eaux et de l'environnement ainsi que le programme prévisionnel d'épandage pour la campagne d'épandage ;
- ⇨ Les préconisations d'utilisation des boues permettant de répondre aux exigences de la réglementation en vigueur : articles R 211-25 à 47 du Code de l'Environnement (ancien décret n°97-1133 du 08/12/97), arrêté ministériel du 08/01/98 ;
- ⇨ Les modalités de réalisation des épandages des boues : période possible, matériels d'épandage et main d'œuvre… ;
- ⇨ Les modalités de surveillance de la campagne d'épandage.

1 - CADRE REGLEMENTAIRE

1.1 - Réglementation relative aux épandages

Comme précisé en introduction du document (référence aux articles R 211-25 à 47 du code de l'environnement), la présente Etude Préalable vise à répondre aux exigences de la réglementation boues détaillée ci-après.

Les deux textes principaux qui régissent l'épandage des boues urbaines sont :

- le Décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 : abrogé et codifié en intégralité dans le livre II du code de l'environnement : art. R211-25 à R 211-47
- l'Arrêté du 8 janvier 1998

Ces deux textes transposent en droit français :

- La Directive du conseil n°86 /278/CEE du 12 juin 1986 relative à l'utilisation des boues en agriculture, en en précisant les dispositions en terme de valeurs limites d'ETM (boues, sols et flux), de précautions s'usage et de traçabilité.
- La Directive du conseil n°91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines qui indique que le rejet des boues fasse l'objet de règles générales ou soit soumis à enregistrement ou à autorisation.

Ils ont été pris en application de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (art L 210-1 à L 215-24 du Code de l'Environnement) et de ses deux décrets d'application n°93-742 et n°93-743, tout deux du 29 mars 1993, fixant respectivement la nomenclature et la procédure d'autorisation. Ces 2 décrets sont abrogés et codifiés dans le livre II du code de l'environnement (art R214-1 à R 214-56).

Ils reprennent et précisent les dispositions relatives aux boues de l'arrêté du 28 octobre 1975 relatif à l'assiette de la redevance et de la prime d'épuration et des deux décrets du 22 décembre 1994 relatifs aux systèmes d'assainissements urbains et à leur auto-surveillance (STEP).

Ils font également référence à la réglementation déchets et notamment à la Loi du 15 juillet 1975 qui définit la responsabilité du producteur de déchet et qui établit l'obligation de transparence de la gestion des déchets.

La Circulaire du 16 mars 1999 a apporté des réponses aux nombreuses questions soulevées par l'interprétation de ces deux textes.

La Circulaire du 18 avril 2005 a pour but de donner des instructions et éléments d'appréciation à l'interprétation de certains points de la réglementation liée à l'épandage agricole des boues urbaines.

Ces textes s'appliquent à toutes les boues d'épuration issues du traitement d'eaux usées, hormis celles qui en sont explicitement exclues : les boues issues des ICPE soumises à autorisation et les produits composés en tout ou partie de boues satisfaisant aux règles du « statut produit ».

1.2 - Statut réglementaire de l'opération d'épandage

L'article R 214-1 cité à l'article R 211-46 du Code de l'Environnement précise à la rubrique 2.1.3.0. :

> 2. 1. 3. 0. Epandage de boues issues du traitement des eaux usées, la quantité de boues épandues dans l'année, produites dans l'unité de traitement considérée, présentant les caractéristiques suivantes :
>
> 1° Quantité de matière sèche supérieure à 800 t / an ou azote total supérieur à 40 t / an (A) ;
>
> 2° Quantité de matière sèche comprise entre 3 et 800 t / an ou azote total compris entre 0,15 t / an et 40 t / an (D).
>
> Pour l'application de ces seuils, sont à prendre en compte les volumes et quantités maximales de boues destinées à l'épandage dans les unités de traitement concernées.

L'article 6 de la circulaire du 16 mars 1999 précise que sont à prendre en compte les volumes et quantités maximales de boues destinées à l'épandage dans les unités de traitement considérées (hors chaux).

Application de la loi sur l'Eau

Epandage des boues	Déclaration	Autorisation
Quantité de boues épandue dans l'année	comprise entre 3 et 800 t MS/an	supérieure à 800 t MS/an
Production d'azote épandue	comprise entre 0,15 et 40 t/an	supérieure à 40 t/an

Dans le cas présent (cf. 2.2) :

- La production de boues maximale à épandre est estimée à
  - **131 t MS pour le lagunage de Chatelans**
  - **103 t MS pour le lagunage de Michalieu**
- Par ailleurs, compte tenu de la teneur en azote des boues la production d'azote est estimée au maximum à
  - **2,4 t d'N total pour le lagunage de Chatelans**
  - **1,8 t d'N total pour le lagunage de Michalieu**

En conséquence, l'épandage des boues des deux lagunages naturels d'épuration de la commune dAnnoisin-Chatelans relève du deuxième alinéa de la rubrique 2.1.3.0 de l'article R 214-1 cité par l'article R 211-46 du Code de l'Environnement : quantité de MS comprise entre 3 et 800 t/an ou azote total compris entre 0,15t/an et 40 t/an. ***Il est à ce titre soumis à déclaration.***

1.3 - Compatibilité avec le SDAGE et l'article L 211-1 du code de l'Environnement

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône-Méditerranée 2010-2015 a été approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin le 20 novembre 2009. Il s'articule autour de huit orientations fondamentales :

- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques.
- Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs fondamentaux.
- Renforcer la gestion de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.
- Lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.
- Préserver et re-développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques.
- Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.
- Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

Dans le même ordre d'idée il faut rappeler les objectifs visés à l'article L211-1 du Code de l'environnement et en particulier :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides (art.L 211-1 – 1er).
- la protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroitre la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles ou souterraines (art. L 211-1 – 2ème).

La filière d'épandage des boues telle que décrite dans ce document d'étude préalable est compatible avec l'ensemble de ces objectifs.

Les modalités d'utilisation des boues et précautions d'usage (doses, périodes, surfaces réceptrices, distances de retrait vis-à-vis des milieux sensibles…) visent en particulier à préserver le milieu aquatique et la ressource en eau en évitant toute forme de pollution directe ou diffuse et à garantir la qualité des productions agricoles.

1.4 - Compatibilité avec le Plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés de l'Isère(PDEDMA)

L'article L 541-14 du code de l'environnement indique que chaque département est couvert par un plan départemental ou interdépartemental d'élimination des déchets ménagers et autres déchets mentionnés à l'article L 2224-14 du code général des collectivités territoriales.

Le plan actuellement en vigueur dans le département de l'Isère a été approuvé par délibération du Conseil Général en date du 13 juin 2008. Il constitue un cadre de référence pour les différents acteurs de la gestion des déchets, définit la stratégie en matière de gestion des déchets et présente les réalisations nécessaires pour obtenir les résultats souhaités. D'un point de vue juridique, les décisions prises par les personnes morales de droit public et leurs concessionnaires dans le domaine de l'élimination des déchets doivent être compatibles avec les dispositions du plan.

Les objectifs du PEDMA de l'Isère pour les boues sont les suivants :

- disparition des épandages non organisés
- disparition de l'enfouissement en ISDND, sauf exception en cohérence avec la définition des déchets ultimes
- incitation à la mise en place de passerelles entre la valorisation agronomique et l'incinération
- développement du compostage des boues et recherche de synergies entre les EPCI ayant la compétence déchets et ceux ayant la compétence assainissement (type syndicat à la carte)

La mise en place d'une filière de recyclage agronomique contrôlée pour les boues issues du curage des deux lagunages naturels d'épuration de la commune d'Annoisin-Chatelans s'inscrit dans la logique du Plan départemental d'élimination des déchets de l'Isère.

2 - ETUDE DU GISEMENT DE BOUES DES LAGUNES D'EPURATION

2.1 - Présentation des lagunages naturels d'épuration

2.1.1 - Principales caractéristiques du lagunage de Chatelans

*(cf. plan de situation, schéma de fonctionnement et planche photo en **annexe 2**)*

- **Localisation** hameau de Chatelans sur la Commune d'Annoisin-Chatelans,
- **Type de station** Lagunage naturel d'épuration doté de trois bassins
- **Capacité nominale** 233 EH – 14 kg DBO5/j – 38 m^3/j
- **Mise en service** janvier 1987
- **Code Agence Eau** 060938010002
- **Constructeur** Guillaud
- **Hameaux raccordées** uniquement Chatelans
- **Effluents traités** 100 % d'origine domestique – pas de rejets industriels recensés.
- **Charge entrante** Mesures de mars 2012 en entrée : 21 m^3/j soit 55 % de la capacité nominale (équivalent à 140 EH) et 5,7 kg DBO5/j soit 40 % de la capacité nominale (équivalent à 94 EH), 20,9 kg DCO/j (pollution de 174 EH)
- **Réseau d'assainissement** 80 % de séparatif et 20 % d'unitaire
- **Milieu récepteur** fossé pluvial
- **Norme de rejets** **arrêté du 22 juin 2007**

Niveau de rejet	DBO5	DCO	MEST	NTK	NGL	Pt
Conc. En mg/l	40	120	120	-	-	-
Rendement mini		60%		-	-	-

- **Exploitation de la STEP** par le SIEPC
- **By-pass** Pas de by-pass existant entre le bassin 1 et le bassin 2 mais le SIEPC assurera sa réalisation pour le démarrage des travaux.
- **Pré-traitement** zone de dégraissage vétuste – Pas de dégrilleur

- **Rendements épuratoires** capacité nominale non atteinte ni en organique, ni en hydraulique – **rendements moyens**. **Rejets conformes à l'arrêté 22 juin 2007**

	Bilan 24 h mars 2012		
Paramètre	**Entrée**	**Sortie**	**Rendement**
DBO5 (kg/j)	5,7	1,9	67 %
DCO (kg/j)	20,9	6,6	68 %
MES (kg/j)	9,4	1,5	84 %

- **Curages antérieurs** : Le lagunage n'a jamais fait l'objet d'aucun curage depuis sa mise en service, selon le SIEPC.

- **Observations**

  Le bilan 24 h réalisé en mars 2012 (Cabinet Epteau) a souligné la nécessité de procéder rapidement au curage des bassins

  Etat des berges globalement satisfaisant. Pas de dégradations apparentes par des ragondins. Peu d'envahissement par les roseaux. Pas de problème d'étanchéité signalé.

- **Devenir de l'unité de traitement des eaux usées**

  La charge nominale de cette station n'a pas été atteinte. Les rendements épuratoires sont satisfaisants. Le SIEPC compte poursuivre l'exploitation de l'installation existante encore plusieurs années.

  Le degré d'encrassement du lagunage est en revanche très important et conduit à devoir réaliser l'extraction des boues dans les plus brefs délais afin de redonner à l'unité de traitement les meilleures conditions de fonctionnement possibles. Les postes de pré-traitement seront rénovés dans ce cadre.

2.1.2 - Principales caractéristiques du lagunage de Michalieu

*(cf. plan de situation, schéma de fonctionnement et planche photo en **annexe 2**)*

- **Localisation** hameau de « Michalieu » de la Commune d'Annoisin-Chatelans.
- **Type de station** Lagunage naturel d'épuration doté de trois bassins
- **Capacité nominale** 267 EH – 16 kg DBO5/j – 45 m^3/j
- **Mise en service** juin 1983
- **Code Agence Eau** 060938010001
- **Constructeur** SRATP
- **Hameaux raccordées** Le Rocher, Le Mollard, Molossieu, Michalieu de la commune d'Annoisin-Chatelans

- **Effluents traités** 100 % d'origine domestique – pas de rejets industriels recensés.
- **Habitants raccordés** Mesures de mars 2012 en entrée : 219 m³/j soit 486 % de la capacité nominale (équivalent à 1461 EH !), 6,6 kg DBO5/j soit 40 % de la capacité nominale (équivalent à 110 EH), 20,8 kg DCO/j (pollution de 173 EH).
- **Réseau d'assainissement** 50 % de séparatif et 50 % d'unitaire.
- **Milieu récepteur** petit ruisseau non permanent
- **Norme de rejets** **arrêté du 22 juin 2007**

Niveau de rejet	DBO5	DCO	MEST	NTK	NGL	Pt
Conc. En mg/l	40	120	120	-	-	-
Rendement mini		60%		-	-	-

- **Exploitation de la STEP** par le SIEPC
- **By-pass** Un by-pass existant entre le bassin 1 et le bassin 2
- **Pré-traitement** aucun ouvrage de pré-traitement apparent
- **Charges reçues** capacité nominale non atteinte ni en organique mais très largement dépassé en hydraulique même par temps sec

	Bilan 24 h mars 2012		
Paramètre	**Entrée**	**Sortie**	**Rendement**
DBO5 (kg/j)	6,6	5,9	10 %
DCO (kg/j)	20,8	32,0	-
MES (kg/j)	9,0	3,7	59 %

- **Curages antérieurs** : Le lagunage a fait l'objet d'un curage complet de tous les bassins à l'été 2000. Les boues ont été stockées en déposante, leur qualité n'avait alors pas été contrôlée.

- **Observations**

  Le bilan 24 h réalisé en mars 2012 (Cabinet Epteau) a souligné la nécessité de procéder rapidement au curage du bassin 1. Etat des berges globalement satisfaisant. Pas de dégradations apparentes par des ragondins.

  Envahissement prononcé par les roseaux en particulier au niveau du bassin 1 et 3 et présence d'une végétation ligneuse excessive (peupliers) sur le talus amont du bassin 3 qui contribue fortement à son encrassement (chutes de feuilles et de branchages).

  Pas de problèmes d'étanchéité signalé.

- **Devenir de l'unité de traitement des eaux usées.**

  Cette station est confrontée à une charge hydraulique entrante beaucoup trop importante due à la nature du réseau présentant beaucoup d'unitaire mais aussi par le fait qu'il est défectueux. Cela nuit à un fonctionnement satisfaisant du lagunage.

  Des travaux sur le réseau d'assainissement vont être engagés en priorité par le SIECP et la commune d'Annoisin-Chatelans (création d'un réseau spécifique pluvial) avant de procéder probablement à l'amélioration de la STEP (passage en lit à macrophytes).

  Le SIEPC compte donc poursuivre l'exploitation de l'installation existante encore plusieurs années.

  Le degré d'encrassement du lagunage est en revanche très important au niveau du bassin1 dont la forme très allongée permet la rétention de la majeure partie de la production de boues.

  Le curage des bassins 2 et 3 est également prévus même si ils ne sont pas surchargés de boues de façon à procéder au nettoyage des berges (extraction des roseaux et ligneux) et de redonner à l'unité de traitement les meilleures conditions de fonctionnement possibles. Un bac de dégraissage et de rétention des flottants sera également installé à cette occasion à l'entrée du bassin 1.

2.2 - Les quantités de boues prévues à l'épandage

2.2.1 - Descriptif de la filière boues d'un lagunage naturel

Comme la quasi totalité des procédés de traitement des eaux usées, les lagunages naturels d'épuration produisent également des boues. Celles-ci se forment naturellement par décantation de la matière organique contenue dans les eaux usées puis digestion en fond des bassins sur un temps de séjour de plusieurs années. C'est généralement dans le premier bassin que la quantité de boues est la plus importante.

Les lagunes sont donc dimensionnées pour pouvoir stocker les boues en fond des bassins pendant plusieurs années. On considère généralement que le premier bassin nécessite d'être curé lorsque le niveau de dépôt a atteint en moyenne une vingtaine de centimètres (soit généralement tous les 10 ans).

Les boues des lagunages à macrophytes sont de type biologique liquide anaérobie.

2.2.2 - Estimation des quantités de boues produites

Afin de déterminer l'importance du dépôt de boues dans les bassins, une campagne de sondage des lagunes a été réalisée fin juin 2011.

Elle a consisté à mesurer l'épaisseur du dépôt de boues en de nombreux points de chacun des bassins. Ces relevés bathymétriques ont été réalisés au moyen d'une petite embarcation.

Les sondages ont été reportés sur profils en long, en travers, et synthétisés sous forme de plans (différentes zones colorées en fonction de la profondeur) présentés en **annexe 3**.

A l'occasion de cette campagne de mesure, des prélèvements de boues ont également été effectués pour en déterminer la valeur agronomique et vérifier la conformité des teneurs en éléments traces métalliques et organiques.

	Surface réelle	Profondeur moyenne	Volume utile	*Eaux claires*	Volume de boues(1)	*Siccité boues (2)*	Tonnage de MS
	Lagunage de Chatelans				**850 m3**	**13,4%**	**113,8 t MS**
	Avec coefficient de majoration			*15%*	*978 m3*		*131 t MS*
Bassin 1	1 100 m2	1,20 m	1 320 m3	*840 m3*	**480 m3**	**16%**	**76,8 t MS**
Bassin 2	630 m2	1,00 m	630 m3	*420 m3*	**210 m3**	**10%**	**21,0 t MS**
Bassin 3	520 m2	0,80 m	416 m3	*256 m3*	**160 m3**	*10%*	**16,0 t MS**
	Lagunage de Michalieu				**710 m3**	**12,6%**	**89,7 t MS**
	Avec coefficient de majoration			*15%*	*817 m3*		*103 t MS*
Bassin 1	1 200 m2	1,30 m	1 560 m3	*1 140 m3*	**420 m3**	**11%**	**46,2 t MS**
Bassin 2	490 m2	1,00 m	490 m3	*400 m3*	**90 m3**	**15%**	**13,5 t MS**
Bassin 3	820 m2	1,05 m	861 m3	*661 m3*	**200 m3**	*15%*	**30,0 t MS**

(1) estimés à partir des sondages bathymétriques

(2) selon analyses du 23 juin 2011 sauf italique : valeur estimée

Bilan des sondages bathymétriques réalisés sur les lagunages en juin 2011

Les boues se trouvent dans les deux cas majoritairement stockées dans le premier bassin avec près de 60 % de la totalité des dépôts.

En appliquant une marge de sécurité voisine de 15 % (intégrant la production de boues depuis la réalisation des sondages réalisés il y a déjà un an), on considèrera pour le dimensionnement du programme prévisionnel d'épandage une quantité de **980 m³ pour Chatelans et 820 m³ pour Michalieu soit respectivement 130 et 103 t MS**

2.3 - Qualité des boues

La qualité des boues contenues dans les bassins n°1 et 2 de chacun des lagunages a été contrôlée par l'analyse des prélèvements réalisés lors des relevés bathymétriques.

Une attention particulière a été portée lors de la réalisation des prélèvements de façon à être les plus représentatifs possible : prélèvements en nombreux points des bassins et sur toute la hauteur de boues (cf. résultats bruts des analyses des boues en **annexe 4**).

La MESE de l'Isère a définie le nombre d'analyses à réaliser dans le cadre de l'étude préalable à l'épandage des boues de lagune, en fonction du tonnage de matières sèches produit :

Quantité de MS à épandre	Bassin 1	Bassin 2	Bassin 3
< 32 t MS	1 complète (VA +ETM+ CTO)	VA + ETM	VA
32 à 90 t MS	1 complète	1 complète	VA + ETM
90 à 160 t MS	1 complète + 1 (VA+ETM) en tête de bassin	1 complète	VA + ETM
> 160 t MS	1 complète en tête de bassin + 1 complète sur le reste du bassin	1 complète	1 complète

VA : valeur agronomique ; ETM : éléments traces métalliques ; CTO : composés traces organiques

Nombre et type d'analyse des boues de lagune (caractérisation initiale)
(cahier des charges MESE 38)

A l'époque où les prélèvements ont été réalisés, les quantités de boues produites n'étaient pas encore connues si bien que les analyses réalisées, telles qu'indiquées dans le tableau ci-dessous, ne correspondent pas nécessairement aux exigences de la MESE 38. Néanmoins l'expérience a confirmé que pour un lagunage naturel, les éléments traces se concentrent très majoritairement dans le premier bassin et que la qualité des boues du bassin 3 est généralement très proche du bassin 2.

Station d'épuration	Bassin 1	Bassin 2	Bassin 3
Chatelans	1 complète (VA +ETM+ CTO)	VA + ETM	-
Michalieu	1 complète (VA +ETM+ CTO)	VA + ETM	-

Bilan des analyses de caractérisation initiale des boues des lagunages d'Annoisin-Chatelans
(analyses du 23 juin 2011 réalisées par la SEM Agriculture-Environnement)

2.3.1 - Etat physique

La siccité des boues oscille entre 10 et plus de 15 % MS. Les boues se présentent cependant bien à l'état liquide quand bien même la siccité soit susceptible d'atteindre voire dépasser 20 % MS. Les boues de lagune sont très minérales ce qui les rend moins « plastiques ».

La technique de curage proposée et qui est éprouvée, rend l'évacuation des boues possible sous forme liquide, même pour les boues les plus sèches (> 20 % MS) et cela sans dilution excessive des boues avec les surnageants (cf. 3.2).

2.3.2 - Qualité agronomique

Remarque préliminaire :

*Certains paramètres agronomiques (indiqués sur les bulletins d'analyses) sont sous-traités par le laboratoire d'analyse Carso-LSEH (sous-traitant : laboratoire SAS) ; ce dernier établit sa propre valeur de siccité. La siccité prise en compte pour le calcul de la valeur agronomique des boues est la valeur moyenne des siccités révélées par les deux laboratoires (cf. **annexe 4**)*

	MS %	MO (% MS)	pH	C/N	N (kg/t MB)	N-NH4 (kg/t MB)	P_2O_5 (kg/t MB)	CaO (kg/t MB)	MgO (kg/t MB)	K_2O (kg/t MB)
Chatelans Bassin 1	15,4	**37,5**	6,8	10,5	**2,7**	0,17	**3,2**	**39,1**	0,37	0,20
Chatelans Bassin 2	9,8	**48,0**	6,8	10,2	**2,0**	0,09	0,4	**24,1**	0,20	0,19
Michalieu Bassin 1	10,9	**38,1**	6,8	8,2	**2,4**	0,17	**2,6**	**15,3**	0,49	0,33
Michalieu Bassin 2	14,9	**13,3**	6,9	7,5	**1,8**	0,10	0,7	**8,7**	0,34	0,30

Qualité agronomique des boues des lagunages d'Annoisin-Chatelans
(analyses du 21/06/2011)

Classiquement il apparaît que les boues des bassins 1 se révèlent être les plus riches sur le plan agronomique, en phosphore et CaO en particulier, sans présenter nécessairement les valeurs de siccité les plus élevées. Les apports en K_2O et MgO restent modestes.

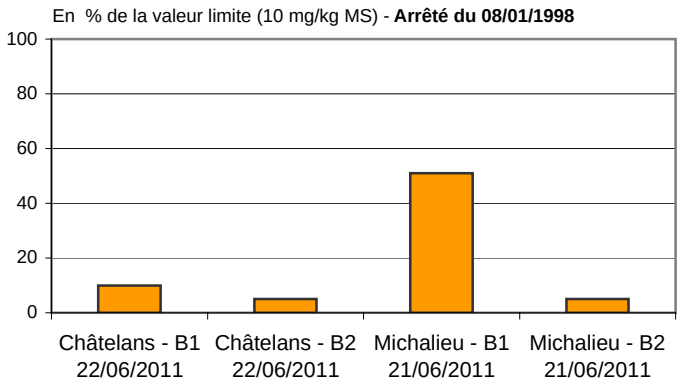
Cela est cohérent compte tenu du cheminement des eaux usées dans le lagunage ; le premier bassin a vocation à recueillir le maximum de la pollution organique et en particulier les matières en suspension. Les boues qui se forment dans les bassins 2 et 3 résultent davantage de la dégradation des matières dissoutes.

De moindres écarts apparaissent au niveau des teneurs en azote des boues des différents bassins. Cet azote est présent quasi totalement sous forme organique. L'ammoniaque représente moins de 6 % de l'azote total. Le pH est quasi neutre et le C/N est généralement supérieur à 8.

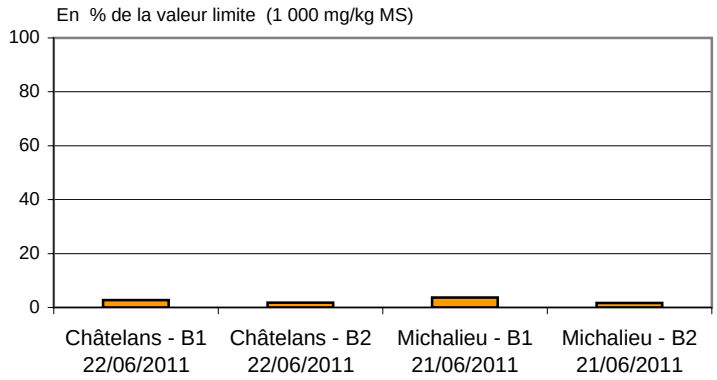
Le degré de minéralisation des boues est assez élevé puisque la matière organique représente seulement 38 % de la matière sèche dans les boues du bassin 1 et moins de 13 % dans le second bassin du lagunage de Chatelans. La teneur apparaît en revanche encore relativement élevée dans les boues du bassin 2 de Chatelans avec 48 % de MO sur MS ; à rapprocher du fait que depuis plusieurs mois, les matières en suspension des eaux usées se déposent davantage dans le second bassin ; le premier étant saturé de boues.

TENEURS EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES DANS LES BOUES EN POURCENTAGE DES TENEURS LIMITES AUTORISEES POUR L'EPANDAGE

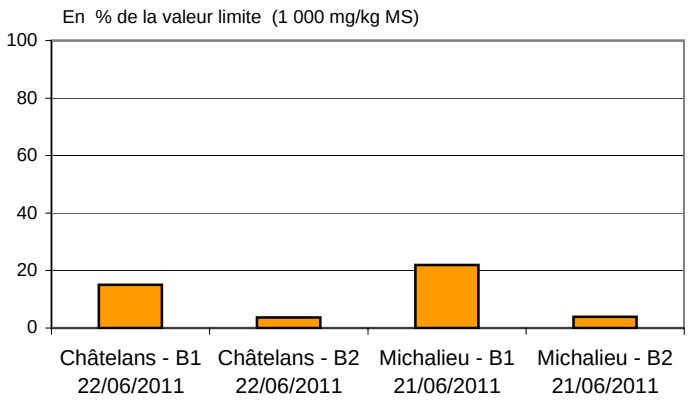
Cadmium



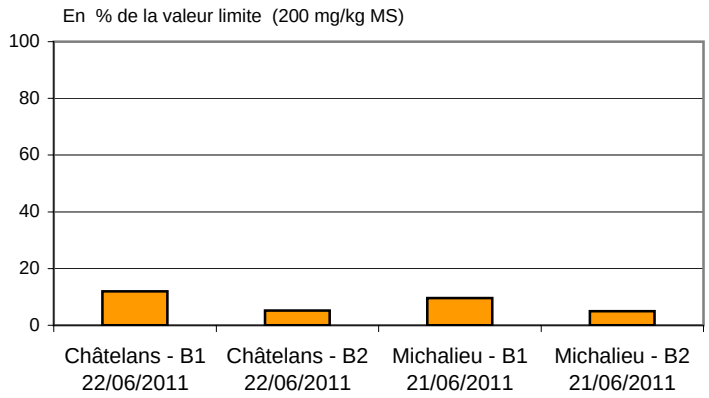
Chrome



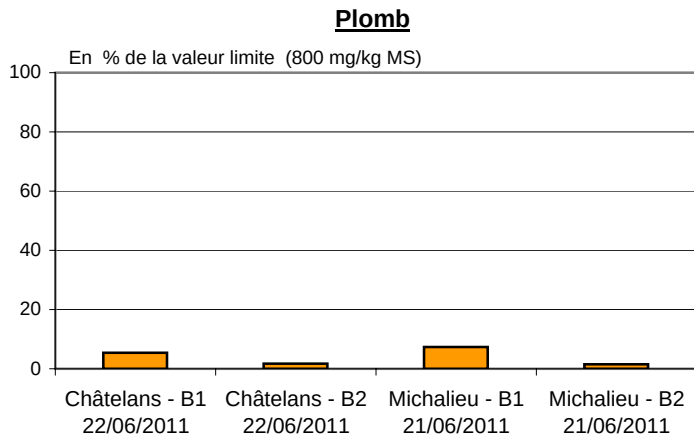
Cuivre



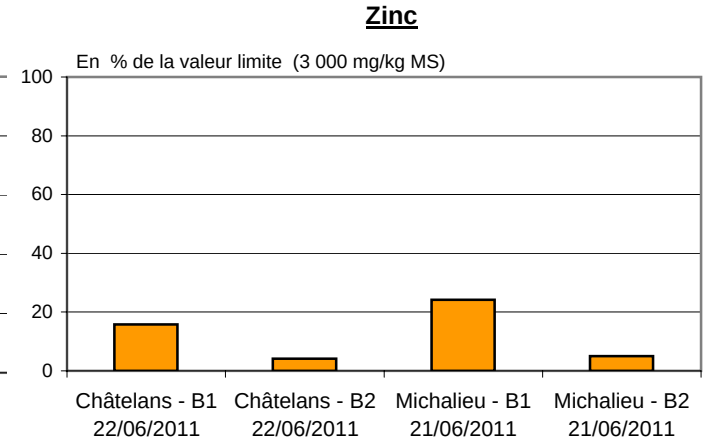
Nickel



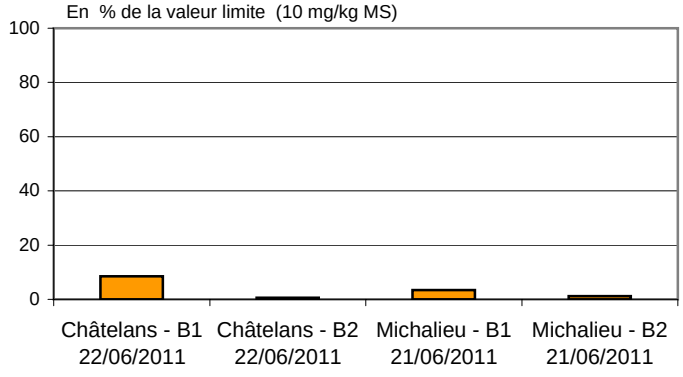
Plomb



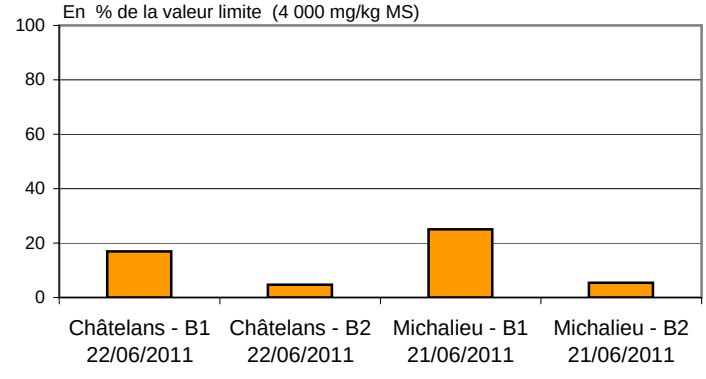
Zinc



Mercure



Somme Cr+Cu+Ni+Zn



Compte tenu de la bonne minéralisation des boues de lagune, le risque de nuisances olfactives est beaucoup plus faible à l'épandage qu'avec des boues de STEP urbaines traditionnelles.

A noter également la présence d'oligo-éléments (boues des bassins 1).

Date	Fer (Fe)		Bore (Bo)		Cobalt (Co)		Manganèse (Mn)		Molybdène (Mo)		Arsenic (As)		MS % MB
	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	
Michalieu - B1 21/06/2011	1265	11661	2,04	18,8	0,39	3,60	19,4	179	0,39	3,55	0,82	7,60	10,85 %
Chatelans - B1 22/06/2011	942	6115	3,22	20,9	< 0,39	< 2,55	17,8	116	< 0,39	< 2,55	0,55	3,60	15,4 %

Teneurs en oligo-éléments (en mg/kg MS – analyse du 21/06/2011)
dans les boues des bassins n°1 des lagunages naturels d'Annoisin-Chatelans

2.3.3 - Les teneurs en éléments traces métalliques (ETM)

Le recyclage agronomique des boues n'est autorisé que si les teneurs en éléments traces métalliques sont inférieures aux teneurs limites fixées par l'arrêté du 08/01/1998.

Les teneurs mesurées dans les boues sont présentés dans le tableau ci-dessous et sous forme de graphique **page ci-contre**, exprimées en pourcentage de la teneur limite réglementaire autorisée.

Origine	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr+Cu +Ni+Zn	Se
Chatelans - B1 22/06/2011	1,0	28	151	24	43	475	0,85	677	< 5,1
Chatelans - B2 22/06/2011	0,5	18	37	10	14	126	0,06	190	< 5,2
Michalieu - B1 21/06/2011	**5,1**	37	220	19	59	726	0,34	1 001	< 5,1
Michalieu - B2 21/06/2011	0,5	17	39	10	12	151	0,11	217	< 5,2
Teneurs limites arrêté du 08/01/98	**10**	**1 000**	**1 000**	**200**	**800**	**3 000**	**10**	**4 000**	**-**

Teneurs en ETM (mg/kg de MS) dans les boues du lagunage d'Optevoz
(analyses du 21/06/2011)

En conclusion :

- les éléments traces se concentrent davantage dans les bassins n°1,

TENEURS EN ELEMENTS TRACES ORGANIQUES (ETO) DANS LES BOUES EN MG/KG MS ET EN POURCENTAGE DES TENEURS LIMITES REGLEMENTAIRES

Date	PCB : n° des congénères analysés							somme 7 PCB	Fluo-ranthène	Benzo (b) Fluo-ranthène	Benzo(a) pyrène
	28	52	101	118	138	153	180				
Michal. - B1 21/06/2011	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	< 0,105	**0,503**	**0,199**	**0,161**
Chatel. - B1 22/06/2011	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	< 0,105	**0,238**	< 0,100	< 0,100

En gras : éléments détectés

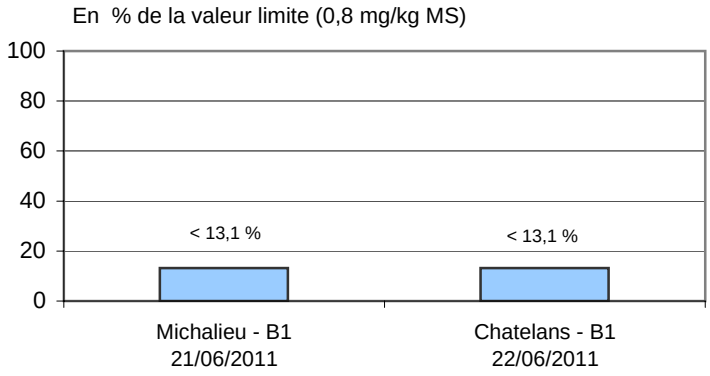
Moyenne (sur éléments détectés)	**0,105**	**0,371**	**0,150**	**0,131**
en % de la teneur limite cas général	*13%*	*7%*	*6%*	*7%*

Arrêté du 08/01/1998

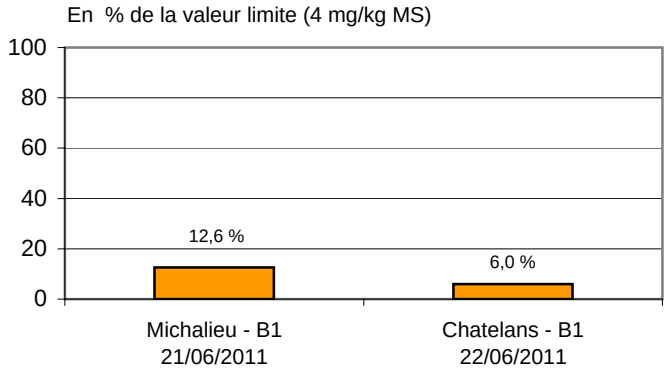
Teneurs limites mg/kg de MS ou g/t MS	**Cas général**	**0,8**	**5**	**2,5**	**2**
	Epandage sur pâturage	**0,8**	**4**	**2,5**	**1,5**

Laboratoires d'analyses : LSEH - Prélèvement SEM

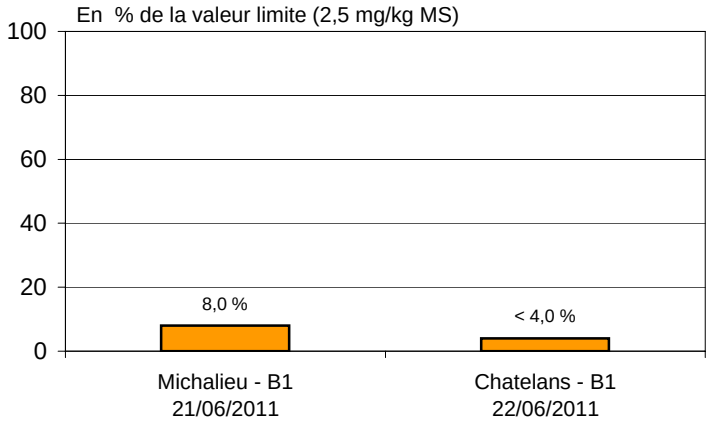
Somme des 7 PCB



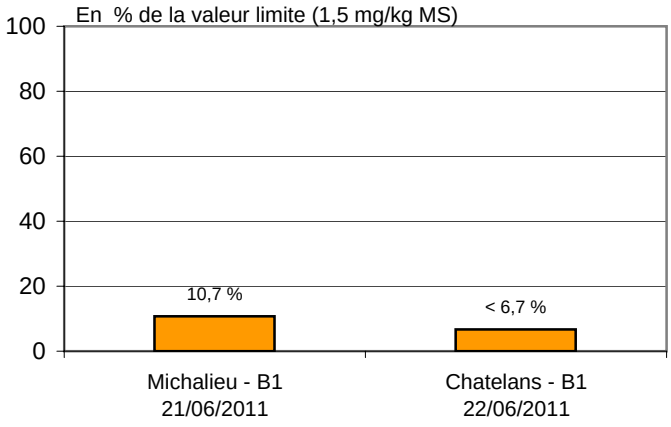
Fluoranthène



Benzo (b) fluoranthène



Benzo (a) pyrène



- pour la lagune de Michalieu, une teneur inhabituelle en cadmium, à 51 % de la teneur limite, sans qu'aucune explication n'ait été trouvée (contrôle prévu à l'épandage). A noter d'ailleurs qu'il n'y a aucune teneur significativement élevée en Cadmium dans les boues du bassin 2 de ce même lagunage.
- en dehors du cadmium, les éléments les plus présents sont le cuivre et le zinc, conformément aux observations habituelles pour les boues de STEP en zone rurale. Les teneurs en ces éléments oscillent entre 15 et 24 % des teneurs limites autorisées, pour les boues du bassin 1 des deux lagunages, où ils se concentrent le plus.

Au final, les teneurs en ETM dans les boues des lagunages d'Annoisin-Chatelans sont toutes inférieures aux teneurs limites autorisées pour l'épandage.

2.3.4 - Les teneurs en éléments traces organiques (ETO)

La réglementation impose également un suivi analytique des éléments traces organiques (ETO) et fixe des teneurs limites à ne pas dépasser. On distingue deux catégories d'ETO :

- **Les PCB** (PolyChloroBiphényles) : substances huileuses ou solides, utilisées dans des circuits fermés d'appareils électriques (pyralène), dans les peintures ou dans certaines résines comme lubrifiants ;
- **Les HPA** (Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques) : sous-produits de transformation du pétrole et du charbon. On les retrouve dans les retombées atmosphériques polluées par les procédés thermiques, notamment les véhicules motorisés, ou les industries de transformation du charbon.

Ces éléments présentent une très faible biodégradabilité et mobilité dans les sols. Les expérimentations conduites à ce jour ont permis de mettre en évidence que les passages dans la plante sont généralement inexistants ou à des niveaux extrêmement faibles, proches des limites de détection (ADEME - FNDAE - 1998).

Les ETO ont été déterminés dans les boues des bassins n° 1 de chacun des lagunages. Les résultats sont présentés dans le tableau et sous forme de **graphique page ci-contre**. On trouvera en **annexe 4** les résultats complets d'analyse qui ont portés en réalité sur 17 HAP et 20 PCB.

En conclusion :

Aucune présence de PCB : aucun congénère parmi les 20 recherchés n'a été détecté.

La présence de HAP est en revanche avérée, de façon d'ailleurs plus significative dans les boues de Michalieu qu'à Chatelans, en raison d'une part de réseau unitaire beaucoup plus importante (ruissellement des chaussées susceptible de drainer des hydrocarbures).

- Parmi les 3 HAP réglementés : seul le Fluoranthène a été détecté à Chatelans tandis que les 3 le sont à Michalieu.

- Les teneurs restent néanmoins très faibles, de l'ordre de 8 à 13 % des teneurs limites autorisées (cf. graphiques ci-contre)
- Au total sur les 17 HAP analysés, 9 sont détectés à Michalieu pour une teneur totale cumulée de 2,56 mg/kg MS et 5 sur Chatelans pour une teneur totale de seulement 1,17 mg/kg MS.

Au final : conformité des boues des lagunages d 'Annoisin-Chatelans vis-à-vis des teneurs limites autorisées en ETO.

2.3.5 - Traitement et stabilisation des boues

La réglementation précise (art. R 211-32 du Code de l'Environnement) que « les boues (destinées à l'épandage) doivent faire l'objet d'un traitement, par voie physique, biologique, chimique ou thermique, par entreposage à long terme ou par tout autre procédé approprié, de manière à réduire, de façon significative, leur pouvoir fermentescible et les risques sanitaires liés à leur utilisation ».

Les dérogations à cet objectif concernent simultanément :

- Les matières de vidange ou les boues issues des STEP traitant moins de 120 kg DBO5/j ;
- Les boues sont enfouies immédiatement après l'épandage.

Les boues des lagunages naturels d'Annoisin-Chatelans peuvent être considérées comme traitées compte tenu de leur temps de séjour de plusieurs années au fond des bassins et de leur bon degré de minéralisation.

L'article 12 de l'arrêté du 08/01/1998 précise que « la stabilisation est une filière de traitement qui conduit à une production de boues dont la fermentation est soit achevée soit bloquée entre la sortie du traitement et la réalisation de l'épandage ».

Par ailleurs, l'art 6 de l'arrêté du 08/01/1997 stipule que « les boues non stabilisées épandues sur sol nu sont enfouies dans un délai de 48h ».

La teneur en matières organiques des boues qui oscille entre 38 et 48 % MS (sauf bassin 2 de Chatelans à 13,3 % MS) conduit à considérer que leur fermentation n'est pas totalement bloquée lors de leur évacuation du lagunage d'épuration.

La DDT de l'Isère considère par ailleurs qu'il convient de considérer les boues de lagunage comme non stabilisées. Elles sont donc soumises à l'obligation d'enfouissement dans les 48 h lorsqu'épandues sur sols nus.

Le risque de nuisance olfactives est cependant assez réduit à l'épandage (odeur de vase tout au plus).

2.4 - Conclusion : aptitude des boues au recyclage agronomique

Le présent plan d'épandage est établi pour les boues produites par le curage intégral des lagunages de Chatelans et Michalieu. La production de boues à épandre est estimée, avec une marge de sécurité de 15 %, à **980 m³ de boues à 13,4 % MS à Chatelans soit 130 t MS et 820 m³ de boues à 12,6 % MS à Michalieu soit 103 t MS.**

Les boues présentent un réel intérêt agronomique de par leurs teneurs en phosphore, azote et CaO, en particulier pour les boues des premiers bassins, les plus riches. Les teneurs en éléments traces métalliques et organiques sont largement inférieures aux teneurs limites autorisées pour les épandages. **Ces éléments rendent les boues des lagunages de Chatelans et Michalieu parfaitement aptes au recyclage agronomique.**

Compte tenu de l'hétérogénéité des dépôts, il sera procédé au brassage de l'ensemble des boues contenues dans chaque bassin avant leur évacuation et l'épandage, afin de disposer d'un produit le plus homogène possible aussi bien sur le plan de la valeur agronomique que des teneurs en éléments traces.

Des analyses seront réalisées sur les boues pendant l'épandage afin de caractériser au mieux leur qualité et notamment déterminer précisément les flux réels en éléments traces correspondants.

3 - MODALITES TECHNIQUES DE REALISATION DU CURAGE DU LAGUNAGE

3.1 - Choix de la période d'intervention

Le choix de la période d'intervention a tenu compte de plusieurs facteurs :

- la volonté du SIEPC de procéder le plus rapidement possible aux curages de ces lagunages, présentant un fort niveau d'encrassement (recommandation des derniers bilans 24 h réalisés en mars 2012),
- les contraintes d'accessibilité aux lagunages, en particulier celui de Chatelans situé dans une zone de marais,
- la nécessité d'intervenir à une période également favorable pour l'épandage des boues en fonction des potentialités locales d'épandage.

La réglementation précise que **« les périodes d'épandage des boues et les quantités épandues doivent être adaptées de manière que :**

- **la capacité d'absorption des sols ne soit pas dépassée compte tenu des autres apports de substances épandues et des besoins des cultures,**
- **ni la stagnation prolongée sur les sols, ni le ruissellement en dehors des parcelles d'épandage, ni une percolation rapide ne puissent se produire ».**

La période estivale apparaît comme la plus propice pour assurer l'extraction et l'épandage local des boues des lagunages d'épuration d'Annoisin-Chatelans :

- elle offre les meilleures conditions d'accès aux lagunages (en particulier celui de Chatelans)

- la majorité des cultures potentielles réceptrices sont des cultures d'automne et cela permet de ne pas concurrencer les effluents des élevages réservés prioritairement aux cultures de printemps.

3.2 - Présentation de la technique de curage mise en œuvre

Contrairement aux stations d'épuration plus classiques à boues activées (bassins d'aération), la collecte des boues de lagune est une opération beaucoup plus lourde qui nécessite d'être anticipée (dépenses intégrées dans les budgets des collectivités) et correctement organisée.

La technique de curage proposée permet d'assurer le curage complet des bassins et garantie l'extraction totale des boues, sans porter atteinte à l'intégrité des bassins donc en préservant notamment l'étanchéité.

Elle permet ensuite si nécessaire la réalisation de travaux d'aménagements ou de réhabilitation des bassins (reprofilage des berges, reprises d'étanchéité…)

3.2.1 - Entreprise partenaire

Depuis plus de 10 ans la SEM réalise le curage des lagunes naturelles d'épuration en partenariat avec une entreprise basée sur les Avenières :

SNC Fiard et Compagnie
547 route de Grésin - 38630 LES AVENIERES
Responsable des travaux : Michel FIARD - Tél. 06 86 80 26 55

L'entreprise Fiard, forte de plus de 20 années d'expérience dans le curage des lagunes, a développé une technique de curage qui lui est propre et qui s'appuie sur l'utilisation de matériels qui ont été spécifiquement adaptés et décrits ci-après.

3.2.2 - Principe de la technique de curage des bassins

Sur le principe et de façon synthétique, la technique de curage s'organise par la succession des phases suivantes, présentés ci-après pour le bassin n°1 d'un lagunage (cf. **annexe 5**):

- Evacuation des surnageants par pompage,
- Extraction et dépôt sur site des matières non épandable (roseaux, herbacées…). Elimination des graisses, sables, refus de dégrillage, dont l'épandage est rigoureusement interdit, reste à la charge du maître d'ouvrage.
- brassage, raclage des boues présentes dans les bassins via un engin spécifique à très forte portance muni de larges racleurs (à l'avant et à l'arrière) et qui parcoure la totalité de la surface des bassins,
- extraction des boues depuis les berges
- préparation des boues dans une benne « relais » qui permet de fluidifier les boues, qui sont par conséquent exclusivement évacuées en phase liquide même si elles présentent un degré de siccité élevé dans les bassins (même voisine de 25 à 30 % MS).
- Pompage des boues par les matériels utilisés pour l'épandage ;
- Réhabilitation du site, des abords et travaux complémentaires éventuels de reprise d'étanchéité, de réfection des berges, etc…

3.2.3 - Matériels mis en œuvre pour les travaux de curage

Ils se composent (cf. planche photo en **annexe 5** du document) :

1. **de pompes thermiques** de 60, 120 ou 200 m^3/h (selon capacité d'absorption du milieu récepteur). Le tuyau d'extraction est doté d'une crépine et maintenu en surface au moyen d'un flotteur.

2. **d'une chenillette** de 6 tonnes à forte portance pour la collecte des boues, dotée de 2 chenilles caoutchouc de largeur 1,4 x longueur 4,5 m. L'enlisement d'un tel engin est quasi impossible même dans les conditions de portance les plus réduites (marais).

   Il s'agit d'une dameuse de pistes de ski, équipée d'un racleur ajustable à l'avant (jusqu'à 8 m de large) et d'un second racleur de près de 6 m à l'arrière.

3. **d'une pelle mécanique marais** de 17 tonnes équipée de chenilles et d'un godet de 800 l pour l'extraction des boues et des matières non épandables. La pelle est utilisée également pour tous les travaux éventuels de réfection des berges, reprise d'étanchéité…

4. **d'une benne agricole dite « relais » entrainée par un tracteur**. Elle est en effet dotée d'une grille de rétention des matières grossières et d'un malaxeur qui garantit une bonne fluidification des boues, même si leur siccité est très élevée. Les pierres et inertes sont retenus au fond de la benne et ne risquent pas ainsi d'être chargés dans les matériels d'épandage et se retrouver sur les parcelles.

3.2.4 - Intérêts de la technique de curage développée par la SNC Fiard :

La technique de curage proposée :

- Garanti l'extraction complète des boues,
- Les boues peuvent être homogénéisées dans les bassins avant extraction,
- Délais d'exécution courts, les boues sont extraites et épandues sitôt les surnageants évacués,
- Bonne maîtrise des volumes évacués ; les boues évacuées peuvent présenter une siccité élevée, supérieure à 25 % MS tout en restant en phase liquide.
- simplicité et bonne régularité d'apport des boues sur les parcelles, grâce à l'extraction en phase liquide et l'épandage au tonneau à lisier,
- Possibilité d'intervention même dans les situations les plus délicates (risques d'enlisement des engins mis en œuvre quasi nul même en zone de « marais »),
- La technique ne porte pas atteinte à l'étanchéité des bassins.
- Le curage intégral peut être contrôlé et permet de réaliser ensuite des travaux de reprise des berges ou de l'étanchéité des bassins.

3.3 - Phasage des travaux et incidence sur le milieu naturel : Lagunage de Chatelans

3.3.1 - Phasage des travaux

Les travaux de curage vont consister à :

1. **Evacuation des surnageants du bassin 1 vers le bassin 2**.

   Le volume de surnageant est estimé par déduction entre le volume de boues est le volume total du bassin par rapport à la lame d'eau actuelle :

	Hauteur d'eau moyenne	Volume total actuel	**Volume maximum de boues attendu** *(coeff. sécurité 15 %)*	**Volume de surnageants**
Chatelans - Bassin 1	1,20 m	1 320 m³	**550 m³**	**770 m³**

   Le renvoi des surnageants s'effectuera au moyen d'une pompe de 120 m³/h.... ***Durée estimée 1 jour.***

   Remarque : cette phase peut être suivie si nécessaire de l'extraction partielle des surnageants du bassin 2 vers les 3 afin de libérer un volume pour le stockage des eaux usées produites pendant le curage du bassin 1 et éviter leur rejet quasi direct au milieu naturel

2. **Mise en service du by-pass des eaux usées vers le bassin 2** afin que les eaux usées soient traitées dans les bassins 2 puis 3 pendant le curage du bassin 1.

3. **Curage et extraction des boues du bassin 1.** Reconfiguration des berges à la pelle mécanique... ***2 à 2,5 jours***

4. **Arrêt du by-pass des eaux usées vers le bassin 2** afin que les eaux usées se déversent à nouveau dans le bassin 1 (30 à 40 m³/j max.).

5. **Evacuation des surnageants du bassin 2 vers le bassin 1** (*possibilité d'engager cette phase à l'issue de la phase 1)* - Poursuite du remplissage du bassin 1

	Hauteur d'eau moyenne	Volume total actuel	**Volume maximum de boues attendu** *(coeff. sécurité 15 %)*	**Volume de surnageants**
Chatelans - Bassin 2	1,00 m	630 m³	**240 m³**	**390 m³**

   Cette opération sera effectuée au moyen d'une pompe de 120 m³/h... **Durée estimée < 1/2 journée.**

6. **Curage et extraction des boues du bassin 2** puis reconfiguration des berges à la pelle mécanique... ***1 à 1/2 jours***

7. **Evacuation des surnageants du bassin 3 vers le bassin 2**.
   démarrage du remplissage du bassin 2

	Hauteur d'eau moyenne	Volume total actuel	**Volume maximum de boues attendu** *(coeff. sécurité 15 %)*	**Volume de surnageants**
Chatelans - Bassin 3	0,80 m	420 m³	**184 m³**	**235 m³**

Cette opération sera effectuée au moyen d'une pompe de 120 m³/h… **Durée estimée < ¼ journée.**

8. **Curage et extraction des boues du bassin 3** puis reconfiguration des berges à la pelle mécanique… ***½ à 1 jour***

Travaux complémentaires

Curage du canal récepteur des eaux épurées (boues assimilables à celles du bassin 3) très encrassé (volume estimé < 50 m³).

Réfection du piège à flottant/dégraisseur en entrée de bassin 1.

3.3.2 - Bilan des rejets pendant la durée des travaux :

Le phasage des travaux, le mode de gestion des eaux usées et des surnageants sont raisonnés de façon à limiter au maximum l'impact sur l'environnement.

La demande d'autorisation de rejet au milieu récepteur porte uniquement sur le volume correspondant à celui des surnageants contenus dans le bassin 1. Celui-ci est estimé à moins de 800 m³ sachant que le rejet devrait s'effectuer sur une journée complète, à débit 120 m³/h, et que ce dernier peut être restreint à 60 m³/h, si nécessaire.

Par ailleurs, les surnageants du bassin 1 transiteront en réalité par les bassins 2 et 3 ; le rejet s'effectue par un phénomène de chasse si bien que les surnageants rejetés au milieu naturel sont en réalité les moins chargés (issus du bassin 3 et 2).

L'exutoire de la STEP est qualifié de fossé pluvial. Il s'agit en fait d'une zone de marais vraisemblablement alimentée par la source dite de La Fontaine située en amont du lagunage. Aucun cours d'eau permanent ou temporaire n'est référencé sur la zone sur les cartes IGN mais il est très probable que les eaux finissent par rejoindre le ruisseau de l'Amby à moins d'1 km.

Pendant le curage du bassin 1, les eaux usées ne sont pas renvoyées au milieu naturel mais renvoyées vers le bassin 2, grâce au bypass, et donc traitées sur les deux derniers bassins.

Enfin, il peut être proposé par mesure de précaution supplémentaire dès l'extraction des surnageants du bassin 1 et avant d'en démarrer le curage, de soulager préalablement le bassin 2 d'environ 100 à 150 m3 de surnageants correspondant au volume d'eaux usées susceptible d'être reçu pendant la durée du curage du bassin 1.

Les eaux usées seraient ainsi stockées dans le bassin 2 pour rejoindre le bassin 1 à l'issue du curage du bassin1. L'incidence sur le milieu naturel serait alors nulle pendant toute la phase de curage du bassin 1 (pas de rejet d'eaux usées mais stockage).

Pendant le curage des bassins 2 et 3, les eaux usées contribuent au remplissage du bassin 1 et ne sont par conséquent par rejetées directement au milieu naturel. Les bassins 2 et 3 se rempliront ensuite naturellement par surverse, grâce aux apports d'eaux usées. Les lagunes retrouveront un fonctionnement normal à l'issue du remplissage des bassins.

3.4 - Phasage des travaux et incidence sur le milieu naturel : Lagunage de Michalieu

3.4.1 - Phasage des travaux

Les travaux de curage vont s'organiser globalement selon le même schéma qu'à Chatelans à savoir curage du bassin 1 puis le 2 et enfin le 3. Dans le détail :

1. **Evacuation des surnageants du bassin 1 vers le bassin 2**.

   Le volume de surnageant est estimé par déduction entre le volume de boues est le volume total du bassin par rapport à la lame d'eau actuelle :

	Hauteur d'eau moyenne	Volume total actuel	**Volume maximum de boues attendu** *(coeff. sécurité 15 %)*	**Volume de surnageants**
Michalieu - Bassin 1	1,30 m	1 560 m³	**485 m³**	**1 080 m³**

   Le renvoi des surnageants se fera en plusieurs fois en fonction de la capacité d'accueil du bassin 2 et de la vitesse d'écoulement vers le bassin 3 et l'exutoire.

   Cette opération peut être effectuée au moyen d'une pompe de 120 m³/h.... ***Durée estimée 1 à 1,5 jour.***

   Remarque : cette phase peut être suivie si nécessaire de l'extraction partielle des surnageants du bassin 2 vers les 3 afin de libérer un volume pour le stockage des eaux usées reçues pendant le curage du bassin 1 et éviter leur rejet quasi direct au milieu naturel.

2. **Mise en service du by-pass des eaux usées vers le bassin 2** afin que les eaux usées soient traitées dans les bassins 2 puis 3 pendant le curage du bassin 1.

3. **Extraction des roseaux qui ont colonisés le 1/4 de la surface du bassin.** Ils seront arrachés à la pelle mécanique et entreposés sur une aire de dépôt temporaire mise à disposition par la commune et située à proximité du lagunage (< 400 m). Ils seront traités selon la même voie que les déchets végétaux collectés par les services municipaux de la commune.

4. **Curage et extraction des boues du bassin 1.** Reconfiguration des berges à la pelle mécanique... ***2 à 3 jours***

5. **Arrêt du by-pass des eaux usées vers le bassin 2** afin que les eaux usées se déversent à nouveau dans le bassin 1 (jusqu'à 100 m³/j max.).

6. **Evacuation des surnageants du bassin 2 vers le bassin 1**.

Poursuite du remplissage du bassin 1

	Hauteur d'eau moyenne	Volume total actuel	**Volume maximum de boues attendu** *(coeff. sécurité 15 %)*	**Volume de surnageants**
Michalieu - Bassin 2	1,00 m	490 m²	**105 m³**	**400 m³**

Cette opération sera effectuée au moyen d'une pompe de 120 m³/h… **Durée estimée < 1/2 journée.**

7. **Extraction des roseaux** qui ont colonisés 15% de la surface du bassin selon la méthode déjà décrite

8. **Curage et extraction des boues du bassin 2** puis reconfiguration des berges à la pelle mécanique… ***1/2 journée***

9. **débroussaillage de la berge amont colonisée par des ligneux**

10. **Evacuation des surnageants du bassin 3 vers le bassin 2**.
démarrage du remplissage du bassin 2

	Hauteur d'eau moyenne	Volume total actuel	**Volume maximum de boues attendu** *(coeff. sécurité 15 %)*	**Volume de surnageants**
Michalieu - Bassin 3	1,05 m	860 m³	**230 m³**	**630 m³**

Cette opération sera effectuée au moyen d'une pompe de 120 m³/h… **Durée estimée < 1 journée.**

11. **Extraction des roseaux** qui ont colonisés plus de 30 % de la surface du bassin selon la méthode déjà décrite.

12. **Curage et extraction des boues du bassin 3** puis reconfiguration des berges à la pelle mécanique… ***1 à 1,5 jours***

13. **débroussaillage et déboisement de la berge amont très fortement colonisée par des ligneux.**

Travaux complémentaires

Mise en place d'un piège à flottants/dégraisseur en entrée de bassin 1.

3.4.2 - Bilan des rejets pendant la durée des travaux :

Le phasage des travaux, le mode de gestion des eaux usées et des surnageants sont raisonnés de façon à limiter au maximum l'impact sur l'environnement.

La demande d'autorisation de rejet direct au milieu récepteur porte uniquement sur le volume correspondant à celui des surnageants contenus dans le bassin 1. Celui-ci est estimé à moins de 1 100 m³ sachant que le rejet devrait s'effectuer sur 1 à 1,5 j à débit 120 m³/h, et que ce dernier peut être restreint à 60 m³/h, si nécessaire.

Par ailleurs Les surnageants du bassin 1 transiteront en réalité par les bassins 2 et 3 ; le rejet s'effectue par un phénomène de chasse si bien que les surnageants rejetés au milieu naturel sont en réalité les moins chargés (issus du bassin 3 et 2).

L'exutoire de la STEP est ici un cours d'eau qualifié de temporaire sur les cartes IGN sans dénomination avec un faible débit à cette période de l'année (étiage). Il se rejette en aval dans le Girondan sur Cremieu, affluent du Rhône. Il n'y a pas d'exploitation spécifique de ce cours d'eau avant rejet au Girondan (absence de pisciculture ou postes d'irrigations).

Pendant le curage du bassin 1, les eaux usées ne sont pas renvoyées au milieu naturel mais renvoyées vers le bassin 2, grâce au bypass, et donc traitées sur les deux derniers bassins.

Mais il peut être proposé par mesure de précaution supplémentaire dès l'extraction des surnageants du bassin 1 et avant d'en démarrer le curage, de soulager préalablement le bassin 2 de 200 à 300 m3 de surnageants correspondant au volume d'eaux usées susceptible d'être reçu pendant la durée du curage du bassin 1.

Les eaux usées seraient ainsi stockées dans le bassin 2 pour rejoindre le bassin 1 à l'issue du curage du bassin1. L'incidence sur le milieu naturel serait alors nulle pendant toute la phase de curage du bassin 1 (pas de rejet d'eaux usées mais stockage).

Pendant le curage des bassins 2 et 3, les eaux usées contribuent au remplissage du bassin 1 et ne sont par conséquent par rejetées directement au milieu naturel. Les bassins 2 et 3 se rempliront ensuite naturellement par surverse, grâce aux apports d'eaux usées. Les lagunes retrouveront un fonctionnement normal à l'issue du remplissage des bassins.

Identification de l'exploitation	Types de production	SAU	Cultures annuelles	Surfaces en herbes	Surface répertoriée	Remarques particulières	Adresse de l'exploitation
GAEC de Larina **MM. Marcel et Brice Gaultier**	Elevage allaitant de 50 mères et grandes cultures	**250 ha**	**162 ha**	**88 ha**	**25,96 ha**	Fertilisation complémentaire exclusivement à base d'engrais minéraux. Structure de collecte et d'approvisionnement : Coopérative Dauphinoise	5 Montée des Biesses 38460 ANNOISIN-CHATELANS Tél. 04 74 83 81 59 06 15 35 36 58 (Marcel)
Mme Mireille Vidon	Elevage allaitant de 50 mères et grandes cultures	**72 ha**	**27 ha**	**45 ha**	**9,15 ha**	Fertilisation complémentaire exclusivement à base d'engrais minéraux. Structure de collecte et d'approvisionnement : Terre d'Alliance	46 chemin du Loup 38460 ANNOISIN-CHATELANS Tél. 04 74 83 81 15
M. Roger Jullien	Elevage allaitant de 15 mères et grandes cultures	**126 ha**	**88 ha**	**38 ha**	**12,26 ha**	Fertilisation complémentaire exclusivement à base d'engrais minéraux. Structure de collecte et d'approvisionnement : Coopérative Dauphinoise	261 chemin de La Prairie 38460 ANNOISIN-CHATELANS Tél 04 74 83 85 24 06 14 47 49 53
Total		**448 ha**	**277 ha**	**171 ha**	**47,37 ha**		

Présentation des exploitations agricoles intégrées au périmètre d'épandage

4 - PRESENTATION DU PERIMETRE D'EPANDAGE ET DE L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE

4.1 - Etablissement du périmètre d'épandage

Le périmètre d'épandage retenu (cf. cartographie en **annexe 5**) se situe presque en totalité sur la commune d'Annoisin-Chatelans et donc à proximité directe des lagunages naturels d'épuration ; la parcelle la plus éloignée se situant à moins de 3 km des lagunages.

4.2 - Exploitations intégrées au plan d'épandage

Trois exploitations sises sur la commune d'Annoisin-Chatelans ont bien voulu mettre à disposition des surfaces d'épandage. Leurs principales caractéristiques sont présentées dans le **tableau ci-contre.** Elles ont en commun d'avoir à la fois de petits élevages de bovins allaitants alimentées par des surfaces fourragères et des grandes cultures céréalières pour la vente, principalement des cultures d'automne.

La charge organique de ces exploitations est plus ou moins modeste. Elles sont loin d'être auto-suffisantes sur le plan de la fertilisation organique et ont donc recours plus ou moins largement aux engrais minéraux.

L'adhésion de l'exploitation agricole à la filière de recyclage des boues de la STEP d'Optevoz est formalisée par la signature d'un Accord pour l'épandage et de la Liste des îlots culturaux (avec diagnostic d'aptitude) présentés en **annexe 11**.
Ces documents ont été produits en deux exemplaires originaux portant la signature du représentant du producteur de boues, le SIEPC, et des utilisateurs.

Au final, le périmètre d'épandage proposé se monte à 47,4 ha.

4.3 - Systèmes de culture des îlots proposés

La période de curage et d'épandage (cf. choix des périodes de réalisation des épandages) proposée vise à valoriser les boues sur une culture d'automne céréalière, l'**orge**.

Les blés ont en effet été exclus de l'épandage pour les agriculteurs qui travaillent avec la Dauphinoise puisque soumis à un cahier des charges (« Dauphiblé ») qui n'autorise les boues que sous statut produit (boues compostées NFU 44-095).

Les exploitants ont enfin préféré exclure la possibilité d'épandre les boues sur prairie et privilégier les terres labourées permettant leur enfouissement.

La rotation des cultures sur les surfaces proposées à l'épandage est la suivante :

- **EARL de Larina** : blé/orge/colza (ou tournesol) avec possibilité d'interclaer Millet, sorgho, avoine ou soja ; les meilleures terres bénéficant d'une bonne alimentation en eau reçoivent maïs grain pendant 2 ans puis blé. Des CIPAN ou dérobées sont implantées entre cultures d'automne et de printemps
- **Mireille Vidon** : rotation maïs / blé / orge
- **Roger Jullien** : rotation blé / orge / colza / Maïs-Tournesol

Aucune des terres proposées à l'épandage ne fait l'objet d'**irrigation.** Les rendements obtenus en orge sont généralement proches des 60 qx/ha. Les pailles sont exportées.

L'apport de boues d'épuration vise à satisfaire au minimum les exportations de la culture en phosphore (cf. chapitre 6.1)

4.4 - Gestion de la fertilisation organique sur les exploitations

Ce chapitre vise à prendre en compte toutes les matières organiques utilisées par les exploitants pour la fertilisation des terres.

4.4.1 - Chargement des exploitations d'élevage

Le chargement en nombre d'UGBN par hectare de SAU des exploitations agricoles disposant d'un élevage, nous permet d'avoir une première appréciation de la pression organique des exploitations (cf. tableau ci-dessous).

NOM	Nombre UGBN	Surface (ha)	Chargement UGBN/ha
GAEC de Larina (Gaultier)	64	249,1	0,25
Roger Jullien	24	124,9	0,19
Mireille Vidon	52	72,2	0,72

Données issues des bilans Corpen présentés en annexe

Chargement en UGB/ha des exploitations intégrées au plan d'épandage

En général, on considère qu'un chargement inférieur à 1 UGBN par hectare correspond à un système extensif : faible pression organique. C'est largement le cas ici sachant que l'exploitation Vidon apparaît avec le chargement le plus élevé mais largement inférieur à ce seuil.

4.4.2 - Bilan CORPEN

Le bilan organique sera les normes CORPEN permet d'affiner le diagnostic en fonction du cheptel et de l'utilisation des surfaces de l'exploitation (cultures, rendements). On évalue la possibilité de l'exploitation de pouvoir importer des matières organiques en vérifiant l'existence d'un déficit entre les exportations des cultures et la production d'éléments fertilisants par l'élevage (y compris restitutions au pâturage).

Ces bilans, réalisés sur chaque exploitation d'élevage proposant des surfaces, sont présentés en **annexe 7** et résumés dans le tableau ci-dessous.

Exploitant	Ntot org.(1)	SAU	SPE (2)	IDN (3)	Pression organique (4)		
					N	P_2O_5	K_2O
GAEC de Larina (Gaultier)	5 600 kg	249 ha	174 ha	**32 U/ha**	**22**	**12**	**36**
Roger Jullien	2 010 kg	125 ha	87 ha	**23 U/ha**	**16**	**9**	**25**
Mireille Vidon	4 722 kg	72 ha	50 ha	**93 U/HA**	**65**	**37**	**105**

(1) N total organique produit par l'élevage + importé

(2)Surface Potentiellement Epandable = 70 % de la SAU ou SPE du plan de fumure de l'exploitation

(3) Indice Directive Nitrates = Ntot org. / SPE

(4) Quantité d'éléments fertilisants organiques produits et importés / ha de SAU (en kg/ha)

Synthèse du Bilan CORPEN des exploitations intégrées

Toutes les exploitations référencées présentent un IDN < 120 U/ha ce qui rend possible en seconde approche l'utilisation de boues d'épuration en complément des effluents d'élevage.

Le déficit organique apparaît en revanche beaucoup plus prononcé pour le GAEC de Larina et l'exploitation Jullien que pour l'exploitation VIDON.

4.4.3 - Gestion des engrais de ferme

La gestion des engrais de ferme produits par les exploitations est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Exploitation	Type d'effluents	Quantité annuelle (1)	Culture(s) réceptrice(s)	Dose d'épand.	Surface épandue
GAEC de Larina (Gaultier)	Fumiers pailleux	350 t/an	Cultures de printemps	20 t/ha	< 20 ha/an
Roger Jullien	Fumiers pailleux	125 t/an	Blés après colza	15 t/ha	< 10 ha/an
Mireille Vidon	Fumiers pailleux	300 t/an	Cultures de printemps	20 t/ha	< 15 ha/an

(1)estimation agriculteur ou donnée plan de fumure

Les quantités d'engrais de ferme produites par les exploitations restent modestes au regard des SAU et SPE.

Il s'agit exclusivement de fumiers pailleux qui sont exclusivement destinés aux grandes cultures. Des mesures agro-environnementales limitent d'ailleurs en général les apports organiques sur les surfaces en herbe, qui présentent des rendements limités.

En résumé, la culture destinée à recevoir les boues, généralement précédée du blé, ne fait l'objet d'aucun apport d'effluents d'élevage.

L'utilisation des boues par les exploitations ne les mettra pas en situation excédentaire vis-à-vis des critères de la Directive Nitrates*. L'impact potentiel des épandages est en effet calculé à la fin du bilan CORPEN (cf. annexe 7) sur la base :*
- de la surface reconnue épandable par l'EPE
- de la qualité moyenne mondérée des boues des lagunages, toute origine confondue.

4.4.4 - Historique d'épandage de boues urbaines

La MESE de l'Isère demande que soient respectés les principes suivants dans la gestion des boues issues de stations d'épuration distinctes (en l'absence d'autorisation préfectorale de mélange) :

- distinction totale des parcelles dans les plans d'épandage,
- pas d'apports de boues d'origine distincte la même année sur un même îlot
- prise en compte des flux ETM/ETO générés par tout déchet ou matière organique non agricole épandu sur les îlots (y compris si possible composts normés).

Les exploitants ont tous certifiés que les parcelles proposées à l'épandage n'ont fait l'objet d'aucun apport de boues d'épuration sur les 10 dernières années.

L'offre locale dans ce type de produit est d'ailleurs inexistante puisque les seuls systèmes d'assainissement non collectifs rencontrés sont constitués de lagunages naturels ou à macrophytes, qui ne conduisent pas à des évacuations de boues régulières.

Il n'a pas été fait mention non plus d'utilisation de composts de boues même normés.

Distances d'isolement et délais de réalisation des épandages de boues urbaines

Arrêté du 08/01/98
Prescriptions techniques applicables aux boues urbaines épandues en agriculture

Nature des activités à protéger	Distance d'isolement	Critères d'application
Puits, forages, sources, aqueducs (en écoulement libre), installations souterraines ou semi-enterrées pour le **stockage des eaux** (eaux potables ou arrosage des cultures maraîchères)	**35 m**	*Tous types de boues et pente du terrain < à 7 %*
	100 m	*Tous types de boues et pente du terrain > à 7 %*
Cours d'eau et plans d'eau	**35 m des berges**	*Cas général sauf ci-dessous*
	200 m des berges	*Boues non stabilisées(1) ou non solides et pente du terrain > à 7 %*
	5 m des berges	*Boues stabilisées(1) et enfouies dans le sol immédiatement après épandage, pente du terrain < 7 %*
	100 m des berges	*Boues solides et stabilisées(1) et pente du terrain supérieure à 7 %*
Immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, **zones de loisirs ou établissements recevant du public**	**100 m**	*cas général sauf cas ci-dessous*
	Sans objet	*Boues hygiénisées(2)* *Boues stabilisées(1) et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage*

Nature des activités à protéger	Délai minimum	Critères d'application
Herbages ou cultures fourragères	**6 semaines avant la remise à l'herbe des animaux ou de la récolte des cultures fourragères**	*Cas général sauf boues hygiénisées*
	3 semaines avant la remise à l'herbe des animaux ou de la récolte des cultures fourragères	*Boues hygiénisées(2)*
Terrains affectés à des **cultures maraîchères et fruitières à l'exception des cultures d'arbres fruitiers**	**Pas d'épandage pendant la période de végétation**	*Tous types de boues*
Terrains destinés ou affectés à des **cultures maraîchères et fruitières**,	**18 mois avant la récolte et pendant la récolte elle-même**	*Cas général*
en contact direct avec les sols ou susceptibles d'être consommées à l'état cru	**10 mois avant la récolte et pendant la récolte elle-même**	*Boues hygiénisées(2)*

(1) **Boue stabilisée** : boue ayant fait l'objet d'un traitement tel que sa fermentation est soit achevée, soit bloquée entre la sortie du traitement et la réalisation de l'épandage.

(2) **Boue hygiénisée** : boue ayant fait l'objet d'un traitement conduisant à la réduction à un niveau non détectable les agents pathogènes suivants : salmonella, entérovirus, oeufs d'helminthes pathogènes viables.

5 - APTITUDE A L'EPANDAGE DES ILOTS PROPOSES

5.1 - Les contraintes réglementaires environnementales

Un certain nombre de contraintes environnementales, présentées ci-après doivent être prises en compte pour l'établissement du diagnostic d'aptitude à l'épandage des parcelles. Les contraintes répertoriées sont prises en compte dans le diagnostic d'aptitude à l'épandage présenté sous forme cartographique en **annexe 10**.

5.1.1 - Distances d'isolement

Les distances d'isolement et délais sanitaires à respecter pour les épandages de boues d'épuration urbaines sont présentées dans le tableau ci-contre.

5.1.1.1 - Hydrologie - hydrographie

Pour l'épandage des boues d'épuration, la réglementation impose de respecter des distances de retrait vis-à-vis des berges des cours d'eau et plans d'eau, qui varient notamment selon la nature des boues et la pente des terrains.

Les distances de retrait par rapport aux cours d'eau et plans d'eau sont ainsi augmentées lorsque la pente du terrain est supérieure à 7%.

5.1.1.2 - Urbanisation

La réglementation interdit l'épandage à moins de 100 m des immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, des zones de loisirs ou établissements recevant du public.

Cette règle ne s'applique pas pour des boues ayant fait l'objet d'un traitement d'hygiénisation ou pour des boues stabilisées et enfouies immédiatement après l'épandage.

Par ailleurs, les boues non stabilisées épandues sur sol nu doivent être enfouies dans un délai de quarante huit heures.

5.1.2 - Topographie

L'article R 211-40 stipule que les périodes et doses d'épandage sont adaptées afin d'éviter la stagnation prolongée sur les sols, le ruissellement en dehors des parcelles et une percolation rapide.

L'article R 211-41 interdit l'épandage sur les terres en forte pente dans des conditions qui entraineraient leur ruissellement en dehors du champ d'épandage.

Les distances de retrait par rapport aux cours d'eau et plans d'eau sont augmentées lorsque la pente du terrain est supérieure à 7%.

5.1.3 - Protection de la ressource en eau potable

Dans les périmètres de protection, l'épandage des matières organiques doit se faire en accord avec les servitudes édictées par les arrêtés préfectoraux les concernant.

En dehors des servitudes définies dans le cadre des périmètres de protection, l'épandage des boues, sur les terres avec une pente inférieure à 7 % est interdit à moins de 35 m :

- de tout puits, forage et sources,
- des aqueducs transitant des eaux destinées à la consommation humaine en écoulement libre,
- des installations souterraines ou semi enterrées pour le stockage des eaux utilisées pour l'alimentation potable ou pour l'arrosage des cultures maraîchères.

Dans le cas où la pente du terrain est supérieure à 7 %, la distance est portée :

- **à 100 m** dans le cas de boues solides et stabilisées,
- **à 200 m** dans le cas de boues non stabilisées ou non solides.

Les réservoirs d'eau potable, les captages ainsi que les éventuels périmètres de protection rencontrés à proximité directe du périmètre d'épandage, lorsqu'existants, sont référencés sur les cartes d'aptitude à l'épandage présentées en annexe.

5.1.3.1 - Dispositions générales sur les épandages à proximité de captages d'eau potable

L'épandage des matières organiques dans les périmètres de protection doit se faire en accord avec les servitudes édictées par les arrêtés préfectoraux les concernant.

La réglementation prévoit l'établissement de trois périmètres pour protéger les eaux captées pour l'alimentation du réseau d'eau potable :

- **Le périmètre de protection immédiate** : il correspond à la ou les **parcelles où sont implantés les ouvrages** de captage.

  Il doit être acquis en pleine propriété par la collectivité qui exploite le captage et généralement entièrement clos.

  Toutes activités autres que l'entretien des ouvrages de captages et du périmètre sont interdites.

  Ce périmètre a pour fonction d'empêcher :
  - la détérioration des ouvrages de prélèvement (drains)
  - que des déversements ou des infiltrations de substances polluantes se produisent à l'intérieur ou à proximité immédiate du captage.

- **Le périmètre de protection rapprochée** : sur ces surfaces **certaines activités, installations et dépôts susceptibles de nuire à la qualité ou à la quantité des eaux sont interdits ou réglementés**.

Certaines activités agricoles peuvent donc être limitées ou interdites dans ce périmètre. L**es prescriptions et les servitudes sont clairement définies dans l'acte de Déclaration d'Utilité Publique.**

Ce périmètre peut comporter plusieurs zones disjointes ou non, délimitées suivant la vulnérabilité de l'aquifère concernée. Il doit permettre de protéger efficacement le captage vis à vis de la migration de substances polluantes.

- **Le périmètre de protection éloignée** : il est facultatif et **est défini pour renforcer la protection contre les pollutions permanentes et/ou diffuses**. De façon générale ce périmètre est déclaré zone sensible à la pollution.

  Les surfaces concernées doivent donc faire l'objet de soins attentifs de la part de la commune avec le respect scrupuleux de la réglementation générale.

Précisons qu'en Isère l'épandage des boues n'est autorisé dans aucun périmètre de protection de captage, pas même le périmètre éloigné (précision DDT).

5.1.3.2 - L'alimentation en eau potable sur le périmètre d'épandage - commune de Annoisin-Chatelans

La commune de Annoisin-Chatelans est alimentée en eau potable par le SIEPC. Le point de captage se trouve sur la commune de Siccieu.

Les parcelles proposées à l'épandage ne sont concernées par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable public.

5.1.4 - Les zonages environnementaux

Cf. cartographies en annexe 8

5.1.4.1 - ZNIEFF

Les ZNIEFF sont des zones naturelles présentant un intérêt écologique faunistique ou floristique particulier, ayant fait l'objet d'un inventaire scientifique national sous l'autorité du Muséum National d'Histoire Naturelle pour le compte du Ministère de l'Environnement.

Deux types sont ainsi recensés : les zones de type I d'intérêt biologique remarquable, les zones de type II recouvrant les grands ensembles naturels. A ce jour, l'inventaire des ZNIEFF concerne par exemple : les zones humides, cours d'eau, marais, tourbières, landes,...

Tout le périmètre d'étude est référencé dans la ZNIEFF de type 2 « Isle Crémieu et Basse Terre » n° 3802. Par ailleurs des ZNIEFF de type 1 sont effectivement recensées dans la zone d'étude, en particulier celles où se situent des îlots du Plan d'épandage :

- « Coteaux et pelouses sèches de l'Isle Crémieu » n° 38020093
  Ilots concernés : LAR 49, 58, 8a et 12, VID 8 (en partie)

- « Pelouses au nord de Chavanette » n°38020033
  Ilot concerné : VID 4 (en partie)
- « Pelouses de Goullières » n°38020121
  Ilots concernés : JUL 13

Il n'existe pas de contraintes particulières dans les ZNIEFF vis-à-vis de l'activité agricole ni au niveau de l'épandage des matières organiques.

On veillera cependant à éviter toute projection directe de boues en dehors des îlots situés en ZNIEFF de type 1 répertoriées.

5.1.4.2 - Arrêté de biotope

Aucune des parcelles référencées dans le plan d'épandage n'est concernée par un arrêté de biotope.

5.1.4.3 - Zonages Natura 2000

Un important site d'interêt communautaire SIC identifié « L'Ile Cremieu » n° FR8201727 de près de 14 000 ha touche la zone d'étude. La plupart des parcelles proposées est inscrite dans ce zonage Natura 2000.

En l'absence de documents d'objectifs et s'agissant de parcelles régulièrement travaillées (terres labourées), les épandages de matières organiques, telles les boues d'épuration, sont compatibles avec le zonage SIC Natura 2000.

5.1.4.4 - Zones humides

Aucune des parcelles inscrites dans le plan d'épandage n'est référencée directement dans un zonage de zone humide.

5.1.4.5 - Directive « nitrates » - Zones vulnérables

L'arrêté n°07-249 du 28 juin 2007 recense dans sa délimitation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates d'origine agricole sur le bassin Rhône-Méditerranée, les communes d'**Annoisin-Chatelans et d'Optevoz.**

Les parcelles proposées à l'épandage sont donc concernées par les mesures de mesures de protection des zones vulnérables stipulées dans l'arrêté n° 2009-05626 du 29 juin 2009 (cf. préconisations au 6.4.3).

5.1.4.6 - Eau, autres mesures réglementaires

Il n'y a pas connaissance de l'application obligatoire de mesures réglementaires, sur les parcelles du périmètre d'épandage, imposées par :

- Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux,
- Un contrat de rivière,
- Les mesures de protection des zones sensibles à l'eutrophisation.

5.2 - Aptitude des sols à l'épandage

5.2.1 - Facteurs conditionnant l'aptitude des sols à l'épandage

La finesse et la nature des matériaux superficiels, la perméabilité, l'activité biologique, la profondeur exploitable par les racines et la dynamique de circulation des eaux (aptitude au ressuyage, proximité d'une nappe phréatique) déterminent le pouvoir épurateur du sol et donc son aptitude à recevoir des boues.

Les contraintes d'épandage sont donc liées à la composition granulométrique des sols, à leur perméabilité, à leur capacité d'échange cationique, au pH et au pouvoir de filtration du sous-sol.

5.2.2 - Typologie des sols rencontrés sur le périmètre d'épandage

Les types de sols ont été définis à partir de sondages de terrain réalisés à la tarière complétés par les analyses de sols des parcelles de référence (résultats en annexe). Leurs caractéristiques et leur aptitude à recevoir des boues sont présentées ci-après.

Ces sols évoluent sur les mêmes formations géologiques (glaciaire / fluvio glacaire).

Une cartographie présente en **annexe 8** les types de sols rencontrés pour chacun des îlots proposés par les agriculteurs (information également précisée dans le tableau général présentant le diagnostic d'épandage et les surfaces des îlots).

Deux types de sols ont été distingués sur les îlots proposés à l'épandage :

S1 Brunisols

- sols calciques à calcaires
- texture fine, limono-argilo-sableuse
- Pierrosité moyenne (10 à 30 %) : cailloux calcaires émoussés et graviers siliceux
- sols sains, sur dalle calcaire jurassique en place

→ **Sols de bonne aptitude aux épandages**

S2 Brunisols

- sols calciques à calcaires
- texture fine, limono-sablo-argileuse
- Pierrosité forte (> 30 %) : cailloux calcaires émoussés et graviers siliceux
- sols sains, sur dalle calcaire jurassique en place

→ **Sols d'aptitude satisfaisante aux épandages**

5.2.3 - Conformité des sols à l'arrêté du 08/01/98

L'arrêté du 08/01/98 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues, impose d'effectuer une analyse des différents types de sol épandus et fixe des valeurs limites en éléments traces au delà desquels il est interdit d'épandre des boues sur ces parcelles. Il impose également un suivi de ces sols avec une fréquence d'analyse à respecter.

Des prélèvements de sols ont été réalisés sur quatre parcelles de référence, représentatifs du secteur et des sols rencontrés.

Les résultats d'analyse sont présentés en **annexe 8** : caractéristiques physico-chimiques, teneurs en éléments traces métalliques. Les résultats sont également synthétisés dans le tableau ci-contre (résultats en attente).

Les points de prélèvements sont localisés sur la carte de typologie des sols présentée également dans l'annexe**.**

Après la campagne ponctuelle d'épandage des boues du lagunage, il conviendra d'effectuer de nouvelles analyses sur ces parcelles de référence ayant reçu les boues afin de s'assurer de l'absence d'impact des épandages sur la teneur en ETM des sols (contrôle année n+1).

5.2.3.1 - Teneurs en métaux lourds

Les teneurs en métaux sont principalement liées au fond géochimique local.

Résultats d'analyse des parcelles de référence

RESULTATS EN ATTENTE (à compléter)

Des analyses de contrôle des teneurs en métaux lourds devront être réalisées dans le cadre du dispositif de surveillance, afin de vérifier que l'apport de boues ne provoque pas d'augmentation rapide des teneurs en ces éléments. On veillera par ailleurs à respecter les flux en ETM et ETO sur les parcelles.

5.2.3.2 - Le pH des sols

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

- **le pH est supérieur à 5 ;**
- **les boues ont reçu un traitement à la chaux ;**
- **le flux maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs présentées au tableau du chapitre V.4.1.**

En effet, un pH bas a tendance à favoriser la mobilité des éléments traces métalliques et donc les possibilités d'absorption par les plantes, même si ce phénomène reste très faible (seulement 1 % des ETM apportés par les boues sont susceptibles de migrer dans les plantes).

L'étude des sols et la consultation des analyses effectuées par les exploitants indiquent des pH se situant au minimum à 6,5 mais plus généralement supérieurs à 7.

Conclusion :
Résultats en attente (à compléter)

5.3 - Carte d'aptitude à l'épandage

Chaque îlot proposé par les agriculteurs pour le recyclage des boues a ses caractéristiques propres, qui déterminent son aptitude à recevoir cet amendement organique.

On distingue deux niveaux de critères d'évaluation de l'aptitude à l'épandage :

- Les critères stables
  - les caractéristiques naturelles du sol : texture, profondeur, pierrosité, dynamique de circulation de l'eau (sol sain ou hydromorphe…), richesse en matière organique… ;
  - la position de la parcelle dans l'espace : pente, distance vis-à-vis des zones sensibles (cours d'eau, habitations, captages d'eau potable…), accessibilité ;
  - les facteurs hydrogéologiques.

- Les critères évolutifs (à l'échelle d'une campagne de production)
  - les systèmes de culture, plan de fumure et délais réglementaires ;
  - la météorologie : protection des sols et des eaux superficielles, cadre réglementaire correspondant ;
  - niveau réglementaire en métaux lourds dans les sols.

La synthèse des différents critères stables traduit des contraintes permettant de donner aux parcelles du périmètre, une aptitude à l'épandage généralement en 3 classes. Les cartes d'aptitude à l'épandage des parcelles sont présentées en **annexe 10**.

- **Classe 1 (vert)** — **Epandage des boues autorisé en respectant les règles agronomiques de base et les principes d'équilibre de la fertilisation.**

  Concerne les sols S1 et S2 (les dosages étant limités à 100 U d'N organique il n'est pas nécessaire de fixer de contraintes supplémentaires sur le sol S2, cependant plus perméable)

Précautions particulières :

- épandages sur sols ressuyés pour limiter les risques de tassement.
- éviter mouillères et résurgences,
- respect des doses maximales autorisées,

• **Classe 2 (orange) Epandage sous condition**

non représenté

• **Classe 3 (rouge) Epandage interdit :**

PUBLIC surface à moins de 100 mètres d'une zone de loisirs recevant du public

5.4 - Synthèse des surfaces disponibles

La liste de l'ensemble des îlots proposés à l'épandage et le diagnostic d'épandage correspondant figurent en **annexe 11** (présentée par système de culture).

En conclusion, la surface totale étudiée pour ce plan d'épandage est de 47,4 ha.

La superficie totale apte à être épandue, située à plus de 100 m des habitations ou des zones de loisirs atteint 45,6 hectares, en totalité en classe I (vert) :

Surfaces disponibles Situées > 100m habitations	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Surfaces épandables	45,6 ha	0 ha	1,8 ha
Surfaces potentiellement épandables	45,6 ha		0

Bilan du diagnostic d'épandage sur les surfaces proposées

On relève 1,78 ha de surfaces non autorisées à l'épandage (classe III) : surface à moins de 100 mètres d'une zone de loisirs recevant du public (site archéologique de Larina).

6 - PRECONISATIONS D'UTILISATION DES BOUES

6.1 - Doses agronomiques recommandées

6.1.1 - Qualité agronomique des boues à l'épandage

La qualité agronomique à l'épandage présentée dans le tableau ci-dessous est définie à partir des résultats d'analyses (des prélèvements de boues réalisés dans les bassins avant curage), exprimés en matières sèches (cf. 2.3.2).

Ouvrage	MS	M.O.	pH	C	C/N	Azote			P2O5	CaO	MgO	K2O
						total K	org.	NH4				
Unité	% MB	% MB	/	% MB		% MB	% MB	% MB	% MB	% MB	% MB	% MB
Chatelans - B1 22/06/2011	16	6,0	6,8	6,00	10,5	0,28	0,26	0,018	0,33	4,1	0,04	0,02
Chatelans - B2 22/06/2011	10	4,8	6,8	4,80	10,2	0,20	0,19	0,009	0,04	2,5	0,02	0,02
Michalieu - B1 21/06/2011	11	4,2	6,8	4,20	8,2	0,25	0,23	0,018	0,27	1,6	0,05	0,03
Michalieu - B2 21/06/2011	15	2,0	6,9	2,00	7,5	0,18	0,17	0,011	0,07	0,9	0,03	0,03

Valeur agronomique prévisionnelle à l'épandage des boues des lagunages naturels de Chatelans et Michalieu (base analyses juin 2011)

En l'absence de résultats d'analyse les boues des bassins 3, elles sont assimilées aux boues des bassins 2 (VA et teneurs ETM), considérant une siccité moyenne de 15 % MS. La qualité agronomique et teneurs ETM sera contrôlée à l'épandage de façon à déterminer précisément les apports réalisés et calculer les flux ETM.

6.1.2 - Dose agronomique préconisée, fertilisation complémentaire

La réglementation précise que les épandages de boues doivent être adaptés aux caractéristiques des sols et aux besoins nutritionnels des plantes.

6.1.2.1 - Besoins des cultures, bilan de fumure et fertilisation complémentaire

L'article R 211-40 du Code de l'Environnement précise que les quantités épandues sont adaptées de manière à ne pas dépasser la capacité d'absorption des sols, compte tenu des autres apports de substances épandues et besoins des cultures.

Les besoins en éléments fertilisants des cultures retenues pour l'épandage, la dose d'apport conseillée (en conditions optimales, sur les parcelles à bon potentiel d'épandage) et la fertilisation complémentaire à pratiquer sont présentés dans les tableaux en **annexe 12.** **La culture réceptrice retenue est constituée d'orge.**

La règle est au respect du principe d'équilibre de la fertilisation. La dose d'application des boues doit être raisonnée en fonction de sa qualité propre (valeur agronomique et teneurs en micropolluants), de l'aptitude à l'épandage de la parcelle et de son potentiel agronomique, des besoins de la culture réceptrice et des autres apports éventuellement opérés sur la parcelle (engrais de ferme notamment).

Les préconisations sont établies sur la base de la valeur agronomique prévisionnelle des boues en distinguant les boues des bassins 1 et celles des bassins 2 et 3.

La biodisponibilité varie selon les éléments fertilisants contenus dans les boues. Ainsi pour les boues de cette nature, on estime à plus de **75 %** la fraction de l'apport total en phosphore disponible l'année de l'épandage et à **35 %** celle en azote.

Globalement le raisonnement agronomique est basé sur l'élément fertilisant majeur le plus présent dans les boues, à savoir ici le **phosphore**. Les doses sont définies de façon à satisfaire au minimum les besoins annuels des cultures en P2O5. Un dépassement est cependant possible puisque le P_2O_5 est retenu sur le complexe argilo-humique et n'est pas lessivable.

Le dosage peut ensuite être limité par les **apports en azote ; c'est bien le cas ici**. En effet, pour les céréales à paille et compte tenu de la période d'épandage (fin d'été) la dose est limitée à **100 U d'N total organique** selon les recommandations MESE 38.

Il faut souligner cependant qu'à ce dosage les apports agronomiques, en phosphore notamment s'en trouvent grandement limités pour les boues des bassins 2 (et 3 par extension), beaucoup moins riches en cet élément.

Par ailleurs l'azote des boues de lagune est presque exclusivement sous forme organique, contrairement à la plupart des effluents d'élevage. La vitesse de minéralisation beaucoup plus faible de même que les risques de lessivage.

L'apport des boues devra être complété par des apports d'azote au printemps et de potasse.

6.1.2.2 - Besoin des sols

Au-delà de l'effet fertilisant, l'intérêt de l'épandage de boues réside également dans l'apport de matière organique qui a de multiples effets positifs sur le fonctionnement physique, biologique et chimique du sol.

Néanmoins cet intérêt est ici plus limité puisque les boues de lagune, fortement minéralisées, présentent des teneurs en matières organiques généralement faibles.

Les boues de lagunage ont donc principalement un effet fertilisant : elles libèrent des éléments majeurs visant à nourrir directement les cultures, ici principalement P_2O_5 et plus modestement en N.

Les boues d'Annoisin-Chatelans contribueront également à l'entretien d'une bonne valeur du pH des sols. L'apport est en effet ici estimé entre 400 et 1200 kg CaO/ha selon les bassins.

6.2 - Evaluation des flux en ETM/ETO à la dose agronomique proposée

Les règles d'application des articles R 211-25 à 47 du Code de l'Environnement (ancien décret n° 97-1133 du 08/12/97) et l'arrêté du 08/01/98, fixent des quantités maximales à ne pas dépasser sur une échelle de temps de 10 années, concernant trois paramètres :

- apport en matières sèches,
- flux en éléments traces métalliques,
- flux en éléments traces organiques.

L'opération d'épandage proposée étant ponctuelle (boues de lagune, un seul apport), le raisonnement consiste à situer l'épandage, à la dose agronomique proposée (limitée à 100 U d'N organique), vis-à-vis des limites autorisées sur 10 ans et sur la base des teneurs révélées par les analyses avant épandage. Les calculs sont présentés en **annexe 13.**

Les apports réels seront in fine calculés à l'issue du chantier dans le cadre du dispositif de surveillance sur la base des doses apportées et des analyses de contrôle réalisées à l'épandage.

6.2.1 - Apport de matières sèches

L'arrêté du 08/01/98 précise que la quantité maximale de boues apportée sur les parcelles est limitée à 30 t de MS par hectare sur dix ans hors réactifs.

Les doses agronomiques préconisées correspondent à un apport se situant entre 15 %(Michalieu bassin 1) et 28 % (Michalieu Bassin 2)

6.2.2 - Les flux cumulés en éléments traces

6.2.2.1 - Les flux cumulés en éléments traces métalliques

La réglementation indique que les boues ne peuvent être épandues si le flux, cumulé sur une période de 10 ans, en l'un des éléments traces métalliques, excède les valeurs limites définies par l'arrêté du 08/01/1998.

La réglementation a fixé des flux distincts en fonction des cultures ou sols récepteurs. Compte tenu de la nature de la culture réceptrice (céréale à paille), les calculs sont établis sur le cas général.

Les flux en ETM ont été évalués pour les boues des bassins 1 et 2 ; ces élémnets n'ayant pas été analysés dans les boues des bassins 3 (assimilées aux boues du bassin 2).

Aux doses agronomiques préconisées, les flux maximum seront atteints :

- *Chatelans bassin 1 : en Cr+Cu+Ni+Zn à 6,5 % du flux max. autorisé 10 ans*

- *Chatelans bassin 2 : en Nickel à 1,7 % du flux max. autorisé 10 ans*
- *Michalieu bassin 1 : en Cadmium à 15 % du flux max. autorisé 10 ans*
- *Michalieu bassin 2 : en Cr+Cu+Ni+Zn à 3,1 % du flux max. autorisé 10 ans*

6.2.2.2 - Les flux cumulés en éléments traces organiques

L'arrêté du 08/01/98 fixe également un flux à ne pas dépasser sur 10 ans en fonction des éléments traces organiques. La réglementation a fixé des flux distincts en fonction des cultures réceptrices : cas général ou pâturages.

Les flux en ETO n'ont été évalués que pour les boues des bassins 1, ces éléments n'ayant pas été mesurés dans les boues des bassins 2 et 3.

Le flux en PCB n'est pas nécessairement pertinent puisque ces éléments n'ont pas été détectés. Sur la base de la valeur du seuil de détection, et à la dose agronomique recommandée, le flux atteint serait inférieur à 5 % du flux autorisé à 10 ans.

Concernant les HAP Dans les deux cas (bassin 1 de Chatelans et Michalieu) le flux maximum serait atteint en fluoranthène à moins de 3 % du flux maximum autorisé

6.2.3 - Conclusion : impact de l'épandage proposé

Les doses agronomiques proposées sont volontairement limitées à 100 U/ha d'N total organique. Cela permet de couvrir également les besoins en P2O5 pour les boues des bassins 1 (80 à 90 U/ha) mais pas pour celles des bassin 2 et 3 beaucoup moins riches en P2O5.

Les teneurs en éléments traces métalliques et organiques dans les boues des lagunages de Chatelans et Michalieu ne conduisent pas à devoir limiter la dose agronomique proposée. En effet, les flux engendrés en ETM / ETO sur les sols des parcelles réceptrices par l'épandage resteront très largement inférieurs aux flux limites autorisées sur 10 ans. L'impact sur les terres agricoles sera donc parfaitement sous contrôle.

En effet, aux doses agronomiques préconisées, qui se situent entre15 et 28 % de la quantité maximale admise sur 10 ans, les flux susceptibles d'être atteints en ETM et ETO sont extrêmement faibles, de l'ordre de quelques pourcents des flux maximum admis ; le maximum étant atteint en cadmium pour les boues du bassin 1 de Michalieu, à 15 % du flux maximum admis sur 10 ans.

Un brassage des boues devra être réalisé avant leur évacuation des bassins pour les rendre le plus homogène possible et permettre une bonne maîtrise des apports autant agronomiques qu'en termes d'éléments traces. Ces derniers seront calculés sur la base des teneurs réelles mesurées dans les boues à l'épandage.

Ainsi les épandages pratiqués n'hypothèquent pas non plus la possibilité par les agriculteurs d'utiliser à nouveau des boues dans les années futures.

6.3 - Distances d'isolement et délais sanitaires

6.3.1 - Contraintes de proximité

(déjà évoqué au 5.1.1)

Pour éviter toute atteinte à la qualité des eaux, des produits agricoles et limiter les risques pour la santé publique et les nuisances pour le voisinage, des distances réglementaires sont à respecter vis-à-vis des sites sensibles (cf. tableau au 5.4) et notamment : des puits, forages, sources, des cours d'eau et plan d'eau, des zones habitées, de loisirs ou établissements recevant du public.

Ces prescriptions concernent tous les lieux susceptibles d'être fréquentés par des tiers et les zones sujettes à des circulations d'eaux souterraines ou de surfaces. Elles concernent les boues brutes, maturées et compostées (à l'exception des produits répondant à une norme française).

On rappelle que la MESE/DDT de l'Isère ne considèrent pas les boues de lagune comme étant stabilisées.

6.3.2 - Délais sanitaires à respecter après les épandages

Des délais minimums sont imposés après épandage des boues sur certaines cultures notamment fourrages, maraîchage, arboriculture. Les grandes cultures céréalières ne sont donc pas concernées par ce type de contrainte.

Sur les zones susceptibles d'être pâturées, il est impératif en effet d'observer un délai de six semaines entre l'épandage des boues brutes et l'exploitation de la prairie (fauche ou pâture). Ce délai peut être ramené à trois semaines dans l'hypothèse de boues hygiénisées.

6.4 - Choix de la période de réalisation des épandages

6.4.1 - Calendrier des cultures

Les chantiers d'épandage doivent tenir compte du calendrier des cultures. Les boues sont généralement apportées comme fumure de fond, avant l'implantation de la culture et au plus prés possible de la période de semis.

Généralement, la période d'apport privilégiée est celle du labour des parcelles qui permet l'enfouissement des boues et à condition qu'elle précède rapidement la mise en culture ou d'un couvert intermédiaire. Le labour permet également d'ameublir à nouveau le sol sous les passages de roues des engins souvent très lourds utilisés pour l'apport des boues.

Dès lors que les cultures sont en place - à l'exception des prairies - il devient en effet techniquement plus difficile d'apporter les boues sans dégrader la culture et les sols et d'assurer l'enfouissement des boues. Seule la fertilisation des céréales implantées

à l'automne peut éventuellement également s'envisager à la reprise de la végétation au printemps.

- **Calendriers des cultures annuelles** :

CULTURES DE PRINTEMPS (1)		
Culture	**Période de semis**	**Période de récolte**
Maïs grain	Du 10 avril à début mai	05 oct. au 10 nov.
Maïs ensilage	Du 10 avril à début mai	2è quinzaine de sept.
Tournesol	10 avril à fin avril	2è quinzaine de sept.
Soja	2è quinzaine d'avril	2è quinzaine de sept.
CULTURES D'AUTOMNE (1)		
Culture	**Période de semis**	**Période de récolte**
Blé, triticale	15 octobre – début nov.	1ère quinz. de juillet
Orge	**1ère quinzaine d'octobre**	**Fin juin – début juillet**
Colza	2è quinz. d'août - début sept.	2è quinz. de juin – début juil.

(1) Calendrier des cultures en Combe de Savoie (73)

- **Cas particuliers des prairies** :

D'une façon générale les épandages de boues sur prairies peuvent se faire :

- au printemps, au démarrage de la végétation : c'est la période la plus favorable.
- entre deux exploitations (fauche ou pâture), sous réserve d'accessibilité des terrains (parcelles ressuyées). Les apports en période estivale sont plus délicats à gérer de part les risques de nuisances olfactives plus élevés et de persistance de la boue sur la végétation. Ils sont donc à éviter en période trop sèche.
- à l'automne, après la dernière exploitation de la prairie et de préférence avant le 15 novembre.

L'épandage des boues ne doit pas être pratiqué aux périodes pendant lesquelles l'herbe dépasse 10 cm et dans un délai de 6 semaines avant l'exploitation de la prairie (tous types de boues) ; ce délai étant ramené à 3 semaines pour des boues hygiénisées.

6.4.2 - Périodes où l'épandage est interdit par la réglementation boues - Contraintes d'ordre pédo-climatique

L'article R 211-40 du Code de l'Environnement précise que les périodes d'épandage et les quantités épandues sont adaptées de manière à :

1 - ne pas dépasser la capacité d'absorption des sols, compte tenu des autres apports de substances épandues et des besoins des cultures

2 – éviter la stagnation prolongée sur les sols, le ruissellement en dehors de parcelles d'épandage et une percolation rapide.

Le facteur climatique est primordial à la réalisation d'épandages dans de bonnes conditions. En effet, l'état d'engorgement des terres, la portance des sols, les risques de ruissellement pour les matières organiques liquides ou de lessivage, sont généralement en corrélation directe avec les conditions climatiques.

Les principales composantes du climat prises en compte vis-à-vis des chantiers d'épandage de boues sont les suivantes :

- **Précipitations et état d'engorgement des terrains**

L'article R 211-41 du Code de l'Environnement précise que l'épandage est interdit pendant les périodes de forte pluviosité. On considère généralement qu'il s'agit de précipitations supérieures à 10 mm/jour.

D'une façon plus générale, l'épandage des boues ne peut s'opérer que lorsque les conditions d'accessibilité aux terres sont favorables afin de ne pas risquer l'enlisement des matériels d'épandage et la dégradation de la structure des sols.

Les périodes où l'épandage est impossible correspondent, quel que soit le mode de culture des parcelles, aux périodes où les terres ne sont pas techniquement accessibles aux engins car les sols ne sont pas suffisamment portants. Cela correspond aux périodes où les sols sont gorgés d'eau, et non ressuyés.

Des chantiers d'épandage qui se déroulent dans de mauvaises conditions donnent une mauvaise image de la filière et ne peuvent que conduire au mécontentement des utilisateurs et à leur refus d'accepter les boues d'épuration des collectivités.

Les dates de réalisation des chantiers d'épandage doivent par conséquent tenir compte de l'intensité des précipitations dans les jours, voire semaines précédent, de l'état d'engorgement des terrains et des possibilités de ressuyage, mais aussi des conditions météo annoncées les jours suivants afin d'éviter les fortes précipitations, en particulier sur les terrains nus, en pentes.

- **Températures**

L'article R 211-41 du Code de l'Environnement précise que l'épandage est interdit :

1 – pendant les périodes où le sol est pris en masse par le gel

2 – pendant les périodes où le sol est abondamment enneigé, exception faite des boues solides

Directive Nitrates – 5è programme

Arrêté du 19 décembre 2011

Périodes minimales pendant lesquelles l'épandage de produits fertilisants azotés est interdit

Occupation du sol pendant ou suivant l'épandage	TYPE I		TYPE II	TYPE III
	C/N > 8 *Faible teneur en N Minéral*		*C/N < 8* *Teneur en N minéral variable*	*minéraux et uréiques de synthèse*
	Fumiers compacts pailleux et composts effluents d'élevage(1)	Autres effluents Type I		
Sols non cultivés	toute l'année		toute l'année	toute l'année
Cultures implantées à l'automne ou fin (hors colza)	Du 15 novembre au 15 janvier		du 1er octobre au 31 Janvier (2)	du 1er septembre au 31 janvier (2)
Colza d'automne	Du 15 novembre au 15 janvier		du 15 octobre au 31 Janvier (2)	du 1er septembre au 31 janvier (2)
Cultures implantées au printemps non précédées par CIPAN ou dérobée	du 1er juillet au 31 août et du 15 novembre au 15 janvier	Du 1er juilllet au 15 janvier	1er juillet (3) au 31 janvier	du 1er juillet (4) au 15 février
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou dérobée	De 20 j avant la destruction CIPAN ou récolte dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1er juillet à 15 j avant implantation CIPAN ou dérobée et de 20j avant destruction CIPAN ou récolte dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1er juillet (3) à 15 j avant implantation CIPAN ou dérobée et de 20j avant destruction CIPAN ou récolte dérobée et jusqu'au 31 janvier	du 1er juillet (4) (5) au 15 février
	Total des apports avant et sur la CIPAN ou la dérobée est limité à 70 kg d'N efficace / ha			
Prairies > 6 mois dont prairies permanentes, luzernes	Du 15 décembre au 15 janvier (7)		du 15 novembre au 15 janvier (7)	du 1er octobre au 31 janvier
Autres cultures (cultures pérennes, vergers, vignes, maraichage, portes graines	Du 15 décembre au 15 janvier		Du 15 décembre au 15 janvier	Du 15 décembre au 15 janvier

CIPAN : culture intermédiaire piège à Nitrates, ni récoltée ni fauchée, ni pâturée
Dérobée : culture présente entre deux cultures principales dont la production est exportée ou pâturée

(1) également certains effluents relevant d'un plan d'épandage sous réserve que l'effluent brut à épandre ait un C/N > ou = 25 et que le comportement de l'effluents vis-à-vis de la libération d'azote ammoniacal issu de sa minéralisation et vis-à-vis de l'N du sol soit tel que l'épandage n'entraîne pas de risque de lixiviation de nitrates.

(2) autorisé à partir du 15 janvier en PACA, Languedoc Roussillon, Midi Pyrénées et aquitaine

(3) en présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés en fertirrigation est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'N efficace/ha

(4) en présence d'une culture irriguée, l'apport de fertilisants de type III est autorisé jusqu'au 15 juillet et sur maïs irrigué, jusqu'au stade de brunissement des soies du maïs

(5) un apport à l'implantation de la culture dérobée est autorisé sous réserve de calcul de la dose prévisionnelle dans les conditions fixées au III et IV de l'annexe de l'arrêté du 19/12/2011. les îlots concernés font l'objet de deux plans de fumure séparés : l'un pour la culture dérobée et l'autre pour la culture principale. Les apports réalisés sur la culture dérobée sont enregistrés dans le cahier d'enregistrement de la culture principale

(6) cette limite peut être portée à 100 kg d'N efficace/ha dans le cadre d'un plan d'épandage soumis à autorisation et à étude d'impact ou d'incidence, sous réserve que cette dernière démontre l'innocuité d'une telle pratique et qu'un dispositif de surveillance des teneurs en azote nitrique et ammoniacal des eaux lixiviées dans le périmètre d'épandage soit mis en place.

(7) L'épandage des effluents peu chargés est autorisé (< 0,5 kg N/m3) dans cette période dans la limite de 20 kg d'N efficace/ha

La capacité d'absorption en eau du sol est en effet nulle à ces périodes et les risques de lessivage sont accrus

A l'inverse, pendant les périodes de très fortes chaleurs, il est indispensable d'intégrer les boues au sol le plus rapidement possible, pour limiter les pertes en azote par volatilisation et les risques de nuisances olfactives.

Cependant les boues de lagunage contiennent très peu d'azote ammoniacal et sont très peu organiques ; le risque de nuisances olfactives est donc très limité. Leur enfouissement dans les 48 h sera néanmoins opéré en cas de nuisances avérées (cf. chapitre enfouissement).

6.4.3 - Périodes déconseillées ou interdites selon la Directive Nitrates

Ce programme est d'application obligatoire sur le secteur du périmètre d'épandage. Le **tableau ci-contre** présente les périodes d'interdiction d'épandage en zones vulnérables, établies dans le cadre du **5è programme d'action** contre la pollution des Eaux par les nitrates - qui entre en vigueur au 1er septembre 2012 - en fonction de la nature des produits azotés épandus et des cultures réceptrices.

La distinction des différents produits azotés se fait notamment à partir du C/N. Les boues du lagunage de Chatelans présentent un C/N supérieur à 10 autorisant le classement en fertilisant de type II tandis que celles du lagunage de Michalieu sont plutôt proche de 8 ; on les considèrera de fait par précaution comme un fertilisant de type I.

Compte tenu des cultures ciblées par la campagne d'épandage, culture d'automne de type céréale à paille, **les périodes interdites à l'épandage au regard de la directive nitrates se situerait à partir du 15 novembre et jusqu'au 15 janvier pour les boues de Chatelans et à partir du 1er octobre et jusqu'au 15 janvier pour les boues de Michalieu.**

Précisons cependant que les boues des lagunages d'Annoisin présentent des teneurs très faibles en azote minéral

6.4.4 - Période d'intervention retenue compte tenu des cultures réceptrices

La période d'intervention visée est la seconde quinzaine d'août : les surfaces prévues à l'épandage sont disponibles (précédent blé) et les conditions d'accessibilités aux terres et aux lagunages naturels (en particulier Chatelans) sont bonnes (période supposée sèche ou pendant laquelle en cas de pluie les ressuyages sont très rapides). Les terres sont travaillées par les agriculteurs la première quinzaine de septembre en vue des semis d'orge. **La période retenue est donc tout-à-fait favorable au regard de la directive nitrates**.

Les dates de réalisation du chantier seront calées en définitive en fonction des conditions pédo-climatiques d'accessibilité aux terres : épandage uniquement sur sols ressuyés et en dehors de périodes de forte pluies.

7 - MODALITES DE REALISATION DES EPANDAGES

7.1 - Matériels d'épandage et main d'oeuvre

La réglementation impose que les boues soient « **épandues de manière homogène sur les sols** » (art. 6 de l'arrêté du 08/01/98). Cela nécessite l'utilisation de matériels d'épandage appropriés et adaptés à la nature des boues.

7.1.1 - Moyens techniques nécessaires

Comme cela a été précisé, les boues sont évacuées en phase liquide : la préparation des boues par l'entreprise réalisant le curage des bassins, dans une benne dotée d'un malaxeur garanti leur fluidité afin qu'elles puissent être évacuées au **tonneau à lisier**.

La distance moyenne à couvrir pour atteindre les surfaces d'épandage est relativement faible, de l'ordre de 3 kilomètres en moyenne. Pour que l'épandage soit coordonné avec le curage des bassins, sans perte de temps il est prévu de mettre en œuvre **2 citernes** d'épandage de grande capacité (supérieure à 12 m^3).

7.1.2 - Prestataire(s) des épandages

L'entreprise agricole retenue pour la réalisation des épandages est basée à Parmilieu et collabore régulièrement avec l'entreprise Fiard pour l'épandage de boues de lagunes. Elle est déjà intervenue au printemps pour assurer l'épandage des boues du lagunage d'Optevoz. Cette entreprise travaille également pour le SIEPC. Il s'agit de :

ETA Christian LECOIN
Les Brosses - 38390 PARMILIEU
Tél : 04 74 90 66 19 - 09 60 08 51 30

L'entreprise est parfaitement qualifiée pour réaliser les épandages de boues dans les meilleures conditions et mettre en application les mesures de précautions qui ont été présentées précédemment. Elle est également connue des agriculteurs référencés dans le plan d'épandage.

7.1.3 - Matériels mis en œuvre pour l'épandage

ETA Christian LECOIN :

- **1 tonneau à lisier de 15 m^3** de marque Pichon à double essieu suiveurs, pneus basse pression, bras de pompage et buse d'épandage de précision.
- **1 tonneau à lisier de 12,5 m^3** de marque Jeantil à double essieu suiveurs, pneus basse pression, bras de pompage et buse d'épandage de précision.
- **Tracteurs de 190 et 200 CV**.

7.2 - Gestion des risques de nuisances olfactives

Les risques de nuisances olfactives sont limités puisqu'il s'agit de boues de lagunes, bien minéralisées vu le temps de séjour très élevé en fond des bassins (plusieurs années) :

- Teneur en matières org. qui oscille entre 13 et 48 % sur matières sèches.
- très faible teneur en azote ammoniacal : moins de 8 % de l'azote total ; apport estimé de 4 à 7 U/ha aux doses agronomiques proposées.

Le lagunage de Chatelans ne se situe pas à proximité directe de zones occupées par des tiers. En revanche, des habitations sont relativement proches de celui de Michalieu. Le chantier de curage est susceptible d'occasionner une gène pour les plus proches résidents (odeur de marais, de vase ; boues en anaérobies).

Cette même odeur sera perceptible sur les parcelles aussitôt après l'épandage mais qui se dissipe très rapidement. Généralement c'est davantage la couleur des boues de lagune (très noires) que leur odeur qui interpelle les tiers.

Le transport des boues depuis la STEP vers les parcelles d'épandages s'effectue au moyen de tonneaux à lisier hermétiques aux odeurs.

7.3 - Enfouissement des boues

L'obligation d'enfouissement dans le délai de 48h des boues épandues sur sol nu mentionnée par l'article 6 de l'arrêté du 08/01/1997 s'applique aux boues issues des lagunages naturels (cf. 2.3.5) qui en Isère ne sont pas considérées comme stabilisées.

L'enfouissement des boues des lagunes d'Annoisin-Chatelans sera réalisé par l'**ETA Lecoin** qui réalisera les épandages, dans le délai réglementaire prévu et pris en charge par le producteur de boues, le SIEPC.

7.4 - Filière alternative à l'épandage

L'article R 211-33 précise qu'une solution alternative d'élimination ou de recyclage doit être prévue pour pallier tout empêchement temporaire d'appliquer la solution de recyclage avancée dans l'étude préalable.

La présente filière de recyclage porte sur des lots de boues (1 lot par bassin soit 3 lots par STEP) issus du fonctionnement de la station d'épuration sur une période de 25 ans et pour Michalieu, d'une période de 12 ans. Ces lots ont fait l'objet d'un contrôle analytique il y a environ 1 an. Leur aptitude au recyclage vis-à-vis des teneurs limites autorisées en éléments traces a été vérifiée.

Les risques d'une contamination des boues, depuis la réalisation des analyses et jusqu'à l'épandage, susceptible de les rendre inaptes au recyclage agronomique sont très faibles compte tenu de la nature des effluents traités par les stations d'épuration, d'origine exclusivement domestique (et pluviale).

La présente étude garanti la disponibilité de surfaces aptes à l'épandage à une période appropriée et la mise en œuvre des boues dans les règles de l'art. La recherche d'une solution alternative à l'épandage n'est ici pas nécessaire.

8 - MODALITES DE SURVEILLANCE DE LA CAMPAGNE D'EPANDAGE

La réglementation impose au producteur de boues d'épuration de mettre en place un Dispositif de Surveillance de la qualité des boues et des épandages.

L'épandage des boues issues du curage des lagunages naturelles d'épuration, n'échappe pas à cette règle et doit faire l'objet d'un tel dispositif permettant de garantir le suivi et la traçabilité des opérations, bien que ponctuelles.

Le contenu du dispositif de surveillance qui sera appliqué aux boues des lagunages d'Annoisin-Chatelans est détaillé ci-après.

8.1 - Le suivi analytique des sols récepteurs

Selon la réglementation, les teneurs en éléments traces métalliques, doivent être contrôlées au maximum avant 10 ans, sur les sols des parcelles de référence.

L'étude préalable recense **4 parcelles de référence** ayant fait l'objet de prélèvements de terre portant sur :

- les caractéristiques physico-chimiques : granulométrie, CEC, pH, teneurs en éléments fertilisants majeurs
- les teneurs en éléments traces métalliques pour contrôle vis-à-vis des teneurs limites autorisées pour l'épandage
- les teneurs en oligo-éléments.

Le dispositif de surveillance prévoit la réalisation des analyses de contrôle des teneurs en ETM des 4 parcelles de référence à l'issue de la campagne culturale concernée par l'épandage soit ici, à l'automne 2013.

8.2 - Le suivi analytique des boues épandues

La MESE de l'Isère a définie le nombre d'analyses à réaliser pendant le chantier de curage en fonction du tonnage de matières sèches produit par la STEP :

Quantité de MS	Bassin 1	Bassin 2	Bassin 3
< 32 t MS	1 VA + 1 MS/j	1 VA + 1 MS/j	1 VA + 1 MS/j
32 à 160 t MS	1 (VA+ETM) + 1 MS/j	1 VA + 1 MS/j	1 VA + 1 MS/j
> 160 t MS	1 (VA+ETM) + 1 MS/j	1 (VA+ETM) + 1 MS/j	1 (VA+ETM) + 1 MS/j

VA : valeur agronomique ; ETM : éléments traces métalliques ; CTO : composés traces organiques
Augmenter le nombre en cas de valeurs ETM ou CTO avant curage > 75% teneurs limites

Nombre et type d'analyse des boues de lagune (contrôle à l'épandage)
(cahier des charges MESE 38)

La production de boues prévisionnelle (majorée de 15 %) est estimée à 131 t MS pour le lagunage de Chatelans et 104 t MS pour celui de Michalieu (cf. tableau en annexe).

Globalement le principe retenu est que la qualité agronomique et les teneurs en ETM de chaque bassin soit définie à l'épandage. Un contrôle des HAP sera réalisé sur les boues des bassins 1 et 2 compte tenu de la présence de réseaux unitaires.

Le suivi analytique retenu pour l'opération de curage des lagunages d'Annoisin-Chatelans est le suivant :

	MS	Valeur agronomique	8 ETM	ETO 20 PCB/17 HAP	Oligo-éléments	Sanitaire (prairies)
	Lagunage de Chatelans – 131 t MS					
Bassin 1	1 / jour	1	1	contrôle 17 HAP	-	-
Bassin 2	1 / j	1	1	contrôle 17 HAP	-	-
Bassin 3	1 / j	1	1	-	-	-
	Lagunage de Michalieu – 131 t MS					
Bassin 1	1 / jour	1	1	contrôle 17 HAP	-	-
Bassin 2	1 / j	1	1	contrôle 17 HAP	-	-
Bassin 3	1 / j	1	1	-	-	-
TOTAL	1 / jour /bassin	6	6	4 analyses des 17 HAP	-	-

Analyses de boues réalisées à l'épandage (prévision août 2012)

8.3 - Document complet de bilan des travaux de curage et d'épandage :

Le dispositif de surveillance s'achève avec la production d'un document complet de bilan des épandages (en PDF et au format papier), présentant :

- tous les résultats d'analyses de contrôle boues/sols et interprétations,
- le cahier et la cartographie des épandages avec les cultures réceptrices (en distinguant les boues des différents bassins le cas échéant),
- le bilan des apports agronomique et des flux en ETM/ETO sur chaque îlot épandu,
- le conseil agronomique aux agriculteurs,
- la synthèse du registre des épandages,
- une partie « technique » comprenant des photographies présentant les travaux de curage et d'épandage réalisés.

Le rapport de bilan sera finalisé à la fin de la campagne culturale au vu des impératifs liés au suivi analytique des sols.

Ce document sera transmis au producteur de boues (SIEPC), aux utilisateurs des boues, à la MESE et à la DDT, dans les semaines suivant la réalisation de la campagne d'épandage.

Les résultats des analyses de sol de contrôle réalisés à l'issue de la campagne culturale ayant bénéficié de l'apport des boues seront transmis à réception.

8.4 - Programme prévisionnel d'épandage

Le programme prévisionnel d'épandage (cf. **annexe 14),** présente la répartition des boues des différents bassins sur les parcelles. Il est bâti selon deux principes :

- que chaque utilisateur puisse bénéficier des boues des bassins 1, les plus riches,
- qu'une même parcelle ne reçoive pas à la fois des boues de Michalieu et des boues de Chatelans.

Par rapport à la production de boues attendue, **déjà majorée de 15 %**, le prévisionnel s'avère légèrement excédentaire de 3 ha 30 ce qui permettra de pallier à des volumes de boues plus importants (jusqu'à 150 m^3) ou s'il devait s'avérer nécessaire de moduler les doses d'épandage en cours de chantier.

Le programme prévisionnel donne également une estimation des apports agronomiques et des flux en ETM/ETO sur chaque parcelle.

Nous rappelons que les îlots proposés ne recevront aucune autre matière organique que les boues des lagunages d'Annoisin-Chatelans pour la campagne culturale 2012-2013.

LISTE DES ANNEXES

1. Références des laboratoires d'analyses de boues et de sols

2. Descriptif des lagunages d'épuration
   - Plan de situation des lagunages
   - schéma de fonctionnement de la STEP de Chatelans
   - Planche photos de présentation de la STEP de Chatelans
   - schéma de fonctionnement de la STEP de Michalieu
   - Planche photos de présentation de la STEP de Chatelans

3. Evaluation de la production de boues :
   - Bilan des sondages bathymétriques du lagunage de Chatelans
   - Bilan des sondages bathymétriques du lagunage de Michalieu

4. Evaluation de la qualité des boues à épandre :
   - Tableau de synthèse de la valeur agronomique des boues
   - Résultats bruts des analyses de boues des bassins 1 et 2 des lagunages de Chatelans et de Michalieu.

5. Présentation de la technique de curage mise en œuvre (SNC Fiard et Cie).

6. Plan de situation du périmètre d'épandage et des exploitations agricoles concernées.

7. Bilans CORPEN des exploitations d'élevage

8. Cartographie(s) des zonages environnementaux.

9. Caractérisation des sols :
   - cartographie de la typologie des sols et des îlots de référence
   - Résultats bruts des analyses de sol des parcelles de référence

10. Carte d'aptitude à l'épandage.

11. Adhésion des agriculteurs au plan d'épandage :
    - Accord des utilisateurs pour l'épandage des boues
    - Liste des îlots intégrés au plan d'épandage par exploitation, avec diagnostic d'aptitude, type de sol et synthèse des surfaces

12. Préconisations agronomique d'épandage des boues
    - Dose agronomique des boues du lagunage de Chatelans
    - Dose agronomique recommandée boues du lagunage de Michalieu

13. Calcul des flux en ETM/ETO aux doses agronomiques recommandées

14. Campagne ponctuelle du curage du lagunage : programme prévisionnel d'épandage

ANNEXE 1

Références des laboratoires d'analyses de boues et de sols

Références des laboratoires d'analyses de boues

- *Valeur agronomique, éléments-traces métalliques, éléments-traces organiques, analyses sanitaires*

CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON

Siège social : 312, avenue Jean Jaurès – 69362 LYON CEDEX 07
Tél : 04 72 76 16 16 – Fax : 04 78 72 12 11

Accréditation COFRAC n°1 – 1531

- *Autres analyses : analyses sanitaires (éventualité en cas d'épandage sur prairies)*

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL D'ANALYSES VETERINAIRES

Siège social : 321, chemin des Moulins – 73024 CHAMBERY CEDEX
Tél : 04 79 33 19 27 – Fax : 04 79 60 58 20

Références des laboratoires d'analyses de sols

SAS LABORATOIRE

Siège social : 270 avenue de la Pomme de Pin
BP 10636, ARDON - 45166 OLIVET
Tél : 02 38 69 26 31 – Fax : 02 38 76 24 01

Accréditation COFRAC n°1 – 1663

ANNEXE 2

Descriptif des lagunages naturelsd'épuration

Plan de localisation des lagunages

* * *

Schéma de fonctionnement de la STEP de Chatelans

* * *

Planche photo de présentation de la STEP de Chatelans

* * *

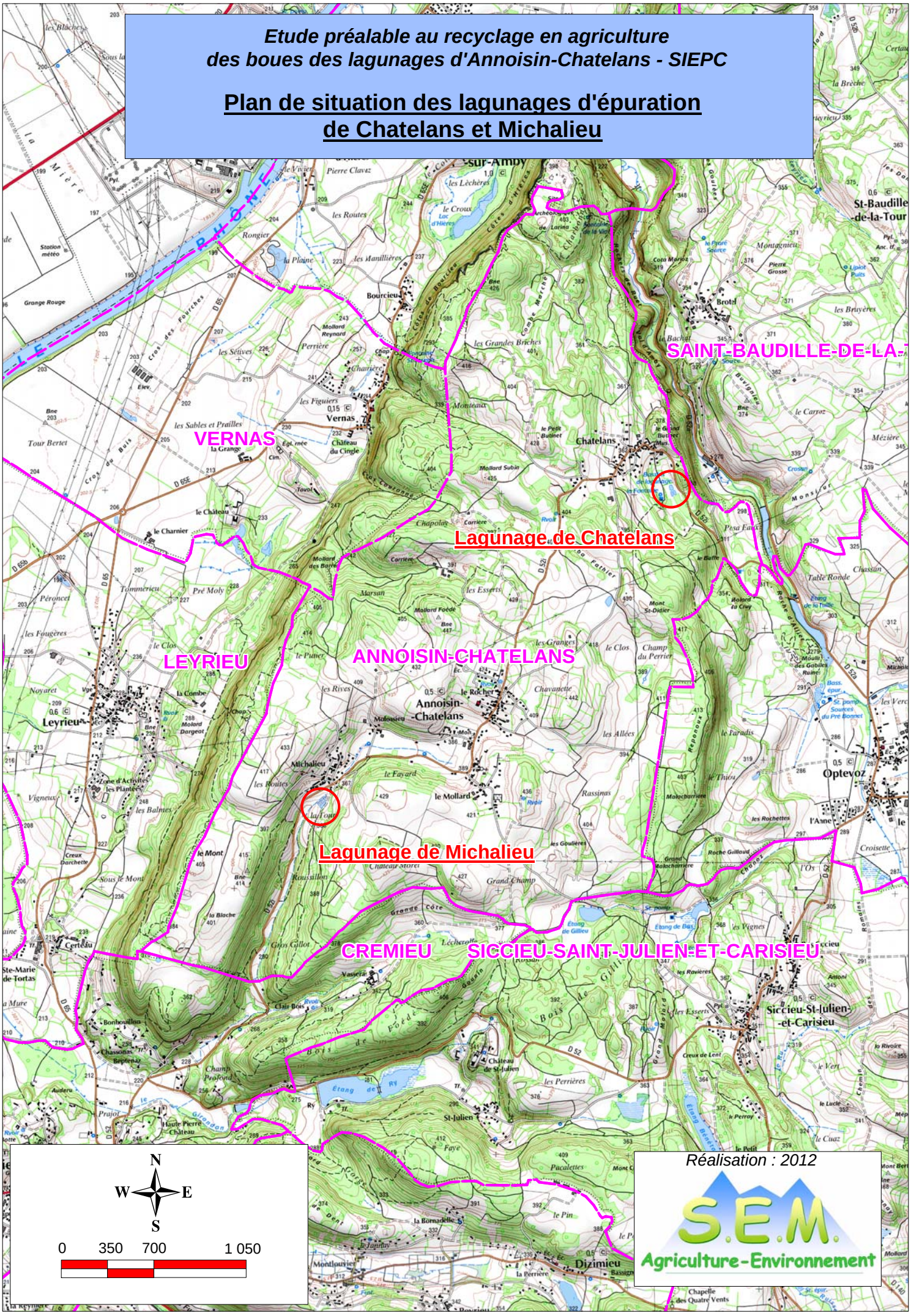
Schéma de fonctionnement de la STEP de Michalieu

* * *

Planche photo de présentation de la STEP de Michalieu

Etude préalable au recyclage en agriculture
des boues des lagunages d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

Plan de situation des lagunages d'épuration de Chatelans et Michalieu

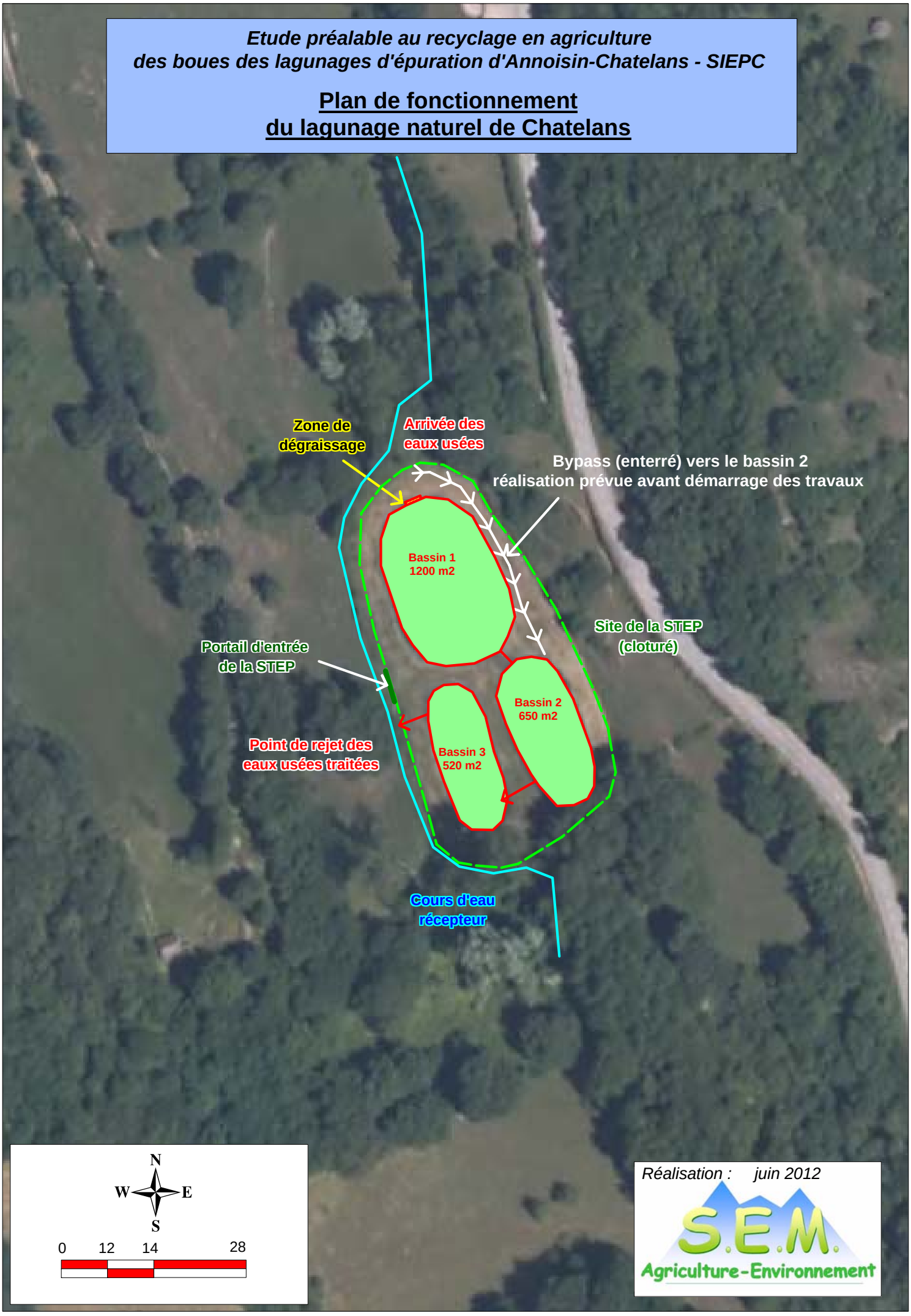


Réalisation : 2012

S.E.M. Agriculture-Environnement

Etude préalable au recyclage en agriculture
des boues des lagunages d'épuration d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

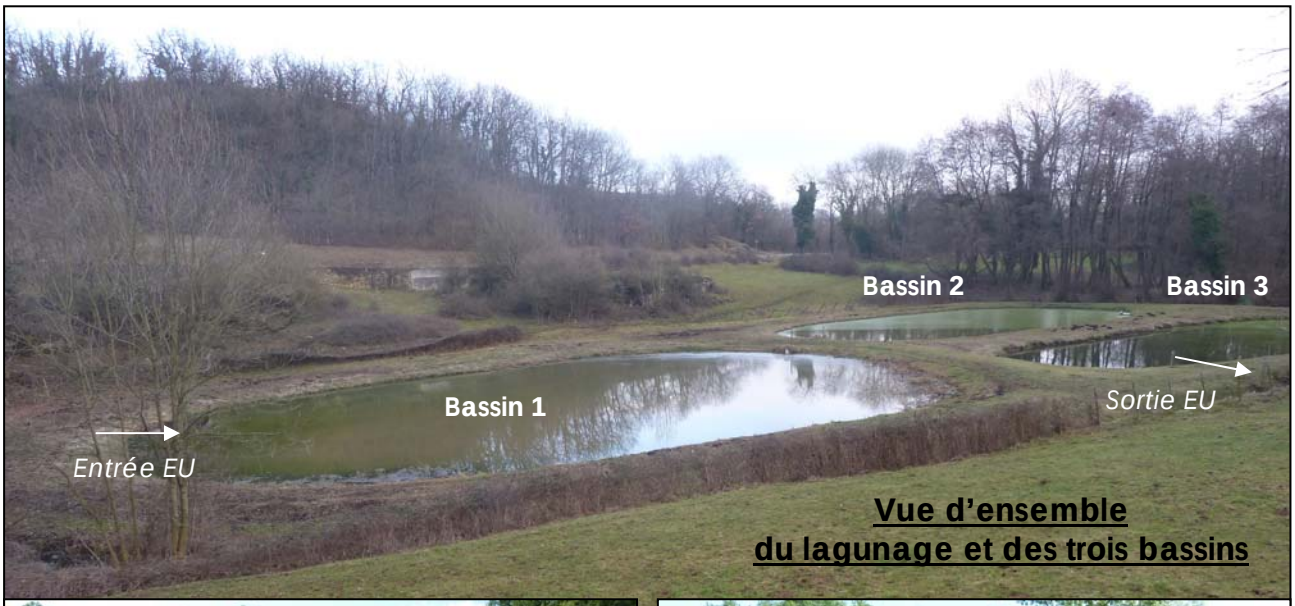
Plan de fonctionnement du lagunage naturel de Chatelans



Réalisation : juin 2012

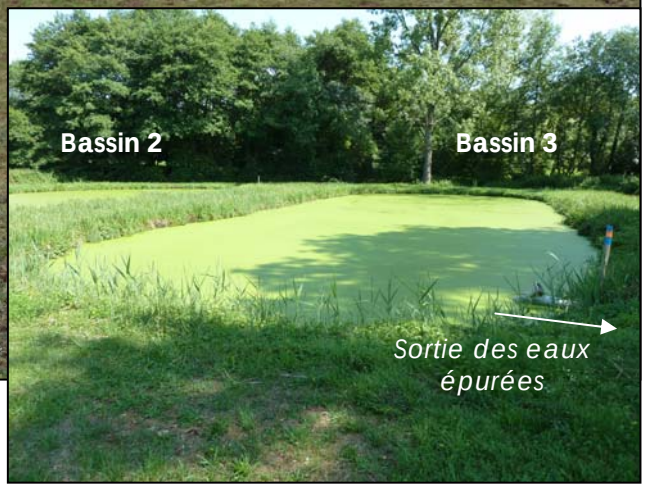
S.E.M.
Agriculture-Environnement

Présentation du lagunage naturel de Chatelans - SIEPC



Vue d'ensemble du lagunage et des trois bassins







Vue de la zone de dégraissage au point d'entrée des eaux usées dans le bassin 1 (à rénover)



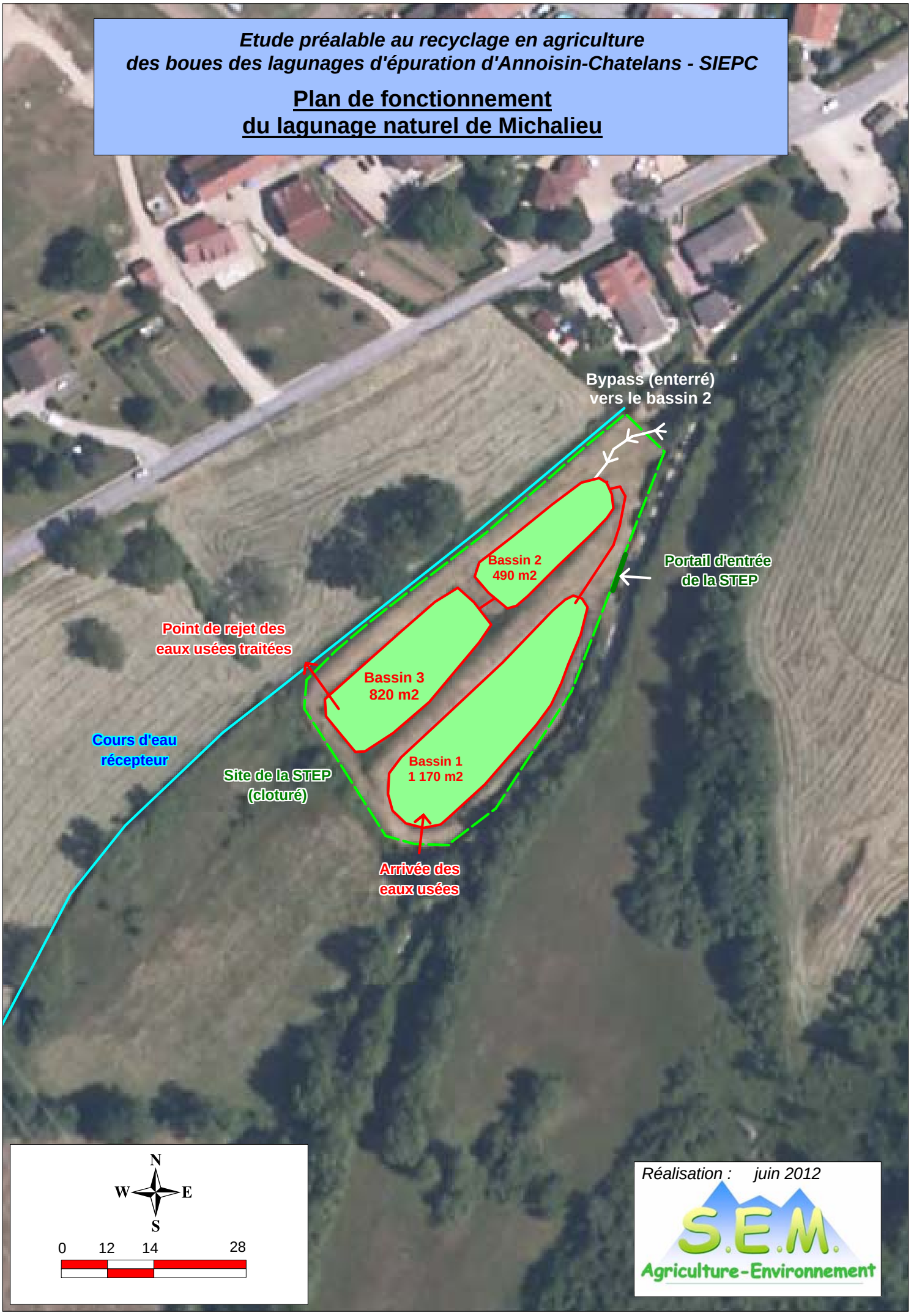
Vue du canal exutoire (très encrassé)



Aperçu des échantillons de boues des bassins 1 et 2 prélevés en juin 2011

Etude préalable au recyclage en agriculture
des boues des lagunages d'épuration d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

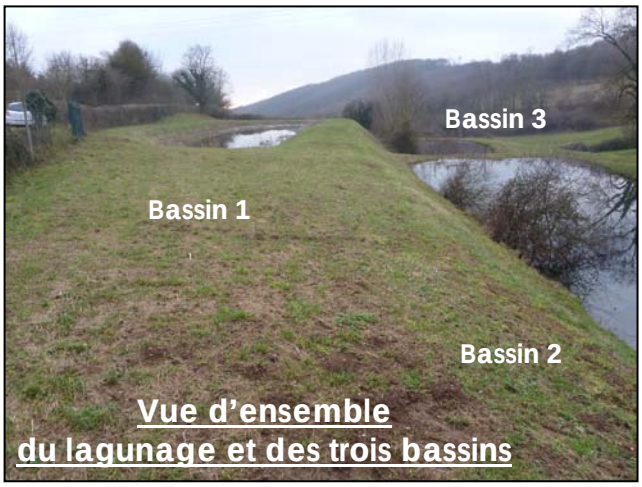
Plan de fonctionnement du lagunage naturel de Michalieu



Réalisation : juin 2012

S.E.M.
Agriculture-Environnement

Présentation du lagunage naturel de Michalieu - SIEPC



Vue d'ensemble du lagunage et des trois bassins



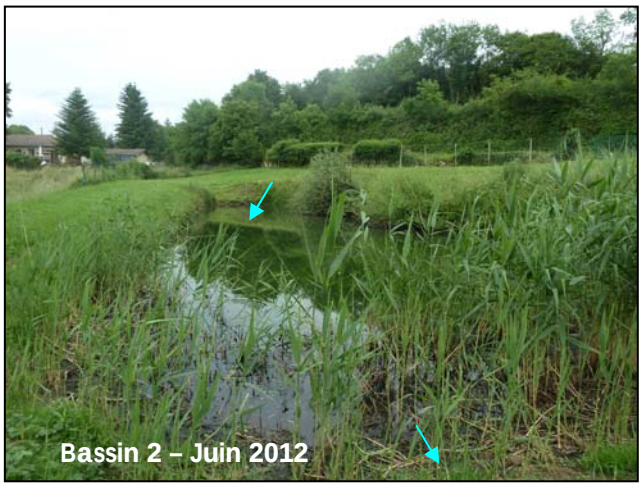
Bassin 2 – janvier 2012



Bassin 1 – Mai 2011


Bassin 1 – Juin 2011
Fort développement des roseaux


Bassin 2 – Juin 2012
Quelques arbustes et roseaux à éliminer


Bassin 2 – Juin 2012


Bassin 3 – Juin 2012


Bassin 3 – Fort développement des roseaux et présence trop importantes d'espèces arbustives en bordure de

ANNEXE 3

Evaluation de la production de boues

Bilan des sondages bathymétriques

Réalisés au lagunage de Chatelans (juin 2011)

*** * ***

Bilan des sondages bathymétriques

Réalisés au lagunage de Michalieu (juin 2011)

Lagunage naturel d'épuration de Chatelans - SIEPC
Bilan des relevés bathymétriques réalisés le 23 juin 2011

Total boues 853 m3	Surface	Epaisseur moyenne de boues mesurée	Estimation volume de boues
zone 1 - 0 à 25 cm de boues	150 m2	21 cm	32 m3
zone 2 - 25 à 50 cm de boues	510 m2	39 cm	199 m3
zone 3 - 50 à 75 cm de boues	360 m2	56 cm	202 m3
zone 4 - 75 à 90 cm de boues	58 m2	80 cm	46 m3

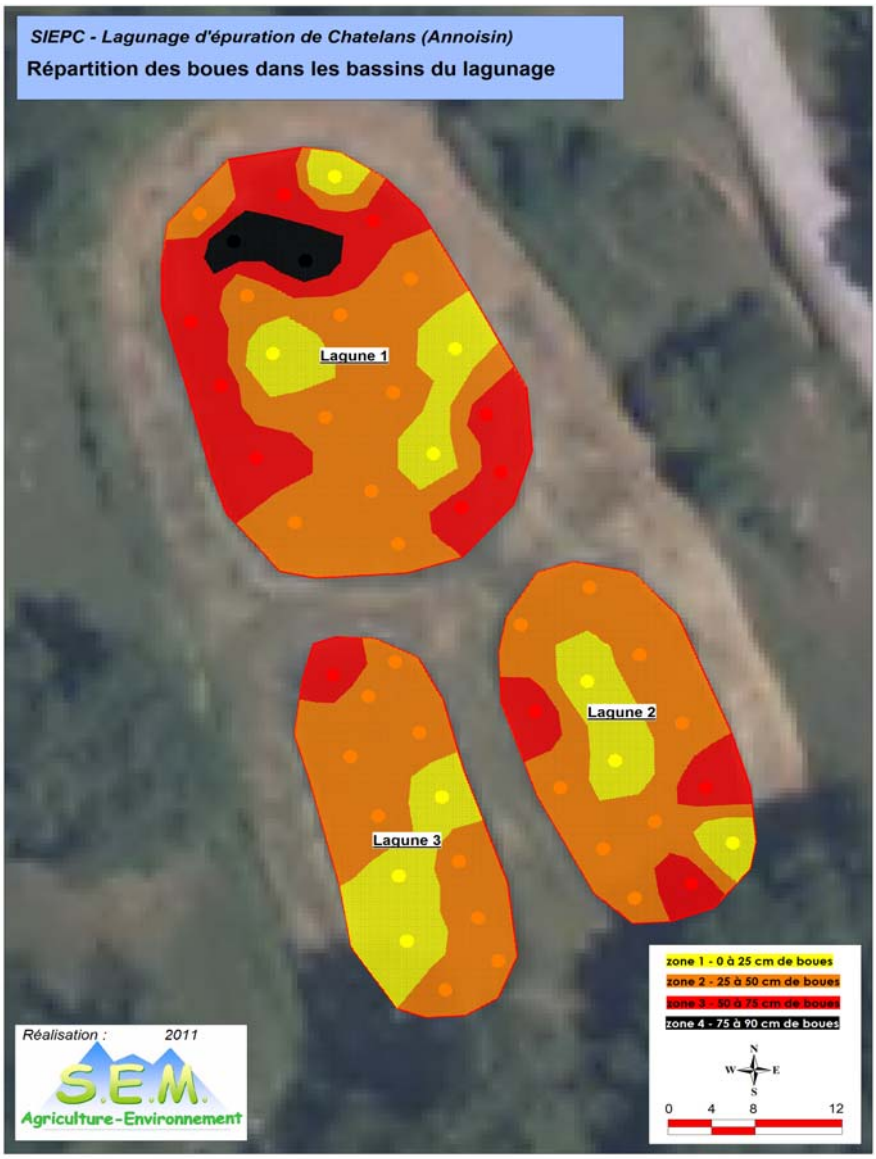
Volume total de boues du bassin 1 **478 m3** 56%

zone 1 - 0 à 25 cm de boues	115 m2	22 cm	25 m3
zone 2 - 25 à 50 cm de boues	379 m2	36 cm	136 m3
zone 3 - 50 à 75 cm de boues	93 m2	53 cm	49 m3

Volume total de boues du bassin 2 **211 m3** 25%

zone 1 - 0 à 25 cm de boues	151 m2	22 cm	33 m3
zone 2 - 25 à 50 cm de boues	324 m2	35 cm	113 m3
zone 3 - 50 à 75 cm de boues	30 m2	55 cm	17 m3

Volume total de boues du bassin 3 **163 m3** 19%

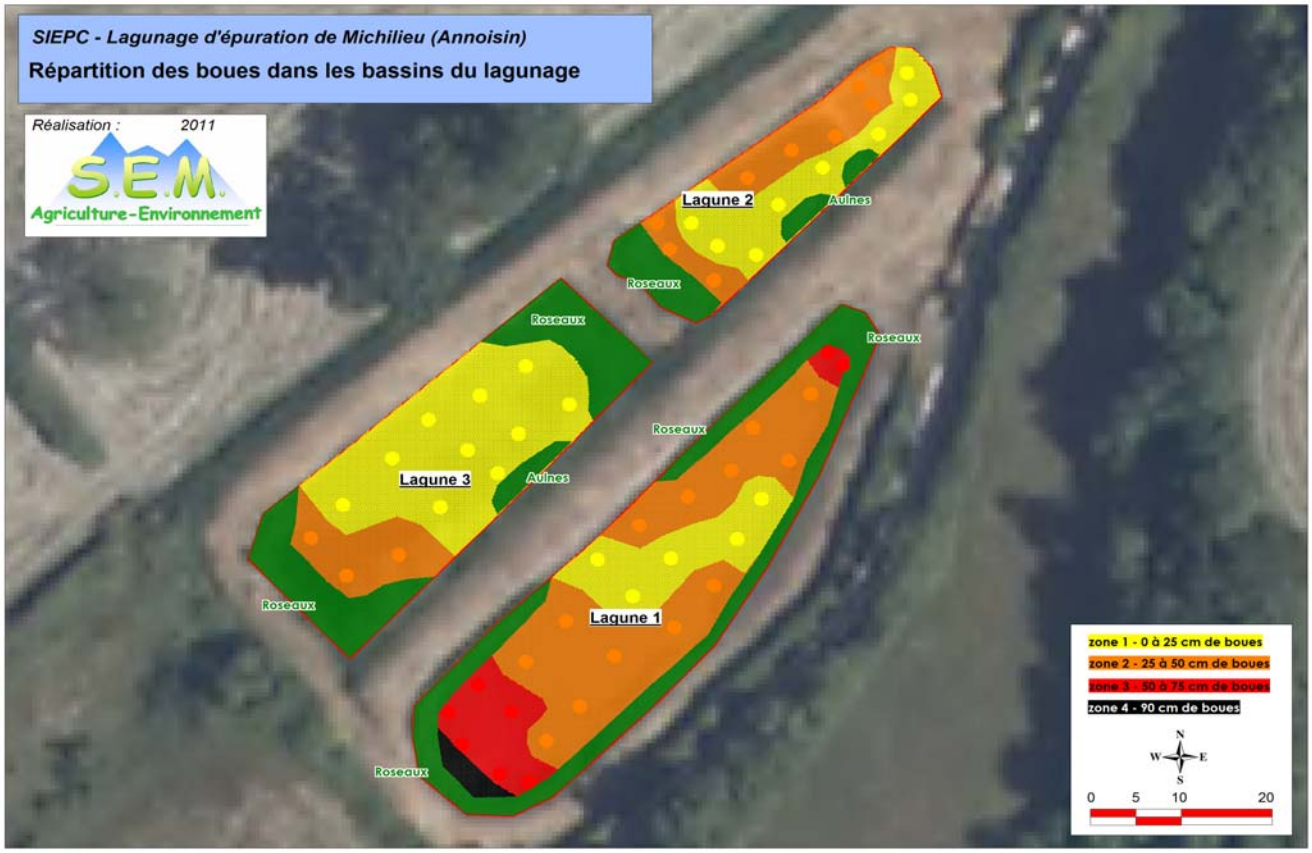


Lagunage naturel d'épuration de Michalieu - SIEPC
Bilan des relevés bathymétriques réalisés le 23 juin 2011

Total boues 706 m3	Surface	Epaisseur moyenne de boues mesurée	Estimation volume de boues
zone 1 - 0 à 25 cm de boues	177 m2	15 cm	**27 m3**
zone 2 - 25 à 50 cm de boues	485 m2	38 cm	**184 m3**
zone 3 - 50 à 75 cm de boues	130 m2	62 cm	**81 m3**
zone 4 - 75 à 90 cm de boues	23 m2	90 cm	**21 m3**
zone 5 - Emprise des roseaux	273 m2	*40 cm*	*109 m3*
	Volume total de boues du bassin 1		**421 m3** 60%

zone 1 - 0 à 25 cm de boues	186 m2	15 cm	**28 m3**
zone 2 - 25 à 50 cm de boues	164 m2	28 cm	**46 m3**
zone 3 - Emprise des roseaux	70 m2	*20 cm*	*14 m3*
	Volume total de boues du bassin 2		**88 m3** 12%

zone 1 - 0 à 25 cm de boues	426 m2	20 cm	**85 m3**
zone 2 - 25 à 50 cm de boues	115 m2	43 cm	**49 m3**
zone 3 - Emprise des roseaux	250 m2	*25 cm*	*63 m3*
	Volume total de boues du bassin 3		**197 m3** 28%



En vert : surface d'emprise des roseaux (non sondée - hauteur de boues estimée)

ANNEXE 4

Evaluation de la qualité des boues

Tableau de synthèse
de la valeur agronomique des boues

* * *

Résultats bruts des analyses de boues des bassins 1 et 2
des lagunages de Chatelans et Michalieu

QUALITE AGRONOMIQUE DES BOUES RESIDUAIRES

Date	MS (1)	M.O.	pH	C	C/N	Azote			P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	SO_3
						total K	org.	NH4					
Unité	% MB	% MB	/	% MB		% MB	% MB	% MB	% MB	% MB	% MB	% MB	% MB
Chatelans - B1 22/06/2011	15,40	5,8	6,8	5,77	10,5	0,268	0,25	0,017	0,32	3,91	0,037	0,020	
Chatelans - B2 22/06/2011	9,75	4,7	6,8	4,68	10,2	0,198	0,19	0,009	0,04	2,41	0,020	0,019	
Michalieu - B1 21/06/2011	10,85	4,1	6,8	4,14	8,2	0,244	0,23	0,017	0,26	1,53	0,049	0,033	
Michalieu - B2 21/06/2011	14,90	2,0	6,9	1,98	7,5	0,176	0,17	0,010	0,07	0,87	0,034	0,030	
Moyenne	**12,7**	**4,1**	**6,8**	**4,14**	**9,1**	**0,22**	**0,21**	**0,013**	**0,17**	**2,18**	**0,035**	**0,025**	

M.O.	C	Azote			P_2O_5	CaO	MgO	K_2O	SO_3	Labo	réf. analyse
		total K	org.	NH4							
% MS	% MS	% MS	% MS	% MS	% MS	% MS	% MS	% MS	% MS		
37,5	18,2	1,74	1,63	0,11	2,05	25,36	0,24	0,13		**LSEH**	**1106-22393**
48,0	20,7	2,03	1,94	0,09	0,41	24,72	0,21	0,19		**LSEH**	**1106-22403**
38,1	18,5	2,25	2,09	0,16	2,42	14,10	0,45	0,30		**LSEH**	**1106-22401**
13,3	8,9	1,18	1,11	0,07	0,46	5,87	0,23	0,20		**LSEH**	**1106-22402**
34,2	**16,6**	**1,80**	**1,69**	**0,11**	**1,34**	**17,51**	**0,28**	**0,21**			

(1) MS : valeur moyenne de siccité révélée par les analyses - % MB en bleu : calculés à partir des résultats sur MS et à partir de cette siccité moyenne

<u>Teneurs en oligo-éléments</u> (en mg/kg)

Date	Fer (Fe)		Bore (Bo)		Cobalt (Co)		Manganèse (Mn)		Molybdène (Mo)		Arsenic (As)		MS % MB
	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	sur MB	sur MS	
Michalieu - B1 21/06/2011	1265	11661	2,04	18,8	0,39	3,60	19,4	179	0,39	3,55	0,82	7,60	10,85 %
Chatelans - B1 22/06/2011	942	6115	3,22	20,9	< 0,39	< 2,55	17,8	116	< 0,39	< 2,55	0,55	3,60	15,4 %

Labo	réf. analyse
LSEH	**1106-22401**
LSEH	**1106-22393**

Laboratoire d'analyse : CARSO -LSEHL

Prélèvements : SEM Agriculture-Environnement

Accréditation
N°1-1531
PORTEE
DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR

Edité le : 11/08/2011

M. FAVRE
SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT
40 rue du Terraillet

73190 SAINT BALDOPH

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22393-1
Doc Adm Client : contrat 2009
Nature : Boues
Origine : LAGUNAGE DE CHATELANS
BASSIN 1
Commune : ANNOISIN CHATELANS
Département : 38
Prélèvement : Prélevé le 22/06/2011 Réceptionné le 24/06/2011
Prélevé par le client SEM AGRICULTURE / François FAVRE
Flaconnage CARSO-LSEHL

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole '#".

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Date de début d'analyse : 05/07/2011

SICCITE				
Essais	Résultats	Unités	Normes	Cofrac
Matières sèches (*)	15.4	%	NF ISO 12880	
Humidité (*)	84.6	%	NF ISO 12880	
pH (MS/H2O 1:20) (*)	6.77	-	NF EN 12176	

Edité le : 11/08/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22393-1

VALEUR AGRONOMIQUE				
Essais		Résultats		
		sur sec en %	sur brut en %	sur brut en kg/t
Matières volatiles (organiques)	NF EN 12879	37.48	5.77	
Matières minérales	NF EN 12879	62.52	9.63	
Carbone organique (C) (*)	NF EN 12879	18.21	2.81	28.1
Azote total (N) (*)	NF ISO 11261	1.74	0.27	2.7
Azote ammoniacal (NH4) (*)	NF T90-015-1	0.11	0.0177	0.177
Phosphore total (P2O5)	Ion NF EN ISO 11885	2.05	0.32	3.2
Potassium total (K2O)	Ion NF EN ISO 11885	0.13	0.02	0.2
Magnésium total (MgO)	Ion NF EN ISO 11885	0.24	0.04	0.4
Calcium total (CaO)	Ion NF EN ISO 11885	25.36	3.91	39.1
Rapport C/N (*)		10.47		

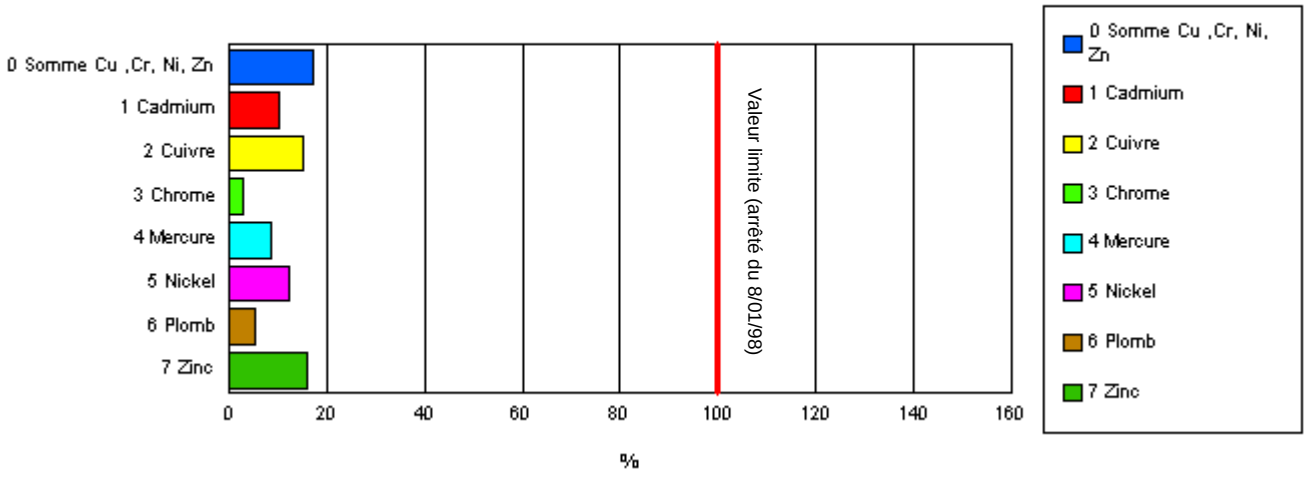
ELEMENTS TRACES METALLIQUES					
Essais	Cofrac	Méthodes	Normes	Valeurs limites d'épandage en mg/kg MS	Résultats en mg/kg MS
Minéralisation	#	Minéralisation aux micro-ondes	NF EN 13346 partie C		
Cadmium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	10	1.0
Chrome	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	27.5
Cuivre	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	150.8
Nickel	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	200	24.0
Plomb	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	800	43
Sélénium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	<5.1
Zinc	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	3000	474.9
Mercure	#	SAA sans flamme après minéralisation	NF EN 1483	10	0.846
Somme du Cr Cu Ni Zn		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	4000	677

Edité le : 11/08/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22393-1

GRAPHE ELEMENTS TRACES METALLIQUES

Résultats en pourcentage de la valeur limite d'épandage



OLIGO-ELEMENTS					
Essais	Cofrac	Méthodes	Normes	Valeurs limites en mg/kg MS	Résultats en mg/kg MS
Minéralisation	#	Minéralisation aux micro-ondes	NF EN 13346 partie C		
Bore		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	20.89
Fer		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	6115.0
Manganèse	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	115.7
Cobalt		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	<2.55
Molybdène	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	<2.55
Arsenic	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	3.6
Aluminium				-	Non déterminé

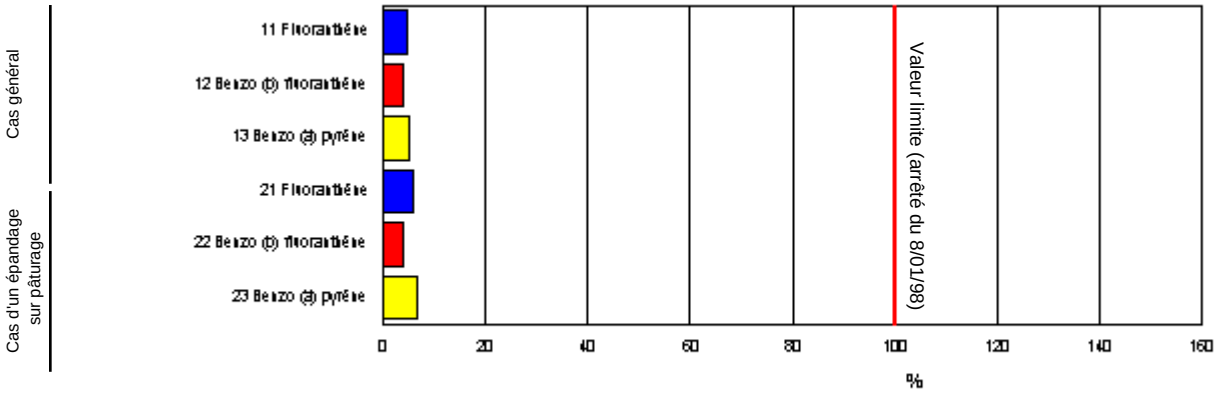
	HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) HPLC/FLD XP X33-012					
	Cas général			Cas d'un épandage sur pâturage		
	Fluoranthène	Benzo (b) fluoranthène	Benzo (a) pyrène	Fluoranthène	Benzo (b) fluoranthène	Benzo (a) pyrène
Cofrac / sous-traitance	#	#	#	#	#	#
Résultats en mg/kg MS	0.238	< 0.100	< 0.100	0.238	< 0.100	< 0.100
Valeur Limite en mg/kg MS	5,0	2,5	2,0	4,0	2,5	1,5

Edité le : 11/08/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541
Référence contrat : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22393-1

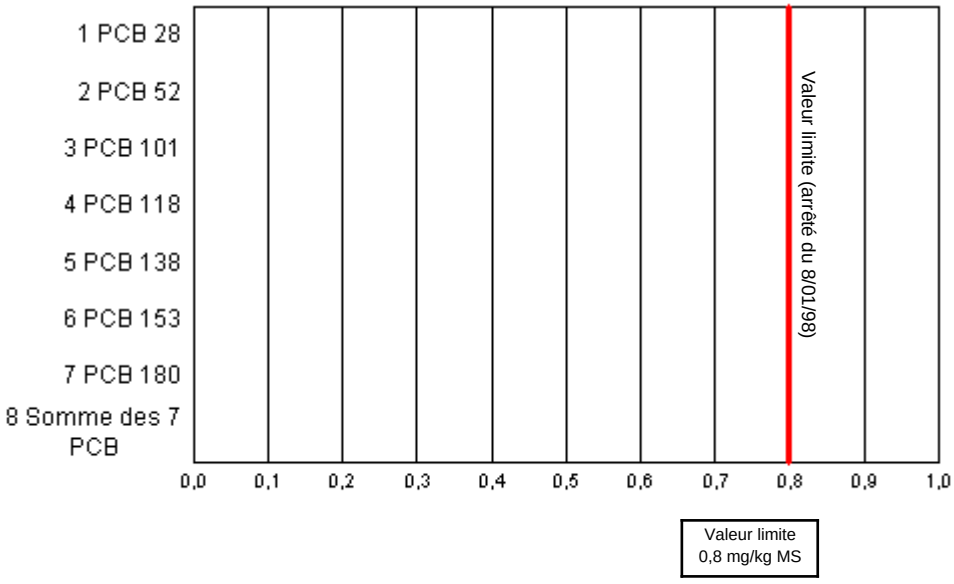
GRAPHE DES MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Résultats en pourcentage de la valeur limite d'épandage



Résultats en fonction de la valeur limite d'épandage

PCB GC/MS XP X33-012	Cofrac	mg/kg MS
PCB 28	#	< 0,015
PCB 52	#	< 0,015
PCB 101	#	< 0,015
PCB 118	#	< 0,015
PCB 138	#	< 0,015
PCB 153	#	< 0,015
PCB 180	#	< 0,015
Somme des 7 PCB		< 0,105



Edité le : 11/08/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22393-1

RESULTATS DIVERS					
Essai	Méthode	Norme	Résultat	Unité	Cofrac
Analyses physicochimiques					
Métaux					
Soufre total	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	7389	mg/kg MS	
Soufre total	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1138	mg/kg MB	
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques					
HAP					
Acénaphtylène	HPLD/DAD	NF X 33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Benzo (k) fluoranthène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Benzo (ghi) pérylène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Indéno (1,2,3 cd) Pyrène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Anthracène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Acénaphtène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Chrysène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.203	mg/kg MS	#
Dibenzo (a,h) anthracène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Fluorène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.174	mg/kg MS	#
Naphtalène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Pyrène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.265	mg/kg MS	#
Phénanthrène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.286	mg/kg MS	#
2-méthyl fluoranthène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	
Benzo (a) anthracène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
PCB : Polychlorobiphényles					
PCB par congénères					
PCB 44	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 77	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 105	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 170	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 194	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 209	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 126	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 169	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 156	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 18	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 31	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 149	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	

COMMENTAIRES

Les conversions matières sèches / matières brutes pour les paramètres sous traités (*) sont basés sur la matière sèche déterminée par le sous-traitant.
Valeur matières sèches sous-traitant = 15.4%

LASBET salah
Techniciende Laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
N°1-1531
PORTEE
DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR

Edité le : 18/07/2011

M. FAVRE
SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT
40 rue du Terraillet

73190 SAINT BALDOPH

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22403-1
Doc Adm Client : contrat 2009
Nature : Boues
Origine : LAGUNAGE DE CHATELANS
BASSIN 2
Commune : ANNOISIN CHATELANS
Département : 38
Prélèvement : Prélevé le 22/06/2011 Réceptionné le 24/06/2011
Prélevé par le client SEM AGRICULTURE / François FAVRE
Flaconnage CARSO-LSEHL

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 3 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole '#".

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Date de début d'analyse : 05/07/2011

SICCITE				
Essais	Résultats	Unités	Normes	Cofrac
Matières sèches	7.4	%	NF ISO 12880	#
Humidité	92.6	%	NF ISO 12880	#
pH (MS/H2O 1:20) (*)	6.83	-	NF EN 12176	

Edité le : 18/07/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22403-1

VALEUR AGRONOMIQUE				
Essais		Résultats		
		sur sec en %	sur brut en %	sur brut en kg/t
Matières volatiles	NF EN 12879	48.04	3.55	
Matières minérales	NF EN 12879	51.96	3.85	
Carbone organique (C) (*)	NF EN 12879	20.73	2.51	25.1
Azote total (N) (*)	NF ISO 11261	2.03	0.25	2.5
Azote ammoniacal (NH4) (*)	NF T90-015-1	0.09	0.0108	0.108
Phosphore total (P2O5)	Ion NF EN ISO 11885	0.41	0.03	0.3
Potassium total (K2O)	Ion NF EN ISO 11885	0.19	0.01	0.1
Magnésium total (MgO)	Ion NF EN ISO 11885	0.21	0.02	0.2
Calcium total (CaO)	Ion NF EN ISO 11885	24.72	1.83	18.3
Rapport C/N (*)		10.21		

ELEMENTS TRACES METALLIQUES					
Essais	Cofrac	Méthodes	Normes	Valeurs limites d'épandage en mg/kg MS	Résultats en mg/kg MS
Minéralisation	#	Minéralisation aux micro-ondes	NF EN 13346 partie C		
Cadmium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	10	0.5
Chrome	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	17.6
Cuivre	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	36.7
Nickel	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	200	10.3
Plomb	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	800	14
Sélénium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	<5.2
Zinc	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	3000	125.6
Mercure	#	SAA sans flamme après minéralisation	NF EN 1483	10	0.062
Somme du Cr Cu Ni Zn		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	4000	190

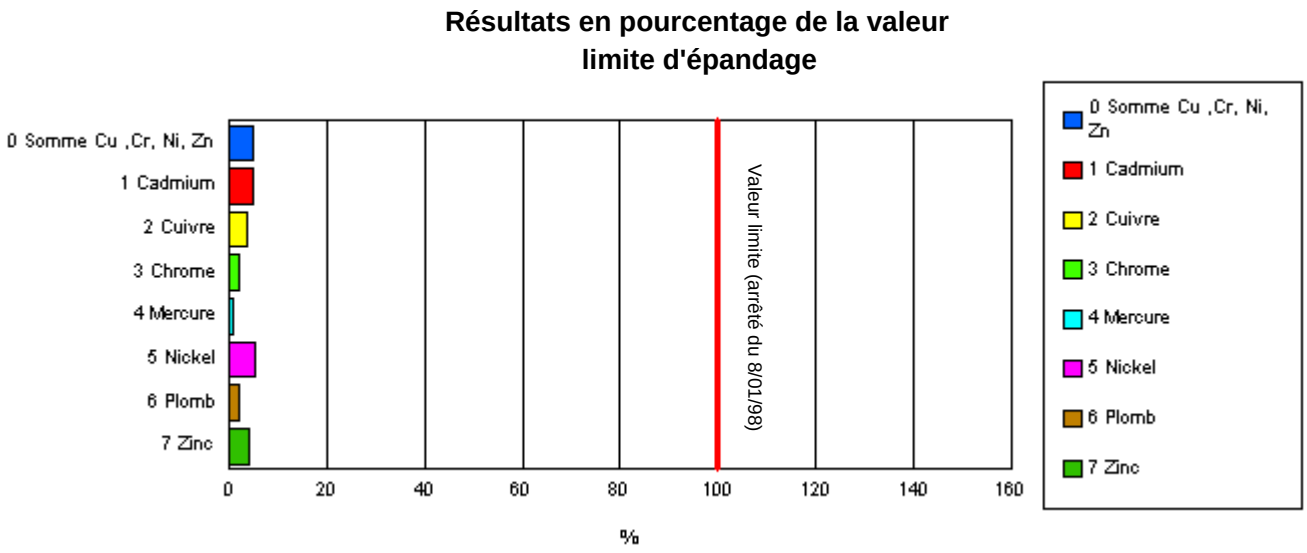
Edité le : 18/07/2011

Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194

Identification échantillon : LSE1106-22403-1

GRAPHE ELEMENTS TRACES METALLIQUES



COMMENTAIRES

Les conversions matières sèches / matières brutes pour les paramètres sous traités (*) sont basés sur la matière sèche déterminée par le sous-traitant.
Valeur matières sèches sous-traitant = 12.1%

Olivier LE CORNU

Assistant Commercial

CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
N°1-1531
PORTEE
DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR

Edité le : 18/07/2011

M. FAVRE
SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT
40 rue du Terraillet

73190 SAINT BALDOPH

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22401-1
Doc Adm Client : contrat 2009
Nature : Boues
Origine : LAGUNAGE DE MICHALIEU
BASSIN 1
Commune : ANNOISIN CHATELANS
Département : 38
Prélèvement : Prélevé le 21/06/2011 Réceptionné le 24/06/2011
Prélevé par le client SEM AGRICULTURE / François FAVRE
Flaconnage CARSO-LSEHL

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 7 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole '#".
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Date de début d'analyse : 05/07/2011

SICCITE				
Essais	Résultats	Unités	Normes	Cofrac
Matières sèches	10.9	%	NF ISO 12880	#
Humidité	89.1	%	NF ISO 12880	#
pH (MS/H2O 1:20) (*)	6.82	-	NF EN 12176	

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194

Identification échantillon : LSE1106-22401-1

VALEUR AGRONOMIQUE				
Essais		Résultats		
		sur sec en %	sur brut en %	sur brut en kg/t
Matières volatiles	NF EN 12879	38.14	4.16	
Matières minérales	NF EN 12879	61.86	6.74	
Carbone organique (C) (*)	NF EN 12879	18.50	1.99	19.9
Azote total (N) (*)	NF ISO 11261	2.25	0.24	2.4
Azote ammoniacal (NH4) (*)	NF T90-015-1	0.16	0.0168	0.168
Phosphore total (P2O5)	Ion NF EN ISO 11885	2.42	0.26	2.6
Potassium total (K2O)	Ion NF EN ISO 11885	0.30	0.03	0.3
Magnésium total (MgO)	Ion NF EN ISO 11885	0.45	0.05	0.5
Calcium total (CaO)	Ion NF EN ISO 11885	14.10	1.54	15.4
Rapport C/N (*)		8.22		

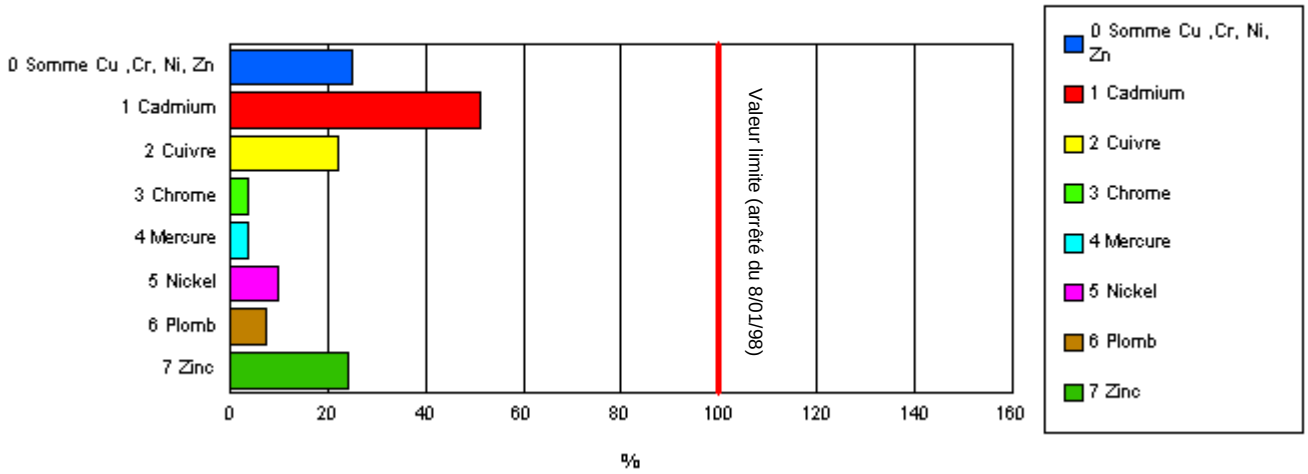
ELEMENTS TRACES METALLIQUES					
Essais	Cofrac	Méthodes	Normes	Valeurs limites d'épandage en mg/kg MS	Résultats en mg/kg MS
Minéralisation	#	Minéralisation aux micro-ondes	NF EN 13346 partie C		
Cadmium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	10	5.1
Chrome	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	36.5
Cuivre	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	219.5
Nickel	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	200	19.3
Plomb	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	800	59
Sélénium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	<5.1
Zinc	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	3000	726.0
Mercure	#	SAA sans flamme après minéralisation	NF EN 1483	10	0.340
Somme du Cr Cu Ni Zn		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	4000	1001

Edité le : 18/07/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22401-1

GRAPHE ELEMENTS TRACES METALLIQUES

Résultats en pourcentage de la valeur limite d'épandage



OLIGO-ELEMENTS					
Essais	Cofrac	Méthodes	Normes	Valeurs limites en mg/kg MS	Résultats en mg/kg MS
Minéralisation	#	Minéralisation aux micro-ondes	NF EN 13346 partie C		
Bore		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	18.76
Fer		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	11661.0
Manganèse	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	179.0
Cobalt		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	3.6
Molybdène	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	3.55
Arsenic	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	7.6
Aluminium				-	Non déterminé

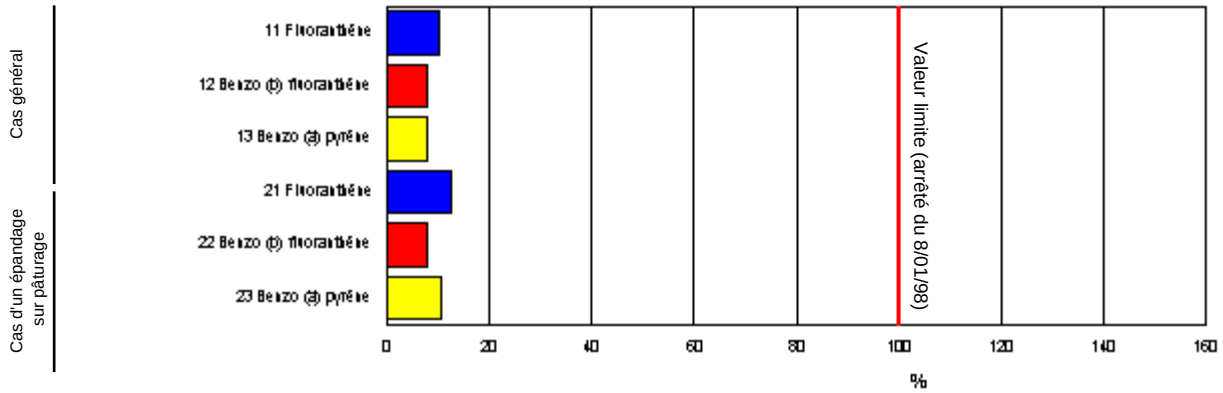
Edité le : 18/07/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22401-1

	HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) HPLC/FLD XP X33-012					
	Cas général			Cas d'un épandage sur pâturage		
	Fluoranthène	Benzo (b) fluoranthène	Benzo (a) pyrène	Fluoranthène	Benzo (b) fluoranthène	Benzo (a) pyrène
Cofrac / sous-traitance	#	#	#	#	#	#
Résultats en mg/kg MS	0.503	0.199	0.161	0.503	0.199	0.161
Valeur Limite en mg/kg MS	5,0	2,5	2,0	4,0	2,5	1,5

GRAPHE DES MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Résultats en pourcentage de la valeur limite d'épandage

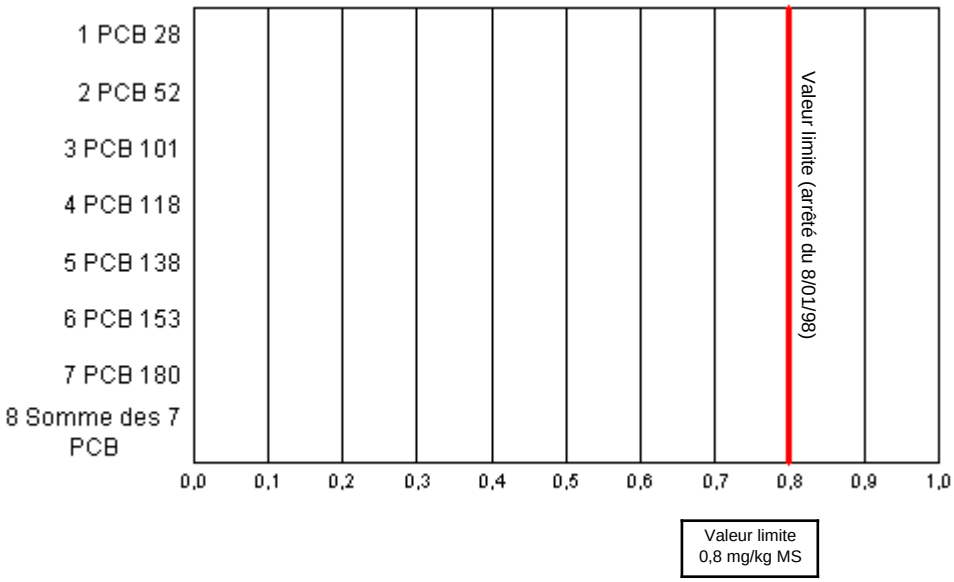


Edité le : 18/07/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22401-1

PCB GC/MS XP X33-012	Cofrac	mg/kg MS
PCB 28	#	< 0,015
PCB 52	#	< 0,015
PCB 101	#	< 0,015
PCB 118	#	< 0,015
PCB 138	#	< 0,015
PCB 153	#	< 0,015
PCB 180	#	< 0,015
Somme des 7 PCB		< 0,105

Résultats en fonction de la valeur limite d'épandage



Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194

Identification échantillon : LSE1106-22401-1

RESULTATS DIVERS					
Essai	Méthode	Norme	Résultat	Unité	Cofrac
Analyses physicochimiques					
Métaux					
Soufre total	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	8112	mg/kg MS	
Soufre total	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	884	mg/kg MB	
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques					
HAP					
Acénaphtylène	HPLD/DAD	NF X 33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Benzo (k) fluoranthène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Benzo (ghi) pérylène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.157	mg/kg MS	#
Indéno (1,2,3 cd) Pyrène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Anthracène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Acénaphtène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Chrysène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.212	mg/kg MS	#
Dibenzo (a,h) anthracène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Fluorène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.248	mg/kg MS	#
Naphtalène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	#
Pyrène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.545	mg/kg MS	#
Phénanthrène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.374	mg/kg MS	#
2-méthyl fluoranthène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	< 0.100	mg/kg MS	
Benzo (a) anthracène	HPLC/FLUO après ASE	NF X33-012	0.167	mg/kg MS	#
PCB : Polychlorobiphényles					
PCB par congénères					
PCB 44	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 77	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 105	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 170	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 194	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 209	GC/MS après ASE	NF X33-012	< 0.015	mg/kg MS	
PCB 126	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 169	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 156	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 18	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 31	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	
PCB 149	GC/MS après ASE	NF X33-012	<0.015	mg/kg MS	

COMMENTAIRES

Les conversions matières sèches / matières brutes pour les paramètres sous traités (*) sont basés sur la matière sèche déterminée par le sous-traitant.
Valeur matières sèches sous-traitant = 10.8%

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194

Identification échantillon : LSE1106-22401-1

Olivier LE CORNU

Assistant Commercial



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
N°1-1531
PORTEE
DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR

Edité le : 18/07/2011

M. FAVRE
SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT
40 rue du Terraillet

73190 SAINT BALDOPH

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22402-1
Doc Adm Client : contrat 2009
Nature : Boues
Origine : LAGUNAGE DE MICHALIEU
BASSIN 2
Commune : ANNOISIN CHATELANS
Département : 38
Prélèvement : Prélevé le 22/06/2011 Réceptionné le 24/06/2011
Prélevé par le client SEM AGRICULTURE / François FAVRE
Flaconnage CARSO-LSEHL

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 3 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole '#".
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Date de début d'analyse : 05/07/2011

SICCITE				
Essais	Résultats	Unités	Normes	Cofrac
Matières sèches	13.2	%	NF ISO 12880	#
Humidité	86.8	%	NF ISO 12880	#
pH (MS/H2O 1:20) (*)	6.87	-	NF EN 12176	

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194

Identification échantillon : LSE1106-22402-1

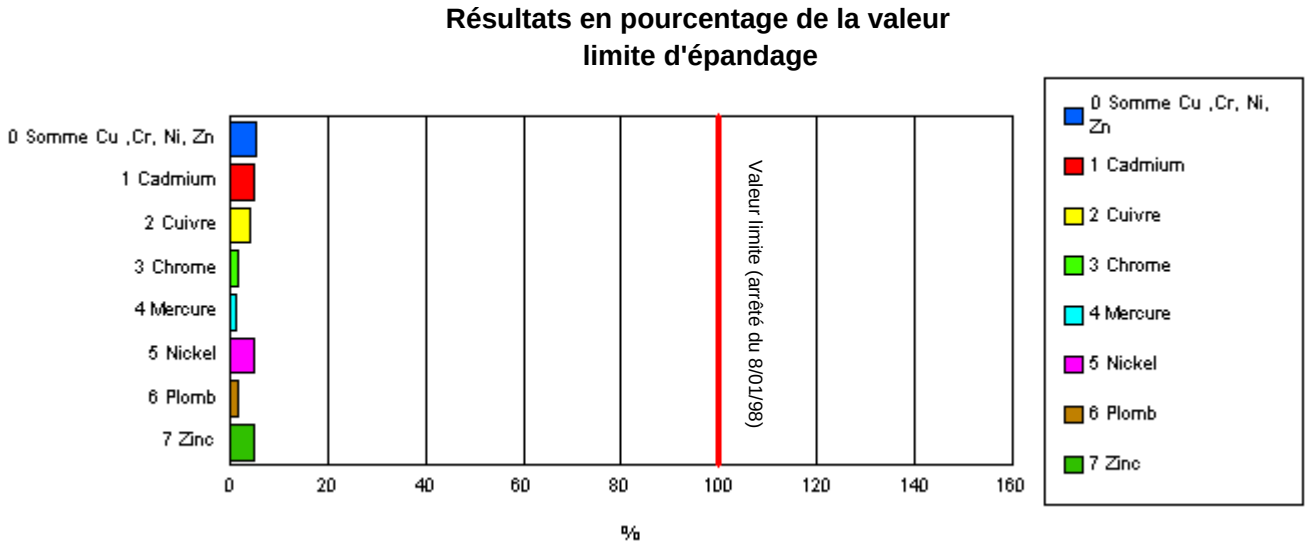
VALEUR AGRONOMIQUE				
Essais		Résultats		
		sur sec en %	sur brut en %	sur brut en kg/t
Matières volatiles	NF EN 12879	13.31	1.76	
Matières minérales	NF EN 12879	86.69	11.44	
Carbone organique (C) (*)	NF EN 12879	8.86	1.47	14.7
Azote total (N) (*)	NF ISO 11261	1.18	0.20	2.0
Azote ammoniacal (NH4) (*)	NF T90-015-1	0.07	0.0116	0.116
Phosphore total (P2O5)	Ion NF EN ISO 11885	0.46	0.06	0.6
Potassium total (K2O)	Ion NF EN ISO 11885	0.20	0.03	0.3
Magnésium total (MgO)	Ion NF EN ISO 11885	0.23	0.03	0.3
Calcium total (CaO)	Ion NF EN ISO 11885	5.87	0.77	7.7
Rapport C/N (*)		7.51		

ELEMENTS TRACES METALLIQUES					
Essais	Cofrac	Méthodes	Normes	Valeurs limites d'épandage en mg/kg MS	Résultats en mg/kg MS
Minéralisation	#	Minéralisation aux micro-ondes	NF EN 13346 partie C		
Cadmium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	10	0.5
Chrome	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	17.1
Cuivre	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	1000	39.0
Nickel	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	200	9.9
Plomb	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	800	12
Sélénium	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	-	<5.2
Zinc	#	ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	3000	150.7
Mercure	#	SAA sans flamme après minéralisation	NF EN 1483	10	0.114
Somme du Cr Cu Ni Zn		ICP/AES après minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne selon NF EN ISO 11885	4000	217

Edité le : 18/07/2011
Destinataire : SEM AGRICULTURE-ENVIRONNEMENT

Identification dossier : LSE11-37541 **Référence contrat** : LSEC04-1194
Identification échantillon : LSE1106-22402-1

GRAPHE ELEMENTS TRACES METALLIQUES



COMMENTAIRES

Les conversions matières sèches / matières brutes pour les paramètres sous traités (*) sont basés sur la matière sèche déterminée par le sous-traitant.
Valeur matières sèches sous-traitant = 16.6%

Olivier LE CORNU

Assistant Commercial

ANNEXE 5

Présentation de la technique de curage mise en œuvre (SNC Fiard et Cie)

Présentation de la technique de curage des lagunages naturels mise en œuvre par la SNC Fiard et Cie (38630 LES AVENIERES)

Extraction des surnageants par **pompes thermiques**





Boues raclées et brassées via une **chenillette**



Benne relais





Benne relais : grille de rétention des inertes et matières non épandables



Pelle mécanique



Benne relais : Malaxeur pour la fluidificatrion des boues



Boues extraites à la **pelle mécanique** et préparées dans une **benne-relais**

Boues pompées depuis la benne relais et épandues liquides via **tonneaux à lisier** traditionnels



ANNEXE 6

Plan de situation du périmètre d'épandage et des exploitations agricoles concernées

Etude préalable au recyclage en agriculture
des boues des lagunages d'épuration d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

Localisation du périmètre d'étude
Carte des exploitants agricoles

îlots proposés à l'épandage
GAEC de Larina

îlots proposés à l'épandage
JULLIEN Roger

îlots proposés à l'épandage
VIDON Mireille

0 150 300 600

N W E S

S.E.M.
Agriculture-Environnement

ANNEXE 7

Bilan CORPEN
des exploitations d'élevage

Evaluation de l'impact potentiel des épandages de boues

GAEC ou Société : **GAEC de Larina**
Nom-Prénom : **Marcel et Brice Gaultier**

Réalisation : SEM AGRICULTURE
Date de réalisation : juin-12
Référence dossier : PEP boues lagunes Annoisin-Chatelans

Eléments fertilisants organiques produits et épandus sur l'exploitation (réf. CORPEN)

Catégories d'animaux	Effectifs	Coefficient UGB	UGB	Présence en mois	UGB maîtrisables	Quantité d'éléments fertilisants[1] par anx			Total		
						N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
Vaches allaitantes	50	0,7	35	4	11,7	67	39	113	3350	1950	5650
Génisses + 2 ans	10	0,8	8	4	2,7	53	25	84	530	250	840
Génisses 1 - 2 ans	10	0,6	6	4	2,0	42	18	65	420	180	650
Génisses 0 -1 an	25	0,3	7,5	4	2,5	25	7	34	625	175	850
Bovins viande 0-1 ans	25	0,3	7,5	4	2,5	27	18	35	675	450	875
TOTAL (A1)	**120**		**64**		**21,3**				**5 600**	**3 005**	**8 865**

Mode de gestion des effluents d'élevage

Azote maîtrisable **1 867 kg** ---> Surface minimale nécessaire (170 kg/ha) : **11,0 ha/an**

Effluents produits : **350 t/an de fumiers pailleux (épandages au printemps)**

Production d'azote totale

Importation de fertilisants organiques

						N	P2O5	K2O
sans objet						0	0	0
TOTAL Imports (A2)						**0**	**0**	**0**

Total des éléments fertilisants organiques épandus sur l'exploitation	N	P2O5	K2O
TOTAL (A=A1+A2)	**5 600**	**3 005**	**8 865**

Pression organique : azote organique produit et importé par hectare de SAU	22 U	12 U	36 U

Exportations des cultures et prairies

Type	Surface (ha)	Rendement	Unité	Exportations par unité[2]			Exportations totales		
				N	P2O	K2O	N	P2O5	K2O
Blé (grain + paille)	53,0	50 q	q	3,0	1,2	1,6	7950	3180	4240
Orge d'automne (grain + paille)	24,0	50 q	q	2,5	1,1	2,0	3000	1320	2400
Tournesol grain	35,0	25 q	q	4,0	1,5	2,3	3500	1313	2013
Maïs grain Sec	3,7	95 q	q	1,5	0,8	0,5	527	264	176
Colza d'hiver	15,3	25 q	q	7,0	1,5	1,0	2678	574	383
Soja	2,4	30 q	q	0,0	1,4	1,7	0	99	120
Triticale (grain+ paille)	1,0	45 q	q	2,5	1,1	1,7	113	50	77
Avoine (grain + paille)	5,7	30 q	q	2,0	1,1	2,0	342	188	342
Millet	21,0	40 q	q		0,6	0,0	0	504	0
PN-PT 1 coupe + pâture	27,0	4,5 t MS	t MS	13,5	6,3	11,7	1640	765	1422
PN-PT Fauche 2 coupes	61,0	5 t MS	t MS	16,0	7,0	15,0	4880	2135	4575
TOTAL (B) - SAU	**249,1**						**24 630**	**10 391**	**15 746**

S pot. épandable (SPE) exploitation (70 %/SAU) :	174,3 ha	*Surface labourée :*	161 ha
Indice Dir. Nitr. = azote org. produit et importé / SPE	32 kg N/ha	*N maîtrisable + importé / Surf. Lab. :*	12 kg N/ha

Evaluation de l'impact de l'utilisation des boues sur l'exploitation

Surface max. EPE épandable : 24,18 ha **Dose moyenne :** 42,8 m3/ha

	Quantité	Unité	Composition du produit[*] N	P_2O_5	K_2O	Importations totales N	P_2O_5	K_2O
Boues des lagunes d'Annoisin-Chatelans (*)	1 035	m3	2,28	1,9	0,25	2 358	1 977	260

(*) valeur moyenne pondérée tous bassins confondus, boues à 13 % MS

Total fertilisants organiques produits et importés (dont boues)	7 958	4 982	9 125

Actualisation des indices considérant l'importation des boues :

Indice Dir. Nitr. = azote org. produit et importé / SPE	46 kg N/ha	*N maîtrisable + importé / Surf. Lab. :*	26 kg N/ha

[1] *dernières normes de production CORPEN*

[2] *normes ITCF pour les prairies et nouvelles normes suisses pour les prairies (Station Fédérale de recherches agronomiques de Changins et Service Romand de Vulgarisation agricole - juillet-août 1994 CA74)*
dernières normes CORPEN, COMIFER pour les cultures

GAEC ou Société : -
Nom-Prénom : **Roger Jullien**

Réalisation : SEM AGRICULTURE
Date de réalisation : juin-12
Référence dossier : PEP boues lagunes Annoisin-Chatelans

Eléments fertilisants organiques produits et épandus sur l'exploitation (réf. CORPEN)

Catégories d'animaux	Effectifs	Coefficient UGB	UGB	Présence en mois	UGB maîtrisables	Quantité d'éléments fertilisants[1] par anx			Total		
						N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
Vaches allaitantes	15	0,7	10,5	4	3,5	67	39	113	1005	585	1695
Génisses + 2 ans	5	0,8	4	4	1,3	53	25	84	265	125	420
Génisses 1 - 2 ans	5	0,6	3	4	1,0	42	18	65	210	90	325
Génisses 0 -1 an	5	0,3	1,5	4	0,5	25	7	34	125	35	170
Bovins viande 0-1 ans	15	0,3	4,5	4	1,5	27	18	35	405	270	525
TOTAL (A1)	**45**		**24**		**7,8**				**2 010**	**1 105**	**3 135**

Mode de gestion des effluents d'élevage — **Production d'azote totale**

Azote maîtrisable **670 kg** ---> Surface minimale nécessaire (170 kg/ha) : **3,9 ha/an**

Effluents produits : **125 t/an de fumiers pailleux (épandages sur blé)**

Importation de fertilisants organiques

sans objet						**0**	0	0
TOTAL Imports (A2)						**0**	**0**	**0**

Total des éléments fertilisants organiques épandus sur l'exploitation	N	P2O5	K2O
TOTAL (A=A1+A2)	**2 010**	**1 105**	**3 135**

Pression organique : azote organique produit et importé par hectare de SAU	**16 U**	**9 U**	**25 U**

Exportations des cultures et prairies

Type	Surface (ha)	Rendement	Unité	Exportations par unité[2]			Exportations totales		
				N	P2O	K2O	N	P2O5	K2O
Blé (grain + paille)	32,0	60 q	q	3,0	1,2	1,6	5760	2304	3072
Orge d'automne (grain + paille)	22,0	60 q	q	2,5	1,1	2,0	3300	1452	2640
Tournesol grain	11,4	25 q	q	4,0	1,5	2,3	1140	428	656
Maïs grain Sec	15,0	75 q	q	1,5	0,8	0,5	1688	844	563
Colza d'hiver	6,5	25 q	q	7,0	1,5	1,0	1138	244	163
PN-PT 1 coupe + pâture	38,0	4,5 t MS	t MS	13,5	6,3	11,7	2309	1077	2001
TOTAL (B) - SAU	**124,9**						**15 334**	**6 348**	**9 093**

S pot. épandable (SPE) exploitation (70 %/SAU) :	**87,4 ha**	*Surface labourée :*	**87 ha**
Indice Dir. Nitr. = azote org. produit et importé / SPE	**23 kg N/ha**	*N maîtrisable + importé / Surf. Lab. :*	**8 kg N/ha**

Evaluation de l'impact de l'utilisation des boues sur l'exploitation

Surface max. EPE épandable : **12,26 ha** **Dose moyenne :** **42,8 m3/ha**

	Quantité	Unité	Composition du produit[*] N	P_2O_5	K_2O	Importations totales N	P_2O_5	K_2O
Boues des lagunes d'Annoisin-Chatelans (*)	**525**	**m3**	**2,28**	**1,9**	**0,25**	**1 195**	**1 002**	**132**

(*) valeur moyenne pondérée tous bassins confondus, boues à 13 % MS

Total fertilisants organiques produits et importés (dont boues)	**3 205**	**2 107**	**3 267**

Actualisation des indices considérant l'importation des boues :

Indice Dir. Nitr. = azote org. produit et importé / SPE	**37 kg N/ha**	*N maîtrisable + importé / Surf. Lab. :*	**21 kg N/ha**

[1] *dernières normes de production CORPEN*

[2] *normes ITCF pour les prairies et nouvelles normes suisses pour les prairies (Station Fédérale de recherches agronomiques de Changins et Service Romand de Vulgarisation agricole - juillet-août 1994 CA74)*
dernières normes CORPEN, COMIFER pour les cultures

GAEC ou Société : -

Nom-Prénom : **Mireille Vidon**

Réalisation : SEM AGRICULTURE

Date de réalisation : juin-12

Référence dossier : PEP boues lagunes Annoisin-Chatelans

Eléments fertilisants organiques produits et épandus sur l'exploitation (réf. CORPEN)

Catégories d'animaux	Effectifs	Coefficient UGB	UGB	Présence en mois	UGB maîtrisables	Quantité d'éléments fertilisants (1) par anx			Total		
						N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
Vaches allaitantes	50	0,7	35	4	11,7	67	39	113	3350	1950	5650
Génisses 1 - 2 ans	10	0,6	6	4	2,0	42	18	65	420	180	650
Génisses 0 -1 an	10	0,3	3	4	1,0	25	7	34	250	70	340
Bovins viande 0-1 ans	26	0,3	7,8	4	2,6	27	18	35	702	468	910
TOTAL (A1)	**96**		**52**		**17,3**				**4 722**	**2 668**	**7 550**

Mode de gestion des effluents d'élevage

Azote maîtrisable **1 574 kg** ---> Surface minimale nécessaire (170 kg/ha) : **9,3 ha/an**

Production d'azote totale

Effluents produits : **300 t/an de fumiers pailleux (épandages au printemps)**

Importation de fertilisants organiques

sans objet						0	0	0
TOTAL Imports (A2)						**0**	**0**	**0**

Total des éléments fertilisants organiques épandus sur l'exploitation	N	P2O5	K2O
TOTAL (A=A1+A2)	**4 722**	**2 668**	**7 550**
Pression organique : azote organique produit et importé par hectare de SAU	**65 U**	**37 U**	**105 U**

Exportations des cultures et prairies

Type	Surface (ha)	Rendement	Unité	Exportations par unité (2)			Exportations totales		
				N	P2O	K2O	N	P2O5	K2O
Blé (grain + paille)	7,6	60 q	q	3,0	1,2	1,6	1361	544	726
Orge d'automne (grain + paille)	7,3	60 q	q	2,5	1,1	2,0	1095	482	876
Maïs grain Sec	12,4	95 q	q	1,5	0,8	0,5	1761	881	587
PN-PT 1 coupe + pâture	10,0	5,5 t MS	t MS	13,5	6,3	11,7	743	347	644
PN pâture 2 - 4 passages	35,0	4,5 t MS	t MS	8,0	4,6	7,7	1260	725	1213
TOTAL (B) - SAU	**72,2**						**6 220**	**2 978**	**4 045**

S pot. épandable (SPE) exploitation (70 %/SAU) :	**50,6 ha**	***Surface labourée :***	**27 ha**
Indice Dir. Nitr. = azote org. produit et importé / SPE	**93 kg N/ha**	***N maîtrisable + importé / Surf. Lab. :***	**58 kg N/ha**

Evaluation de l'impact de l'utilisation des boues sur l'exploitation

Surface max. EPE épandable : **9,15 ha** **Dose moyenne :** **42,8 m3/ha**

	Quantité	Unité	Composition du produit (*) N	P_2O_5	K_2O	Importations totales N	P_2O_5	K_2O
Boues des lagunes d'Annoisin-Chatelans (*)	**392**	**m3**	**2,28**	**1,9**	**0,25**	**892**	**748**	**98**
Total fertilisants organiques produits et importés (dont boues)						**5 614**	**3 416**	**7 648**

(*) valeur moyenne pondérée tous bassins confondus, boues à 13 % MS

Actualisation des indices considérant l'importation des boues :

Indice Dir. Nitr. = azote org. produit et importé / SPE	**111 kg N/ha**	***N maîtrisable + importé / Surf. Lab. :***	**91 kg N/ha**

(1) *dernières normes de production CORPEN*

(2) *normes ITCF pour les prairies et nouvelles normes suisses pour les prairies (Station Fédérale de recherches agronomiques de Changins et Service Romand de Vulgarisation agricole - juillet-août 1994 CA74)*
dernières normes CORPEN, COMIFER pour les cultures

ANNEXE 8

Cartographie des zonages environnementaux

Etude préalable au recyclage en agriculture des boues des lagunages naturels d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

Situation du périmètre d'épandage vis à vis des ZNIEFF

ISLE CREMIEU ET BASSES TERRES

Coteaux et pelouses sèches de l'Isle Crémieu

Coteaux du Mont St Didier

Pelouse au nord de Chavanette

Pelouses de Goullières

Ravières de Creux du Buis

Val d'Amby

Lac d'Hières

Etang de Gillieu

Etang de Bas

Bassins de lagunage la Fontaine

Fontaine St Joseph

Source de la Cadre

Jallamon Source

le Pré Source

Source de la Cadre

Bne 426

Bne 447

Bne 374

Bne 425

Bne 436

Bne 429

Bne 391

Bne 416

Bne 404

Bne 397

Bne 382

Bne 361

Bne 339

Bne 367

Bne 386

Bne 389

Bne 421

Bne 438

Bne 430

Bne 414

Bne 405

Bne 409

Bne 413

Bne 417

Bne 433

Bne 425

Bne 377

Bne 368

Bne 347

Bourcieu

Brotel

Vernas

Châteauu du Cingle

Chatelans

Annoisin-Chatelans

Montagneux

Pierre Grosse

Cota Morlot

Grandes Briches

Monteaux

Chapolay

Carriere

Mollard des Barres

Mollard Foedé

Marsan

Mont St-Didier

Molard du Cruy

Champ du Perrier

le Clos

le Putiet

le Rocher

Chavanette

les Allées

le Paradis

le Thiou

Malacharrière

Grand Malacharrière

Rassinas

le Mollard

le Favard

la Tour

Château Morel

Roussillon

Michalieu

Molossieu

Mollard Subin

Posa Faux

Table Ron

Moulin des Gabilles Ruines

Bang de la Tuile

Crosan

Monsieur

Repoux

les Rochettes

l'Anne

Opt

Pierre Clavaz

les Routes

les Manillières

la Plaine

les Lechères

le Croux

Perrière

Charrière

les Figuiers

Tavol

Egl. rnée

Cim.

les Ravières

Echerolle

Rossan

Gillieu

Côte

Roche

Roche d'Allier

Rochers de Ruet

Combe Marché

Combe Farbier

Côtes de Bourcieu

Côtes d'Hières

Cros Couronné

Ravoir

Rivoir

D 65E

D 52B

D 52

D 522

0,15

0,5

Légende

- îlots proposés à l'épandage
- ZNIEFF Type 1
- ZNIEFF Type 2

N W E S

0 150 300 600

S.E.M. Agriculture-Environnement

Etude préalable au recyclage en agriculture des boues du lagunage d'épuration d'Optevoz - SIEPC

Situation du périmètre d'épandage vis à vis d'autres zonages environnementaux

Lac d'Hières

ANNOISIN-CHATELANS

Ilots proposés à l'épandage

Arrêtés de biotope

Tourbières

Cours d'eau et plans d'eau piscicoles

N
W E
S

0 150 300 600

Réalisation : 2012

S.E.M.
Agriculture-Environnement

Etude préalable au recyclage en agriculture des boues des lagunages naturels d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

Situation du périmètre d'épandage vis à vis des zonages Natura 2000

ANNOISIN-CHATELANS

L'ISLE CREMIEU

Châteauneuf

Vasseras

Bourcieu

Vernas

Chatelans

le Rocher

le Mollard

Jallanou Source

Bassins de lagunage

la Fontaine

Château du Cingle

Annoisin-Chatelans

0 150 300 600

N W E S

- îlots proposés à l'épandage
- SIC : sites d'intérêt communautaire
- ZPS : zones de protection spéciale

S.E.M. Agriculture-Environnement

ANNEXE 9

Caractérisation des sols récepteurs

Cartographie de la typologie des sols et des îlots de référence

* * *

Résultats bruts des analyses de sols des parcelles de référence

Etude préalable au recyclage en agriculture des boues des lagunages naturels d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

Typologie des sols
Localisation des points de prélèvements

VID 8

LAR 8a

ANNOISIN-CHATELANS

LAR 10

JUL 13

Carte des sols - Légende

- S1 Brunisol LAS sain 50 à 80 cm (17)
- S2 Brunisol LSA sain 30 à 50 cm plus caillouteux (1)

★ Prélèvements de sol
Analyse VA+ETM+OligoEléments

VID 8 Ilots de référence

Sondage tarière

N
W E
S

0 150 300 600

Réalisation : 2012

S.E.M. Agriculture-Environnement

ANNEXE 10

Carte d'aptitude à l'épandage

Etude préalable au recyclage en agriculture des boues des lagunages d'épuration d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

CARTES D'APTITUDE A L'EPANDAGE
LEGENDE

Aptitude des îlots aux épandages de boues d'épuration

VID 8 — Référence de l'îlot

Surfaces de bonne aptitude à l'épandage

Surfaces où l'épandage est soumis à conditions

Surfaces interdites à l'épandage

Raison du déclassement :

LOISIRS : zone de loisirs (site archéologique)

Surfaces à moins de 100 mètres des habitations
épandables si boues stabilisées et enfouies immédiatement

Limite communale

Ouvrage d'exploitation de l'eau

- Captage d'alimentation en eau potable
- Source et émergence non captée
- Réservoir d'eau potable

Les périmètres de protection des captages d'eau potable :

immédiate — rapprochée — éloignée

Le réseau hydrographique

Ruisseau permanent — Ruisseau temporaire

Etang, eau stagnante — Marais, mouillère

Réalisation : 2012

S.E.M. Agriculture-Environnement

Etude préalable au recyclage en agriculture des boues des lagunages naturels d'Annoisin-Chatelans - SIEPC

Carte d'aptitude à l'épandage

Référence îlot	Exploitants concernés
LAR	GAEC de Larina
VID	VIDON Mireille
JUL	JULLIEN Roger

SITE ARCHEOLOGIQUE
PUBLIC
LAR 19
VID 8
LAR 12
LAR 58
LAR 8a
VID 28
LAR 8b
VID 13
VID 4
LAR 49
CHATELANS
ANNOISIN-CHATELANS
LAR ?
LAR 6
LAR 10
LAR 89
MICHALIEU
JUL 28
JUL 12
JUL 13
JUL 11

N
W E
S
0 150 300 600

Réalisation : 2012

S.E.M. Agriculture-Environnement

ANNEXE 11

Adhésion des agriculteurs au plan d'épandage

Accord type des utilisateurs

* * *

Liste des îlots intégrés au plan d'épandage avec diagnostic d'aptitude, type de sol et synthèse des surfaces

ACCORD POUR L'EPANDAGE DE BOUES D'EPURATION

L'exploitant agricole utilisateur des boues

~~Société, GAEC~~ : VIDON Nirelle

Numéro SIRET : 49331836400012

Adresse : 46 Chemin du Loup 38460 Annoisin Chatelans

Je soussigné, Mme VIDON Nirelle, désigné ci-après par **l'utilisateur**, accepte de mettre à disposition du SIEPC, désigné ci-après par **le Producteur**, pour une opération ponctuelle d'épandage, les îlots culturaux que j'exploite ayant été reconnus aptes à l'épandage dans l'étude préalable réalisée par le producteur et référencés dans la liste ci-jointe. J'ai bien noté que les boues sont également proposées à d'autres utilisateurs référencés dans cette étude.

Cet engagement porte sur une seule campagne d'épandage conduite dans le cadre des travaux de curage intégral des lagunages naturels d'épuration présentés ci-dessous. L'opération se déroulera dans le courant de l'été 2012, en conditions climatiques et d'accessibilité des terres favorables.

Les épandages seront réalisés par une entreprise agricole qualifiée (ETA Lecoin Christian) et pris en charge financièrement par le Producteur de boues. Les boues seront enfouies dans un délai de 48 heures par ce même prestataire. Les dates de réalisation de ces travaux sur mes parcelles seront soumises à mon accord préalable.

Je serais informé des surfaces épandues, de la quantité et de la qualité des boues livrées. Je m'engage à raisonner mes pratiques d'amendement et de fertilisation conformément aux recommandations qui me seront dispensées dans le cadre d'un **Dispositif de surveillance des épandages**. Je m'engage à ne pas épandre, sur les parcelles qui recevront les boues, d'autres boues ou matières organiques non produites par mon exploitation, pour cette même campagne culturale.

Ces engagements sont conditionnés au respect par le Producteur, de la réglementation en vigueur sur l'épandage agricole des boues (art. R 211-25 à 47 du Code de l'Environnement), en particulier à la bonne réalisation du Dispositif de Surveillance. Dans ce cadre, le producteur prend en charge le coût des analyses de boues et de sols dont les résultats me seront communiqués.

Le Producteur de boues s'engage à me fournir la copie du récepissé de déclaration de l'étude préalable, sans quoi la présente convention devient caduque.

Il est entendu que la filière d'épandage proposée est compatible avec les cahiers des charges des productions agricoles concernées par la campagne d'épandage.

Fait à Annoisin Chatelans le, 2/07/2012

Signature :

Le Producteur des boues

Nom de la collectivité : **Syndicat Intercom. des Eaux du Plateau de Cremieu - SIEPC**

Stations d'épuration concernées : de "Michalieu" et "Chatelans" sur Annoisin-Chatelans

Tonnage max. de boues : **820 + 980 m³** *Type :* **lagunages naturel à 3 bassins**

Type de boues : **biologiques liquides anaérobies - Siccité 10 à 16 % de MS**

Filière d'épandage en agriculture : *Etude préalable :* **juil-12**

Dispositif de surveillance : **OUI** *Réalisation :* **SEM Agriculture-Environnement**

Accord du producteur de boues : Date : .....

Représenté par son Président : **Monsieur Pierre Teste**

Signature :

Cachet de la collectivité

Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Cremieu - SIEPC

Liste des îlots intégrés au périmètre d'épandage des lagunages d'Annoisin-Chatelans, avec diagnostic d'aptitude, par exploitation agricole

			CULTURE		SOL				Surface apte = Classe 1 + 2		Surface Classe 1 Bonne aptitude		Surface classe 2 Epandage de boues sous conditions					Surface Classe 3 Epandage de boues interdit				
N° ILOTS PAC	COMMUNE	NOM LIEU DIT	précédent	prévue	Type Sol maj.	Analyse de sol	Surface totale	Surface épandable	Totale	dont S < 100 m Habitations	Totale	dont S < 100 m Habitations	Totale	dont S < 100 m Habitations	Surface Sol cl. 2	Cause	S < 35m RT	SURFACE CLASSE 3	Surface sol cl. 3	Cause	S < 35 m cours d'eau…	S < 100 m zone loisirs
LAR 6	ANNOISIN CHATELANS	Le Plutier	Orge	Orge	S1		1,45	1,45	1,45		1,45											
LAR 8a	ANNOISIN CHATELANS	Les Esserts	Blé	Orge	S1	PC, ETM	3,10	3,10	3,10		3,10											
LAR 8b	ANNOISIN CHATELANS	Les Esserts	Blé	Orge	S1		0,47	0,47	0,47		0,47											
LAR 10	ANNOISIN CHATELANS	Chavanette	Blé	Orge	S1	PC, ETM	6,43	6,43	6,43		6,43											
LAR 12	ANNOISIN CHATELANS	Roche	Blé	Orge	S1		2,11	2,11	2,11		2,11											
LAR 19	ANNOISIN CHATELANS	Larina	Blé	Orge	S2		4,53	2,76	2,76		2,76							1,78				1,78
LAR 49	ANNOISIN CHATELANS	Les Rives	Orge	Orge	S1		0,89	0,89	0,89		0,89											
LAR 58	ANNOISIN CHATELANS	Les Cotes	Blé	Orge	S1		1,86	1,86	1,86		1,86											
LAR 89	OPTEVOZ	Repenoux	Orge	Orge	S1		2,92	2,92	2,92		2,92											
LAR ?	ANNOISIN CHATELANS	Saubin	Orge	Orge	S1		2,20	2,20	2,20		2,20											
10 îlots							25,96	24,18	24,18	0,00	24,18	0,00	0,00	0,00			0,00	1,78	0,00	0,00	0,00	1,78

Analyses de sols : PC : physico-chimique avec oligo-éléments - ETM : 7 éléments traces métalliques - pH : analyse du pH

S épandable *= surface apte > 100 m des habitations*

S : sol superficiel *RT : cours d'eau temporaires* *H : sol Hydromorphe* *R : réservoir - PPR : périmètre de protection*

Nom-Prénom : **GAULTIER Marcel** GAEC ou Société : **GAEC DE LARINA** N° SIRET :

Système de culture : cultures d'automne

Bilan des surfaces épandables **24,18 ha** **24,18 ha** **0,00 ha**

10/07/2012

Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Cremieu - SIEPC

Liste des îlots intégrés au périmètre d'épandage des lagunages d'Annoisin-Chatelans, avec diagnostic d'aptitude, par exploitation agricole

			CULTURE		SOL				Surface apte = Classe 1 + 2		Surface Classe 1 Bonne aptitude		Surface classe 2 Epandage de boues sous conditions					Surface Classe 3 Epandage de boues interdit				
N° ILOTS PAC	COMMUNE	NOM LIEU DIT	précédent	prévue	Type Sol maj.	Analyse de sol	Surface totale	Surface épandable	Totale	dont S < 100 m Habitations	Totale	dont S < 100 m Habitations	Totale	dont S < 100 m Habitations	Surface Sol cl. 2	Cause	S < 35m RT	SURFACE CLASSE 3	Surface sol cl. 3	Cause	S < 35 m cours d'eau…	S < 100 m zone loisirs
VID 4	ANNOISIN-CHATELANS	Les Granges	Blé	Orge	S1		0,59	0,59	0,59		0,59											
VID 8	ANNOISIN-CHATELANS	Surbourcieux	Orge	Orge	S1	PC, ETM	6,76	6,76	6,76		6,76											
VID 13	ANNOISIN-CHATELANS	Les Esserts	Blé	Orge	S1		0,38	0,38	0,38		0,38											
VID 28	ANNOISIN-CHATELANS	Les Esserts	Blé	Orge	S1		1,42	1,42	1,42		1,42											
4 îlots							9,15	9,15	9,15	0,00	9,15	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Analyses de sols : PC : physico-chimique avec oligo-éléments - ETM : 7 éléments traces métalliques - pH : analyse du pH

S épandable *= surface apte > 100 m des habitations*

S : sol superficiel *RT : cours d'eau temporaires* *H : sol Hydromorphe* *R : réservoir - PPR : périmètre de protection*

Nom-Prénom : **VIDON Mireille** GAEC ou Société : N° SIRET :

Système de culture : cultures d'automne

Bilan des surfaces épandables **9,15 ha** **9,15 ha** **0,00 ha**

Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Cremieu - SIEPC

Liste des îlots intégrés au périmètre d'épandage des lagunages d'Annoisin-Chatelans, avec diagnostic d'aptitude, par exploitation agricole

			CULTURE		SOL				Surface apte = Classe 1 + 2		Surface Classe 1 Bonne aptitude		Surface classe 2 Epandage de boues sous conditions					Surface Classe 3 Epandage de boues interdit				
N° ILOTS PAC	COMMUNE	NOM LIEU DIT	précédent	prévue	Type Sol maj.	Analyse de sol	Surface totale	Surface épandable	Totale	dont S < 100 m Habitations	Totale	dont S < 100 m Habitations	Totale	dont S < 100 m Habitations	Surface Sol cl. 2	Cause	S < 35m RT	SURFACE CLASSE 3	Surface sol cl. 3	Cause	S < 35 m cours d'eau…	S < 100 m zone loisirs
JUL 11	ANNOISIN-CHATELANS	Fosse à Haut	Blé	Orge	S1		1,24	1,24	1,24		1,24											
JUL 12	ANNOISIN-CHATELANS	Fosse à Bas	Blé	Orge	S1		3,58	3,58	3,58		3,58											
JUL 13	ANNOISIN-CHATELANS	Jilieu	Blé	Orge	S1	PC, ETM	2,67	2,67	2,67		2,67											
JUL 28	ANNOISIN-CHATELANS	Malton	Blé	Orge	S1		4,77	4,77	4,77		4,77											
4 îlots							12,26	12,26	12,26	0,00	12,26	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Analyses de sols : PC : physico-chimique avec oligo-éléments - ETM : 7 éléments traces métalliques - pH : analyse du pH

S épandable *= surface apte > 100 m des habitations*

S : sol superficiel *RT : cours d'eau temporaires* *H : sol Hydromorphe* *R : réservoir - PPR : périmètre de protection*

Nom-Prénom : **JULLIEN Roger** GAEC ou Société : N° SIRET :

Système de culture : cultures d'automne

Bilan des surfaces épandables **12,26 ha** **12,26 ha** **0,00 ha**

ANNEXE 12

Préconisations agronomiques d'apport des boues des lagunages de Chatelans et Michalieu

Epandage des boues du lagunage naturel de Chatelans (Annoisin-Chatelans) - SIEPC

Préconisations agronomiques : dose d'épandage et fertilisation complémentaire

Calcul des besoins de la culture réceptrice

Orge		Azote	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	rdt : 60 qx/ha
Besoins	*en kg d'élément/qx*	2,1	1,0	2,1	0,50	0,3	***Exportations grain + paille***
	en kg/hectare	126 U	60 U	126 U	30 U	18 U	
Coeff. d'efficacité	***gravier superficiel***	1,15	*moyenne*	*moyenne*	Richesse du sol		**Calcul des apports P_2O_5 et K_2O**
Fournitures par le sol	***gravier superficiel***	40 U	*moyenne*	*faible*	Exigence / culture		
	précédent pauvre : tournesol, maïs grain, sorgho, céréales		1,00	1,00	***Coefficient multiplicateur***		
Estimation des besoins		105 U	60 U	126 U	30 U	18 U	

Dose(s) recommandée(s) et fertilisation complémentaire

Boues du bassin 1		Azote	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	SO_3
1 t ou 1 m^3 de boues à 16,0 % MS contient :		⇩ 2,8 kg	⇩ 3,3 kg	⇩ 0,21 kg	⇩ 40,6 kg	⇩ 0,4 kg	⇩ 1,9 kg
Coefficient de biodisponibilité		*35%*	*75%*	*100%*	*80%*	*100%*	*100%*
36 t MB/ha	apportent	35 U	89 U	7 U	1 169 U	14 U	70 U
5,8 t MS/ha	*N total organique :*	*100 U*	*NH4 : 6 U*		*MO : 1,6 t/ha*		
Fertilisation complémentaire		70 U	0 U	119 U	0 U	4 U	

Boues du bassin 2 (et 3)		Azote	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	SO_3
1 t ou 1 m^3 de boues à 10,0 % MS contient :		⇩ 2,0 kg	⇩ 0,4 kg	⇩ 0,19 kg	⇩ 24,7 kg	⇩ 0,2 kg	⇩ 0,0 kg
Coefficient de biodisponibilité		*35%*	*75%*	*100%*	*80%*	*100%*	*100%*
49 t MB/ha	apportent	35 U	15 U	9 U	969 U	10 U	0 U
7,8 t MS/ha	*N total organique :*	*99 U*	*NH4 : 4 U*		*MO : 1,0 t/ha*		
Fertilisation complémentaire		70 U	45 U	117 U	0 U	8 U	

Epandage des boues du lagunage naturel de Michalieu (Annoisin-Chatelans) - SIEPC

Préconisations agronomiques : dose d'épandage et fertilisation complémentaire

Calcul des besoins de la culture réceptrice

Orge		Azote	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	rdt : 60 qx/ha
Besoins	*en kg d'élément/qx*	2,1	1,0	2,1	0,50	0,3	*Exportations grain + paille*
	en kg/hectare	126 U	60 U	126 U	30 U	18 U	
Coeff. d'efficacité	*gravier superficiel*	1,15	*moyenne*	*moyenne*	Richesse du sol		Calcul des apports P_2O_5 et K_2O
Fournitures par le sol	*gravier superficiel*	40 U	*moyenne*	*faible*	Exigence / culture		
	précédent pauvre : tournesol, maïs grain, sorgho, céréales		1,00	1,00	*Coefficient multiplicateur*		
Estimation des besoins		105 U	60 U	126 U	30 U	18 U	

Dose(s) recommandée(s) et fertilisation complémentaire

Boues du bassin 1		Azote	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	SO_3
1 t ou 1 m³ de boues à 11,0 % MS contient :		2,5 kg	2,7 kg	0,33 kg	15,5 kg	0,5 kg	1,3 kg
Coefficient de biodisponibilité		*35%*	*75%*	*100%*	*80%*	*100%*	*100%*
40 t MB/ha	apportent	35 U	80 U	13 U	496 U	20 U	53 U
4,4 t MS/ha	*N total organique :*	*99 U*	*NH4 : 7 U*		*MO : 1,0 t/ha*		
Fertilisation complémentaire		70 U	0 U	113 U	0 U	0 U	

Boues du bassin 2 (et 3)		Azote	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	SO_3
1 t ou 1 m³ de boues à 15,0 % MS contient :		1,8 kg	0,7 kg	0,30 kg	8,8 kg	0,3 kg	0,0 kg
Coefficient de biodisponibilité		*35%*	*75%*	*100%*	*80%*	*100%*	*100%*
56 t MB/ha	apportent	35 U	29 U	17 U	394 U	19 U	0 U
6,2 t MS/ha	*N total organique :*	*99 U*	*NH4 : 6 U*		*MO : 0,4 t/ha*		
Fertilisation complémentaire		70 U	31 U	109 U	0 U	0 U	

ANNEXE 13

Calcul des apports en ETM/ETO aux doses agronomiques recommandées

Estimation des apports agronomiques et flux prévisionnels en éléments traces générés par l'épandage des boues des lagunages naturels d'Annoisin-Chatelans

Epandages prévisionnels

Apports en ETM (en g d'élément/ha)

Apports en ETO (en g d'élément/ha)

Apports en éléments en U/ha ou Kg/ha

STEP origine boues	Siccité	Dose t MB/ha	Dose t MS/ha	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr+Cu +Ni+Zn	Se	Date analyse de réf. ETO	somme 7 PCB	Fluo-ranthène	Benzo (b) Fluoranthène	Benzo(a) pyrène	date analyse de réf. Valeur agro. sur MS	Matière organique	Azote total	NH4	*Azote disp.*	P2O5 total	*P2O5 disp.*	CaO disp.	MgO disp.	K2O disp.	SO3 disp.
Chatelans - Bassin 1	**16 % MS**	**36 t MB/ha**	**5,76**	5,8	158	869	138	248	2735	4,9	3901	< 29,4	Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,605	1,371	< 0,576	< 0,576	Chatelans - B1 22/06/2011	2 160 kg	**100 U**	6 U	**35 U**	118 U	**89 U**	1 169 U	14 U	7 U	69 U
en % des limites "10 ans" statut "Déchet"			**19,2%**	**3,8%**	**1,1%**	**5,8%**	**4,6%**	**1,7%**	**6,1%**	**3,2%**	**6,5%**	**-**		**< 5,0%**	**1,8%**	**1,4%**	**1,9%**											
en % du flux limite statut "Produit" /apport et/ou /an			13%	9%	29%	15%	9%	30%	16%	-	16%		< 5,0%	2,3%	1,4%	2,9%											
Bassin 1	**550 m3**	**15,3 ha**	**Chatel. - B1 22/06/2011**	**1,0**	**28**	**151**	**24**	**43**	**475**	**0,85**	**677**	**< 5,1**	**Chatel. - B1 22/06/2011**	< 0,105	**0,238**	< 0,100	< 0,100	**Teneurs de réf. (en kg/t MS)**	**375**	**17**	**1,1**	**6,1**	**21**	**15**	**203**	**2,4**	**1,3**	**12**
Tonnage attendu	***Surface nécessaire***		**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**										**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**					*coefficients de biodisponibilité :*			**35%**		**75%**	**80%**	**100%**	**100%**	**100%**
Chatelans - Bassin 2	**10 % MS**	**49 t MB/ha**	**4,90**	2,5	86	180	50	69	615	0,3	932	< 25,5	-	-	-	-	-	Chatelans - B2 22/06/2011	2 352 kg	**99 U**	4 U	**35 U**	20 U	**15 U**	969 U	10 U	9 U	59 U
en % des limites "10 ans" statut "Déchet"			**16,3%**	**1,6%**	**0,6%**	**1,2%**	**1,7%**	**0,5%**	**1,4%**	**0,2%**	**1,6%**	**-**																
en % du flux limite statut "Produit" /apport et/ou /an			5%	5%	6%	6%	3%	7%	1%	-	14%																
Bassin 2 + 3	**425 m3**	**8,7 ha**	**Chatelans - B2 22/06/2011**	**0,5**	**18**	**37**	**10**	**14**	**126**	**0,06**	**190**	**< 5,2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Teneurs de réf. (en kg/t MS)**	**480**	**20**	**0,9**	**7,1**	**4**	**3**	**198**	**2,1**	**1,9**	**12**
Tonnage attendu	***Surface nécessaire***		**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**										**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**					*coefficients de biodisponibilité :*			**35%**		**75%**	**80%**	**100%**	**100%**	**100%**
Michalieu - Bassin 1	**11 % MS**	**40 t MB/ha**	**4,40**	22,4	161	966	85	260	3194	1,5	4406	< 22,4	Michal. - B1 21/06/2011	< 0,462	2,213	0,876	0,708	Michalieu - B1 21/06/2011	1 676 kg	**99 U**	7 U	**35 U**	106 U	**80 U**	496 U	20 U	13 U	53 U
en % des limites "10 ans" statut "Déchet"			**14,7%**	**15,0%**	**1,1%**	**6,4%**	**2,8%**	**1,7%**	**7,1%**	**1,0%**	**7,3%**	**-**		**< 3,9%**	**3,0%**	**2,2%**	**2,4%**											
en % du flux limite statut "Produit" /apport et/ou /an			50%	9%	32%	9%	10%	35%	5%	-	12%		< 3,9%	3,7%	2,2%	3,5%											
Bassin 1	**485 m3**	**12,1 ha**	**Michalieu - B1 21/06/2011**	**5,1**	**37**	**220**	**19**	**59**	**726**	**0,34**	**1 001**	**< 5,1**	**Michal. - B1 21/06/2011**	< 0,105	**0,503**	**0,199**	**0,161**	**Teneurs de réf. (en kg/t MS)**	**381**	**23**	**1,6**	**7,9**	**24**	**18**	**113**	**4,5**	**3,0**	**12**
Tonnage attendu	***Surface nécessaire***		**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**										**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**					*coefficients de biodisponibilité :*			**35%**		**75%**	**80%**	**100%**	**100%**	**100%**
Michalieu - Bassin 2	**15 % MS**	**57 t MB/ha**	**8,55**	4,3	146	333	85	103	1288	1,0	1853	< 44,5	-	-	-	-	-	Michalieu - B2 21/06/2011	1 137 kg	**101 U**	6 U	**35 U**	39 U	**29 U**	402 U	20 U	17 U	103 U
en % des limites "10 ans" statut "Déchet"			**28,5%**	**2,9%**	**1,0%**	**2,2%**	**2,8%**	**0,7%**	**2,9%**	**0,6%**	**3,1%**	**-**																
en % du flux limite statut "Produit" /apport et/ou /an			10%	8%	11%	9%	4%	14%	3%	-	25%																
Bassin 2 + 3	**340 m3**	**6,0 ha**	**Michalieu - B2 21/06/2011**	**0,5**	**17**	**39**	**10**	**12**	**151**	**0,11**	**217**	**< 5,2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Teneurs de réf. (en kg/t MS)**	**133**	**12**	**0,7**	**4,1**	**5**	**3**	**47**	**2,3**	**2,0**	**12**
Tonnage attendu	***Surface nécessaire***		**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**										**Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence**					*coefficients de biodisponibilité :*			**35%**		**75%**	**80%**	**100%**	**100%**	**100%**

Flux limites réglementaires

			Tonnage max. admis	Flux max. cumulé autorisé, apporté par les boues sur une période donnée (en g/ha)								Flux maximum cumulé autorisé, apporté par les boues sur 10 ans (en g/ha)				
Flux limites à 10 ans de la réglementation boues arrêté du 08/01/1998	***Cas général***	***30 t MS***	**150**	**15 000**	**15 000**	**3 000**	**15 000**	**45 000**	**150**	**60 000**		***Cas général***	**12**	**75**	**40**	**30**
	Pâturages ou sols de pH < 6	*30 t MS*	150	12 000	12 000	3 000	9 000	30 000	120	40 000		*Pâturages*	12	60	40	20
Flux limites NFU 44-095 par apport et/ou par an		*30 t MS*	**45**	**1 800**	**3 000**	**900**	**2 700**	**9 000**	**30**		**180**		**12**	**60**	**40**	**20**

Bilan de la surface totale nécessaire (intégrant 15 % de sécurité sur la production de boues)

Lagune de Chatelans	**975 m3**	**131 t MS**	**24,0 ha**	**41 m3/ha**
Lagune de Michalieu	**825 m3**	**104 t MS**	**18,1 ha**	**46 m3/ha**
Total plan d'épandage	**1 800 m3**	**235 t MS**	**42,0 ha**	**42,8 m3/ha**

ANNEXE 14

Campagne de curage du lagunage

Programme prévisionnel d'épandage

Estimation des apports agronomiques et des flux en éléments traces par ilots

Station d'épuration : Lagunage naturel d'épuration de Chatelans — **Campagne prévisionnelle :** août 2012

Cahier prévisionnel d'épandage

BOUES BASSIN 1

Tonnage maximum prévisionnel : 552 t MB

Epandages antérieurs (1)	Référence îlot PAC	Commune	Lieu-dit	Agriculteur	Surf. ilôt (ha)	S (ha) à épandre	apport t MB	Dose t MB/ha	Précédent cultural	Culture prévue
0	VID 8	ANNOISIN-CHATELANS	Surbourcieux	Murielle Vidon	6,76 ha	6,76 ha	243 t MB	36 t MB/ha	Orge	Orge
0	LAR 12	ANNOISIN-CHATELANS	Roche	GAEC de Larina	2,11 ha	2,11 ha	76 t MB	36 t MB/ha	Blé	Orge
0	LAR 10	ANNOISIN-CHATELANS	Chavanette	GAEC de Larina	6,43 ha	6,43 ha	231 t MB	36 t MB/ha	Blé	Orge
Siccité : 16 % MS		*Le potentiel d'épandage couvre : 100 % du besoin*			15,30 ha	15,30 ha	551 t MB	36 t MB/ha	*Tonnage : 88 t MS*	

(1) nombre d'épandages de boues d'épuration dans les 10 dernières années

Apports en ETM (en g d'élément/ha)

t MS/ha	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr+Cu +Ni+Zn
5,76	5,8	158	869	138	248	2735	4,9	3901
5,76	5,8	158	869	138	248	2735	4,9	3901
5,76	5,8	158	869	138	248	2735	4,9	3901
Chatel. - B1 22/06/2011	1,0	28	151	24	43	475	0,8	677
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence							

Apports en ETO (en g d'élément/ha)

Date analyse de réf. ETO	somme 7 PCB	Fluo-ranthène	Benzo (b) Fluoranthène	Benzo(a) pyrène
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,605	1,371	< 0,576	< 0,576
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,605	1,371	< 0,576	< 0,576
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,605	1,371	< 0,576	< 0,576
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,105	0,238	< 0,100	< 0,100
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse réf.			

Apports en éléments en U/ha ou Kg/ha

date analyse de réf. VA sur MS	Matière organique	Azote total	NH4	Azote disp.	P2O5 total	P2O5 disp.	CaO disp.	MgO disp.	K2O disp.	SO3 disp.
Chatelans - B1 22/06/2011	2 160 U	100 U	6 U	35 U	118 U	89 U	1 169 U	14 U	7 U	69 U
Chatelans - B1 22/06/2011	2 160 U	100 U	6 U	35 U	118 U	89 U	1 169 U	14 U	7 U	69 U
Chatelans - B1 22/06/2011	2 160 U	100 U	6 U	35 U	118 U	89 U	1 169 U	14 U	7 U	69 U
Teneurs réf. (kg/t MS)	375	17	1,1	6,1	21	15	203	2,4	1,3	12
coefficients de biodisponibilité				35%		75%	80%	100%	100%	100%

BOUES BASSIN 2+3

Tonnage maximum prévisionnel : 426 t MB

Epandages antérieurs (1)	Référence îlot PAC	Commune	Lieu-dit	Agriculteur	Surf. ilôt (ha)	S (ha) à épandre	apport t MB	Dose t MB/ha	Précédent cultural	Culture prévue
0	VID 4	ANNOISIN-CHATELANS	Les Granges	Murielle Vidon	0,59 ha	0,59 ha	29 t MB	49 t MB/ha	Blé	Orge
0	VID 28	ANNOISIN-CHATELANS	Les Esserts	Murielle Vidon	1,42 ha	1,42 ha	70 t MB	49 t MB/ha	Blé	Orge
0	VID 13	ANNOISIN-CHATELANS	Les Esserts	Murielle Vidon	0,38 ha	0,38 ha	18 t MB	49 t MB/ha	Blé	Orge
0	LAR 19	ANNOISIN-CHATELANS	Larina	GAEC de Larina	4,53 ha	2,76 ha	135 t MB	49 t MB/ha	Blé	Orge
0	LAR 8a	ANNOISIN-CHATELANS	Les Esserts	GAEC de Larina	3,10 ha	3,10 ha	152 t MB	49 t MB/ha	Blé	Orge
0	LAR 8b	ANNOISIN-CHATELANS	Les Esserts	GAEC de Larina	0,47 ha	0,47 ha	23 t MB	49 t MB/ha	Blé	Orge
0										
Siccité : 10 % MS		*Le potentiel d'épandage couvre : 100 % du besoin*			10,49 ha	8,71 ha	427 t MB	49 t MB/ha	*Tonnage : 43 t MS*	

Apports en ETM (en g d'élément/ha)

t MS/ha	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr+Cu +Ni+Zn
4,90	2,5	86	180	50	69	615	0,3	932
4,90	2,5	86	180	50	69	615	0,3	932
4,90	2,5	86	180	50	69	615	0,3	932
4,90	2,5	86	180	50	69	615	0,3	932
4,90	2,5	86	180	50	69	615	0,3	932
4,90	2,5	86	180	50	69	615	0,3	932
Chatelans - B2 22/06/2011	0,5	18	37	10	14	126	0,1	190
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence							

Apports en ETO (en g d'élément/ha)

Date analyse de réf. ETO	somme 7 PCB	Fluo-ranthène	Benzo (b) Fluoranthène	Benzo(a) pyrène
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,515	1,166	< 0,490	< 0,490
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,515	1,166	< 0,490	< 0,490
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,515	1,166	< 0,490	< 0,490
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,515	1,166	< 0,490	< 0,490
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,515	1,166	< 0,490	< 0,490
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,515	1,166	< 0,490	< 0,490
Chatel. - B1 22/06/2011	< 0,105	0,238	< 0,100	< 0,100
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse réf.			

Apports en éléments en U/ha ou Kg/ha

date analyse de réf. VA sur MS	Matière organique	Azote total	NH4	Azote disp.	P2O5 total	P2O5 disp.	CaO disp.	MgO disp.	K2O disp.	SO3 disp.
Chatelans - B2 22/06/2011	2 352 U	99 U	4 U	35 U	20 U	15 U	969 U	10 U	9 U	0 U
Chatelans - B2 22/06/2011	2 352 U	99 U	4 U	35 U	20 U	15 U	969 U	10 U	9 U	0 U
Chatelans - B2 22/06/2011	2 352 U	99 U	4 U	35 U	20 U	15 U	969 U	10 U	9 U	0 U
Chatelans - B2 22/06/2011	2 352 U	99 U	4 U	35 U	20 U	15 U	969 U	10 U	9 U	0 U
Chatelans - B2 22/06/2011	2 352 U	99 U	4 U	35 U	20 U	15 U	969 U	10 U	9 U	0 U
Chatelans - B2 22/06/2011	2 352 U	99 U	4 U	35 U	20 U	15 U	969 U	10 U	9 U	0 U
Teneurs réf. (kg/t MS)	480	20	0,9	7,1	4,1	3,1	198	2,1	1,9	
coefficients de biodisponibilité				35%		75%	80%	100%	100%	100%

Flux limites sur 10 ans de la réglementation boues	Tonnage max. admis	Flux max. cumulé autorisé, apporté par les boues sur une période donnée (en g/ha)							
Cas général	*30 t MS*	150	15 000	15 000	3 000	15 000	45 000	150	60 000
Pâturages ou sols de pH < 6	***30 t MS***	**150**	**12 000**	**12 000**	**3 000**	**9 000**	**30 000**	**120**	**40 000**

Flux maximum cumulé autorisé, apporté par les boues sur 10 ans (en g/ha)				
Cas général	12	75	40	30
Pâturages	**12**	**60**	**40**	**20**

Station d'épuration : Lagunage naturel d'épuration de Michalieu | **Campagne prévisionnelle :** août 2012

Cahier prévisionnel d'épandage

BOUES BASSIN 1 — **Tonnage maximum prévisionnel : 483 t MB**

Epandages antérieurs (1)	Référence îlot PAC	Commune	Lieu-dit	Agriculteur	Surf. ilôt (ha)	S (ha) à épandre	apport t MB	Dose t MB/ha	Précédent cultural	Culture prévue
0	JUL 11	ANNOISIN-CHATELANS	Fosse à Haut	Roger Jullien	1,24 ha	1,24 ha	50 t MB	40 t MB/ha	Blé	Orge
0	JUL 12	ANNOISIN-CHATELANS	Fosse à Bas	Roger Jullien	3,58 ha	3,58 ha	143 t MB	40 t MB/ha	Blé	Orge
0	JUL 13	ANNOISIN-CHATELANS	Jilieu	Roger Jullien	2,67 ha	2,67 ha	107 t MB	40 t MB/ha	Blé	Orge
0	JUL 28	ANNOISIN-CHATELANS	Malton	Roger Jullien	4,77 ha	4,77 ha	191 t MB	40 t MB/ha	Blé	Orge
Siccité : 11 % MS		*Le potentiel d'épandage couvre : 102 % du besoin*			12,52 ha	12,51 ha	490 t MB	40 t MB/ha	*Tonnage : 54 t MS*	

Apports en ETM (en g d'élément/ha)

t MS/ha	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr+Cu +Ni+Zn
4,40	22,4	161	966	85	260	3194	1,5	4406
4,40	22,4	161	966	85	260	3194	1,5	4406
4,40	22,4	161	966	85	260	3194	1,5	4406
4,40	22,4	161	966	85	260	3194	1,5	4406
Michalieu - B1 21/06/2011	5,1	37	220	19	59	726	0,3	1 001
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence							

Apports en ETO (en g d'élément/ha)

Date analyse de réf. ETO	somme 7 PCB	Fluo-ranthène	Benzo (b) Fluoranthène	Benzo(a) pyrène
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,462	2,213	< 0,876	< 0,708
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,462	2,213	< 0,876	< 0,708
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,462	2,213	< 0,876	< 0,708
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,462	2,213	< 0,876	< 0,708
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,105	0,503	< 0,199	< 0,161
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse réf.			

Apports en éléments en U/ha ou Kg/ha

date analyse de réf. VA sur MS	Matière organique	Azote total	NH4	Azote disp.	P2O5 total	P2O5 disp.	CaO disp.	MgO disp.	K2O disp.	SO3 disp.
Michalieu - B1 21/06/201	1 676 U	99 U	7 U	35 U	106 U	80 U	496 U	20 U	13 U	53 U
Michalieu - B1 21/06/201	1 676 U	99 U	7 U	35 U	106 U	80 U	496 U	20 U	13 U	53 U
Michalieu - B1 21/06/201	1 676 U	99 U	7 U	35 U	106 U	80 U	496 U	20 U	13 U	53 U
Michalieu - B1 21/06/201	1 676 U	99 U	7 U	35 U	106 U	80 U	496 U	20 U	13 U	53 U
Teneurs réf. (kg/t MS)	381	23	1,6	7,9	24	18	113	4,5	3,0	12
coefficients de biodisponibilité				35%		75%	80%	100%	100%	100%

BOUES BASSIN 2+3 — **Tonnage maximum prévisionnel : 334 t MB**

Epandages antérieurs (1)	Référence îlot PAC	Commune	Lieu-dit	Agriculteur	Surf. ilôt (ha)	S (ha) à épandre	apport t MB	Dose t MB/ha	Précédent cultural	Culture prévue
0	LAR 49	ANNOISIN-CHATELANS	Les Rives	GAEC de Larina	0,89 ha	0,89 ha	51 t MB	57 t MB/ha	Orge	Orge
0	LAR ?	ANNOISIN-CHATELANS	Saubin	GAEC de Larina	2,20 ha	2,20 ha	125 t MB	57 t MB/ha	Orge	Orge
0	LAR 89	OPTEVOZ	Repenoux	GAEC de Larina	2,92 ha	2,92 ha	166 t MB	57 t MB/ha	Orge	Orge
Siccité : 15 % MS		*Le potentiel d'épandage couvre : 103 % du besoin*			6,01 ha	6,01 ha	343 t MB	57 t MB/ha	*Tonnage : 51 t MS*	

Apports en ETM (en g d'élément/ha)

t MS/ha	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr+Cu +Ni+Zn
8,55	4,3	75	172	44	53	663	0,5	953
8,55	4,3	75	172	44	53	663	0,5	953
8,55	4,3	146	333	85	103	1288	1,0	1853
Michalieu - B2 21/06/2011	0,5	17	39	10	12	151	0,1	217
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse de référence							

Apports en ETO (en g d'élément/ha)

Date analyse de réf. ETO	somme 7 PCB	Fluo-ranthène	Benzo (b) Fluoranthène	Benzo(a) pyrène
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,462	2,213	< 0,876	< 0,708
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,462	2,213	< 0,876	< 0,708
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,898	4,301	< 1,701	< 1,377
Michal. - B1 21/06/2011	< 0,105	0,503	< 0,199	< 0,161
Date analyse	Teneurs en mg/kg de MS de l'analyse réf.			

Apports en éléments en U/ha ou Kg/ha

date analyse de réf. VA sur MS	Matière organique	Azote total	NH4	Azote disp.	P2O5 total	P2O5 disp.	CaO disp.	MgO disp.	K2O disp.	SO3 disp.
Michalieu - B1 21/06/201	585 U	52 U	3 U	18 U	20 U	15 U	207 U	10 U	9 U	53 U
Michalieu - B1 21/06/201	585 U	52 U	3 U	18 U	20 U	15 U	207 U	10 U	9 U	53 U
Michalieu - B1 21/06/201	1 137 U	101 U	6 U	35 U	39 U	29 U	402 U	20 U	17 U	103 U
Teneurs réf. (kg/t MS)	133	12	0,7	4,1	4,6	3,5	47	2,3	2,0	12
coefficients de biodisponibilité				35%		75%	80%	100%	100%	100%

Flux limites sur 10 ans de la réglementation boues	Tonnage max. admis	Flux max. cumulé autorisé, apporté par les boues sur une période donnée (en g/ha)							
Cas général	*30 t MS*	150	15 000	15 000	3 000	15 000	45 000	150	60 000
Pâturages ou sols de pH < 6	***30 t MS***	**150**	**12 000**	**12 000**	**3 000**	**9 000**	**30 000**	**120**	**40 000**

Flux maximum cumulé autorisé, apporté par les boues sur 10 ans (en g/ha)				
Cas général	12	75	40	30
Pâturages	**12**	**60**	**40**	**20**