

# TERRALTO

AU SERVICE DES COLLECTIVITÉS ET DES TERRITOIRES

4 -



## ETUDE PREALABLE A L'EPANDAGE DES BOUES DE LA STATION D'EPURATION DE LISIEUX



Juillet 2023

**ENSEMBLE**  
vos projets prennent vie





# SOMMAIRE

<b>I. PRESENTATION GENERALE DE L'ACTIVITE.....</b>	<b>6</b>
1- PRESENTATION .....	6
2- OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	6
3- REFERENCES REGLEMENTAIRES .....	6
<b>II. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT .....</b>	<b>8</b>
1- IDENTIFICATION DU DEMANDEUR.....	8
2- PRESENTATION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT .....	8
1- Descriptions de la filière de traitement .....	8
2- Dispositions prises pour minimiser l'émission d'odeurs gênantes .....	9
3- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME.....	9
1- Population – Réseau d'assainissement .....	9
2- Nature et volume de l'effluent traité.....	10
3- Performances épuratoires .....	11
<b>III. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>12</b>
1- L'ARRETE DU 8 JANVIER 1998 .....	12
2- L'ARRETE DU 21 JUILLET 2015 .....	13
3- LE PROJET SOCLE COMMUN .....	14
4- LA DIRECTIVE NITRATES - LE 6 <sup>EME</sup> PROGRAMME D'ACTION .....	14
<b>IV. PRESENTATION DES BOUES.....</b>	<b>18</b>
1- NATURE ET QUANTITE.....	18
2- COMPOSITION DES BOUES .....	19
1- Fréquence d'analyse .....	19
2- Valeur agronomique .....	20
3- Eléments Traces Métalliques (ETM).....	22
4- Composés Traces Organiques (CTO) .....	23
5- Micro-organismes et hygiénisation des boues .....	24
3- CONCLUSION SUR LA QUALITE DES BOUES .....	25
<b>V. DOCUMENTS DE PLANIFICATION.....</b>	<b>26</b>
1- PLAN REGIONAL DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS .....	26
2- SDAGE – SAGE .....	26
1- SDAGE Seine Normandie.....	26
2- Le SAGE « Risle et Charentonne ».....	27
3- PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION.....	28
<b>VI. PRESENTATION DU PERIMETRE D'EPANDAGE.....</b>	<b>29</b>
1- LE PERIMETRE D'ETUDE (CF. CARTES EN ANNEXE 2) .....	29
2- LE MILIEU NATUREL .....	30

1-	Topographie et Relief.....	30
2-	Unités paysagères .....	30
1.	Le Pays d’Auge septentrional .....	30
2.	Le Pays d’Auge tabulaire .....	30
3.	Les grandes vallées augeronnes .....	31
4.	Le Lieuvin.....	31
5.	La vallée de la Calonne .....	31
3-	Faune et flore.....	32
1.	Les ZNIEFF.....	32
2.	Sites Natura 2000 .....	34
<b>3-</b>	<b>CARACTERISTIQUES DU PARCELLAIRE – ACCESSIBILITE .....</b>	<b>37</b>
<b>4-</b>	<b>LES ACTIVITES HUMAINES .....</b>	<b>38</b>
<b>5-</b>	<b>CLIMATOLOGIE .....</b>	<b>39</b>
1-	Climatologie globale .....	39
2-	Rose des vents .....	40
<b>VII.</b>	<b><i>ETUDE DE L’APTITUDE DES SOLS A L’EPANDAGE .....</i></b>	<b>41</b>
<b>1-</b>	<b>METHODOLOGIE ET DEFINITION DES CLASSES D’APTITUDE .....</b>	<b>41</b>
<b>2-</b>	<b>GEOLOGIE ET PEDOLOGIE.....</b>	<b>41</b>
<b>3-</b>	<b>L’APTITUDE DES SOLS A L’EPANDAGE .....</b>	<b>42</b>
1-	L’hydromorphie .....	42
2-	La réserve utile : profondeur, texture, taux de cailloux.....	42
3-	Les critères topographiques.....	44
4-	Détermination des classes d’aptitude de sols à l’épandage .....	45
5-	Caractéristiques des sols rencontrés .....	45
1.	Sols de classe 2 .....	45
2.	Sols de classe 1 .....	46
6-	Représentation cartographique (cf. annexe 2) .....	49
7-	Analyses de sols (cf. Annexe 1) .....	49
1.	Points de référence .....	49
2.	Synthèse des points de référence .....	49
3.	Analyses physico-chimiques .....	49
4.	Analyses des éléments traces métalliques.....	51
8-	Hydrographie et Hydrogéologie.....	51
1.	Aquifères souterrains .....	51
2.	Réseau hydrographique de surface.....	51
<b>4-</b>	<b>PERIMETRE DE CAPTAGE .....</b>	<b>52</b>
<b>5-</b>	<b>ZONES INONDABLES .....</b>	<b>54</b>
<b>6-</b>	<b>DISTANCES D’ISOLEMENT VIS-A-VIS DES TIERS.....</b>	<b>54</b>
<b>7-</b>	<b>SYNTHESE DE L’APTITUDE DES SOLS A L’EPANDAGE .....</b>	<b>54</b>
<b>VIII.</b>	<b><i>POTENTIEL D’EPANDAGE DES BOUES.....</i></b>	<b>55</b>
<b>1-</b>	<b>PRESENTATION DES EXPLOITATIONS .....</b>	<b>55</b>
<b>2-</b>	<b>SUPERPOSITION DE PLANS D’EPANDAGE .....</b>	<b>57</b>
<b>3-</b>	<b>ASSOLEMENT – POTENTIEL D’EPANDAGE.....</b>	<b>57</b>
1-	Assolement sur la Surface Agricole Utile (SAU) .....	57
2-	Assolement sur la surface mise à disposition .....	58

3-	Potentiel d'épandage.....	59
4-	<b>LISTE RECAPITULATIVE DES PARCELLES (CF. ANNEXE 6) .....</b>	<b>60</b>
5-	<b>CONVENTION AVEC LES AGRICULTEURS (CF. ANNEXE 5).....</b>	<b>60</b>
6-	<b>SYNTHESE SUR LE POTENTIEL D'EPANDAGE .....</b>	<b>60</b>
<b>IX.</b>	<b>MODALITES DE REALISATION DES EPANDAGES.....</b>	<b>61</b>
1-	<b>ORGANISATION DU CHANTIER D'EPANDAGE .....</b>	<b>61</b>
2-	<b>CAPACITE DE STOCKAGE ET PERIODES D'EPANDAGE .....</b>	<b>62</b>
3-	<b>SURFACES NECESSAIRES.....</b>	<b>63</b>
4-	<b>CONCLUSION SUR L'ORGANISATION DES EPANDAGES .....</b>	<b>63</b>
<b>X.</b>	<b>MODALITES DE SUIVI DES EPANDAGES.....</b>	<b>64</b>
1-	<b>PROTOCOLE DE SUIVI ANALYTIQUE DES BOUES .....</b>	<b>64</b>
2-	<b>SUIVI DES SOLS ET DES CULTURES.....</b>	<b>64</b>
1-	Qualité chimique des sols .....	64
2-	Fertilité chimique des sols .....	65
3-	Fertilisation azotée des cultures .....	65
3-	<b>PROGRAMME PREVISIONNEL D'EPANDAGE.....</b>	<b>65</b>
4-	<b>REGISTRE D'EPANDAGE.....</b>	<b>65</b>
5-	<b>BILAN AGRONOMIQUE.....</b>	<b>66</b>
6-	<b>INFORMATION DES AGRICULTEURS.....</b>	<b>66</b>
7-	<b>PRECONISATIONS D'UTILISATION DES BOUES .....</b>	<b>66</b>
8-	<b>SOLUTION ALTERNATIVE A L'EPANDAGE.....</b>	<b>67</b>
1-	Boues non conformes .....	67
2-	Boues conformes .....	67

# I. PRESENTATION GENERALE DE L'ACTIVITE

## 1- PRESENTATION

La station d'épuration de Lisieux est opérationnelle depuis 2003.

Elle assure l'assainissement de 17 communes : Beuvillers, Coquainvilliers, Firfol, Glos, Hermival-Les-Vaux, Lisieux, Le Mesnil-Guillaume, OUILLY-LE-VICOMTE, le Pré d'Auge, Rocques, Saint-Denis-de-Mailloc, Saint-Désir, Saint-Germain-de-Livet, Saint-Jean-de-Livet, Saint Martin-de-La-Lieue, Saint-Martin-de-Mailloc et Valorbiquet.

Elle dispose d'une capacité nominale de traitement de 70 000 Equivalent-Habitants (E.H.).

Le plan d'épandage actuellement en vigueur est soumis à autorisation au titre de l'article L-214-3 du Code de l'environnement. Un arrêté interpréfectoral d'autorisation a été délivré le 18 juillet 2011.

Des modifications substantielles sont intervenues depuis parmi les prêteurs de terres : départs en retraite, conversions en agriculture biologique, reprises de surfaces... Une mise à jour est nécessaire.

Eaux Sud Pays d'Auge souhaite mener les études nécessaires à la régularisation de la filière d'épandage agricole des boues de la station d'épuration de Lisieux.

Un dossier d'autorisation des épandages incluant une étude préalable doit donc être déposé conformément aux articles R. 211-25 à R. 211-47 du Code de l'Environnement et à l'arrêté du 8 janvier 1998. Cette étude intégrera également les contraintes de fertilisation azotée dans les zones vulnérables définies dans le programme d'action régional en vigueur de la Directive Nitrates en Normandie.

L'épandage sur terrains agricoles reste la solution retenue pour valoriser les boues. Les boues produites sont des boues déshydratées par centrifugation puis chaulées.

L'objectif est de valoriser jusqu'à 3000 tonnes de boues pâteuses chaulées issues chaque année du processus de traitement des eaux usées.

## 2- OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude préalable définit l'aptitude des sols à l'épandage et le périmètre d'épandage. Elle précise les modalités de réalisation de l'opération, y compris les matériels et dispositifs d'entreposage nécessaires.

Le dossier d'autorisation a également pour vocation de déterminer l'incidence des épandages sur la santé publique, la préservation de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

## 3- REFERENCES REGLEMENTAIRES

- Articles R 211-25 à R 211-47 du Code de l'environnement,
- Article R 214-1 du Code de l'environnement, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement, et plus particulièrement la **rubrique 2.1.3.0.**,
- Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées,

- Arrêté du 15 septembre 2020 modifiant l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées,
- Circulaire DE/SDPGE/BLP n°9 du 18 avril 2005, relative à l'épandage agricole de boues de stations d'épuration urbaines,
- Arrêtés du 26 décembre 2018, du 27 avril 2017, du 11 octobre 2016 et du 23 octobre 2013 modifiant l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au 6ème programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire les pollutions des eaux par les nitrates d'origine agricole,
- Arrêté du 30 juillet 2018 établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la région Normandie.
- Arrêté du 29 juillet 2021 établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Normandie.

## II. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

### 1- IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

La Collectivité	<b>Eaux Sud Pays d'Auge</b>
	Service de la Communauté d'Agglomération Lisieux Normandie
	189, Boulevard Herbet Fournet
	14 100 Lisieux
	SIRET : 251 404 794 00025

### 2- PRESENTATION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Maître d'ouvrage :	<b>Eau Sud Pays d'Auge</b>
Exploitant :	<b>Eau Sud Pays d'Auge</b>
Maître d'œuvre :	<b>Cabinet Bourgois/Merlin</b>
Mise en service :	<b>28 octobre 2003</b>
Type de station :	<b>Boues activées aération prolongée</b>
Type de réseau :	<b>100 % séparatif</b>
Niveau de rejet :	<b>Arrêté d'autorisation du 20 août 1999 modifié Arrêté complémentaire du 28 février 2009 Arrêté renouvellement d'autorisation du 05/09/2017 Arrêté préfectoral complémentaire du 30/10/17 micropolluant</b>
Milieu récepteur :	<b>La Touques</b>
Capacité nominale:	<b>70 000 EH</b>
Raccordés permanents :	<b>26 050 EH (données 2021)</b>

#### 1- DESCRIPTIONS DE LA FILIERE DE TRAITEMENT

Les effluents arrivant par les réseaux sont régulés grâce à un ouvrage combiné « bassin tampon de 1300 m<sup>3</sup> – poste de refoulement enterré ». Cet ouvrage, situé dans la zone de l'ancienne station permet le pompage des eaux usées vers la nouvelle usine de traitement à travers une canalisation. La station est constituée des installations suivantes :

- **Un dispositif de prétraitement**  
Les eaux usées subissent, à leur réception, un dégrillage, un déshuilage et un dessablage. Les déchets extraits, refus de dégrillage compactés, graisses et sables, sont acheminés respectivement vers une benne de stockage, un réacteur biologique et une unité de lavage.
- **Un dispositif de traitement biologique à boues activées, aération prolongée, faible charge**  
Celui-ci est composé de deux bassins d'aération et de deux clarificateurs. Les bactéries se développent dans des bassins alimentés en eaux usées et en oxygène. Elles sont en contact avec les matières polluantes à dégrader. Cette technique permet d'éliminer la pollution carbonée, azotée et phosphorée (par injection de chlorure ferrique dans les bassins). La séparation de l'eau traitée et des bactéries (boues) est effectuée dans les clarificateurs. L'eau traitée est rejetée par débordement vers la Touques. Les boues au fond des bassins sont reprises par des pompes et renvoyées vers le traitement des boues.
- **Un dispositif de traitement des boues**  
Les boues sont extraites régulièrement et déshydratées au moyen de 2 centrifugeuses. Des vis de convoyage placées sous les centrifugeuses assurent l'acheminement des boues vers un malaxeur ou est incorporée de la chaux vive. Ce chaulage des boues permet d'atteindre



une siccité moyenne de l'ordre de 35 - 36%, de stabiliser toutes les réactions biologiques et d'hygiéniser celles-ci.

▪ **Un dispositif de stockage des boues**

Les boues sont ensuite transférées quotidiennement par benne jusqu'à une plateforme de stockage. Il s'agit d'une aire bétonnée étanche, couverte, de 1500 m<sup>2</sup>, située à Glos – parcelle cadastrale C 491. Les boues sont enfin reprises pour être valorisées sur labours ou prairies, dans le cadre d'un plan d'épandage.

**2- DISPOSITIONS PRISES POUR MINIMISER L'EMISSION D'ODEURS GENANTES**

Le traitement des eaux usées est généralement accompagné d'un dégagement d'odeurs. Afin de limiter les nuisances, les locaux sont ventilés et l'air extrait est traité par une unité de désodorisation.

Constituée de 3 tours de lavage, l'injection de produits chimiques – acide sulfurique, soude et eau de javel – permet la neutralisation des polluants de l'air. Cet air, ainsi traité, est rejeté dans l'atmosphère sans odeurs.

**3- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME**

Le nombre de raccordés permanents est estimé à **26 050 EH**. La production de boues est plutôt régulière toute l'année. Il n'y a pas de fortes variations saisonnières (70 tonnes de MS par mois en moyenne ± 10 tonnes). Les bilans SATESE font état d'une qualité du rejet satisfaisante et signale la rigueur de l'exploitation et du suivi du fonctionnement de l'installation.

**1- POPULATION – RESEAU D'ASSAINISSEMENT**

La station d'épuration assure l'assainissement des communes suivantes :

Communes historiques	Communes actuelles
Beuvillers	Beuvillers
Coquainvilliers	Coquainvilliers
Firfol	Firfol
Glos	Glos
Hermival-Les-Vaux	Hermival-Les-Vaux
Lisieux	Lisieux
Le Mesnil-Guillaume	Le Mesnil-Guillaume
Ouilly-Le-Vicomte	Ouilly-Le-Vicomte
Le Pré d'Auge	Le Pré d'Auge
Rocques	Rocques
Saint-Denis-de-Mailloc	Saint-Denis-de-Mailloc
Saint-Désir	Saint-Désir
Saint Germain-de-Livet	Saint Germain-de-Livet
Saint-Jean-de-Livet	Saint-Jean-de-Livet
Saint Martin-de-La-Lieue	Saint Martin-de-La-Lieue
Saint-Martin-de-Mailloc	Saint-Martin-de-Mailloc
La Chapelle Yvon	Valorbiquet
Saint Cyr du Ronceray	
Saint Julien de Mailloc	
Saint-Pierre-de-Mailloc	
Tordouet.	

Le réseau est séparatif à 100%.

## 2- NATURE ET VOLUME DE L'EFFLUENT TRAITE

L'effluent est composé majoritairement d'eaux ménagères et d'eaux vannes (activités domestiques, commerces, artisanats). Les données d'autosurveillance 2021 indiquent un débit mensuel moyen de 4888 m<sup>3</sup>/j. il y a 34 industrielles raccordés au réseau. Ces entreprises ont pris les dispositions nécessaires à l'obtention des arrêtés d'autorisation de déversement (cf. Partie 6.4). La majeure partie des entreprises rejette des eaux usées assimilées à des eaux domestiques, concerne le raccordement d'eaux usées domestiques, admissibles sans restriction. 3 d'entre eux font l'objet d'une convention spéciale de raccordement avec des eaux industrielles. Par ailleurs, la station est habilitée à recevoir des matières de vidange issues de l'entretien des dispositifs d'assainissement non collectif (ANC).

### Matières de vidange

En 2021, 3755 m<sup>3</sup> de matières de vidange ont été traités par la station d'épuration, soit une moyenne de 10.3 m<sup>3</sup>/j. **Les matières de vidange représentent moins de 0,21 % du flux entrant à la station.**

### Raccordement des effluents non domestiques

Des prélèvements sont réalisés chaque année par les industriels, de façon à vérifier la conformité aux prescriptions applicables aux effluents détaillées dans les arrêtés de déversement. La Police de l'eau est destinataire d'une copie de ces analyses dans le cadre de l'autosurveillance. Sur les 34 industriels identifiés, 3 font l'objet d'une convention spéciale de déversement (CSD).

Les conventions précisent que les effluents resteront correctement biodégradables, c'est-à-dire que les rapports en concentration DCO/DBO5 ne seront en aucun cas supérieurs à 3.

Prescriptions applicables aux mélanges des eaux industrielles pré-traitées et des eaux sanitaires

Industrie	SODEL	Ondulys	Transport Antoine
<b>T°</b>	< 30°C	< 30°C	< 30°C
<b>pH</b>	5,5 à 8,8	6 à 9	5,5 à 8,5
<b>MES</b>	250 mg/l	360 mg/l	700 mg/l
<b>DBO5</b>	1100	500 mg/l	4000 mg/l
<b>DCO</b>	3400	1500 mg/l	6000 mg/l
<b>NGI</b>	90mg/l		
<b>Azote NTK</b>		80 mg/l	450 mg/l
<b>Phosphore total</b>	20 mg/l	20 à 25 mg/l	35 mg/l
<b>Cu</b>	0,5	1 mg/l	
<b>Ni</b>	0,5	-	
<b>Zn</b>	2	1 mg/l	
<b>Al+Fe</b>	5	-	
<b>F</b>	15	-	
<b>Sn</b>	2	-	
<b>Pb</b>	0,5	1 mg/l	
<b>Cd</b>	0,2	-	
<b>Al</b>		1mg/l	
<b>Fe</b>		2 mg/l	
<b>As</b>	0,1 mg/l		
<b>Graisses</b>		200 mg/l	
<b>Volume</b>		55 m <sup>3</sup> /j	
<b>Débit maximum</b>	15 m <sup>3</sup> /j	5 m <sup>3</sup> /h	

Les volumes admis en entrée de la station en 2008 permettent de déterminer le % du flux d'effluents non domestiques.

Industrie	SODEL	Ondulys	Transport Antoine	Total
<b>Volume en m<sup>3</sup>/an</b>	13 246	3 780	4 240	<b>21266</b>
<b>Volume en m<sup>3</sup>/j</b>	36	10	12	<b>58</b>

**Les effluents industriels représentent moins de 2% du flux arrivant à la station.**

### **Dispositions prises pour prévenir la contamination des boues par les effluents non domestiques**

Le bassin tampon de 1300 m<sup>3</sup> permet d'intercepter toute contamination. L'industriel qui détecte un problème au niveau du pré-traitement et un risque de pollution du réseau, est tenu de prévenir la station d'épuration. Les dispositions sont prise par ESP pour by-passer les effluents entrants. L'industriel est chargé de reprendre les effluents non-conformes (relevant alors des DIS – Déchets Industriels Spéciaux) et de les éliminer selon les règles.

### Synthèse des mesures d'autosurveillance (données 2021)

	<b>Flux polluant journalier (kg/j)</b>	<b>Nombre EH</b>	<b>Norme 1 EH</b> (source C.I. Eau, 1999)
<b>Volume d'effluent</b>	4 888 m <sup>3</sup> /j	32 586	150 à 200 l/j
<b>Flux de DBO<sub>5</sub></b>	1 563	26 050	60 à 70 g/j
<b>Flux de DCO</b>	3 660	30 500	120 g/j
<b>Flux de MES</b>	1 580	22 571	70 à 90 g/j
<b>Flux d'azote NTK</b>	385,7	25 713	15 à 17 g/j
<b>Flux de Phosphore</b>	44,52	11 130	4 g/j

- Le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> est de 2,34. Il s'agit bien d'un effluent facilement biodégradable (rapport < 3).
- Le flux de DBO<sub>5</sub> permet de prévoir la quantité théorique de boues produite annuellement. En simplifiant, 1 EH produit 15 à 20 kg de matière sèche (MS) de boues par an. Le nombre d'EH moyen en DBO<sub>5</sub> s'élève à 25 467. La production annuelle de boues (hors chaux) peut donc être évaluée entre 610 et 810 tonnes.

### **3- PERFORMANCES EPURATOIRES**

L'autosurveillance de la station d'épuration est réalisée en interne aux laboratoire E.S.P.A. Les concentrations de l'effluent avant retour au milieu récepteur doivent respecter le niveau de traitement précisé par autorisation préfectorale.

Analyses 2021	<b>Amont</b> (mg/l)	<b>Aval (24h)</b> (mg/l)	<b>Normes de rejet (24h)</b> (mg/l)	<b>Rendement</b> (%)
<b>DBO<sub>5</sub></b>	328.9	2.72	25	<b>99,0%</b>
<b>DCO</b>	775.8	15.24	90	<b>97,7%</b>
<b>MES</b>	319.7	2.62	30	<b>99,0%</b>
<b>NTK (N-NTK)</b>	83.8	2.74	15	<b>96,3%</b>
<b>Pt</b>	9.4	027	2	<b>96,5%</b>

- Les performances épuratoires de la station sont très satisfaisantes. Elles permettent d'obtenir un effluent traité conforme aux normes de rejet imposées.
- Les abattements de la charge polluante sur les principaux paramètres sont supérieurs à 96%.

### III. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

#### 1- L'ARRETE DU 8 JANVIER 1998

⇒ **Les dispositions techniques :**

La quantité de boues épandues doit tenir compte de la capacité d'absorption des sols, des autres apports de fertilisants et des besoins des cultures. La stagnation prolongée sur les sols, le ruissellement en dehors des parcelles et la percolation rapide, doivent être évités. L'épandage doit être réalisé de façon homogène sur le sol.

L'épandage est interdit sur sol gelé ou abondamment enneigé et pendant les périodes de forte pluviosité. Il est interdit, en dehors des terres régulièrement travaillées et des prairies normalement exploitées, sur des terrains en forte pente, avec risque de ruissellement en dehors de la parcelle.

Les dispositifs d'aérodispersion (brouillards fins) sont interdits.

⇒ **Des distances d'isolement :**

Fixent les distances d'isolement à respecter, dont les plus courantes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nature des activités à protéger	Distance d'isolement minimale	Domaine d'application
Puits, forages, sources, aqueducs transitant des eaux destinées à la consommation humaine en écoulement libre, installations souterraines ou semi-enterrées utilisées pour le stockage des eaux, que ces dernières soient utilisées pour l'alimentation en eau potable ou pour l'arrosage des cultures maraîchères.	35 mètres	Pente du terrain inférieure à 7 %.
	100 mètres	Pente du terrain supérieure à 7 %.
Cours d'eau et plan d'eau	5 mètres des berges	Pente du terrain inférieure à 7 % 1- Boues stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage
	35 mètres des berges	2- Autres cas
	100 mètres des berges	Pente du terrain supérieure à 7 % 1- Boues solides et stabilisés
	200 mètres des berges	2- Boues non solides ou non stabilisés
Zones conchylicoles	500 mètres	Toutes boues sauf boues hygiénisées et sauf dérogation liée à la topographie
Immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, zones de loisirs ou établissements recevant du public	Sans objet	Boues hygiénisées, boues stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage
	100 mètres	Cas général à l'exception des cas ci-dessus

⇒ **Des délais de réalisation :**

Sur herbages, un délai de 6 semaines avant remise à l'herbe des animaux ou récolte des cultures fourragères doit être respecté.

Pour les cultures maraîchères et fruitières, un délai de 18 mois avant la récolte doit être respecté.

⇒ **Le suivi agronomique des épandages :**

Les ouvrages susceptibles de recevoir un flux polluant journalier de plus de 120 kg de DBO<sub>5</sub> doivent établir un programme prévisionnel d'épandage et le transmettre au Préfet au plus tard un mois avant le début des épandages.

De la même manière, un bilan des épandages doit être rédigé et communiqué chaque année, au plus tard en même temps que le programme annuel de la campagne suivante.

⇒ **Le stockage des boues :**

Les ouvrages de stockage de boues sont dimensionnés pour faire face aux périodes où l'épandage est impossible ou interdit conformément aux calendriers d'épandage définis dans les programmes d'actions nitrates. A ce titre, l'exploitant de l'ouvrage de stockage de boues doit justifier d'une capacité de stockage minimale de six mois de production de boues destinées à l'épandage.

Le Préfet peut déroger à cette prescription lorsque :

- ✓ Les ouvrages de traitement de l'eau ou des boues assurent également le stockage des boues ;
- ✓ Le dépôt temporaire des boues sur les parcelles d'épandage est possible ;
- ✓ Des solutions alternatives à la valorisation agricole prévue aux articles R. 211-25 à R. 211-47 du Code de l'environnement, dont l'exploitant justifie de la pérennité, permettent de gérer ces matières pendant les périodes où l'épandage est impossible ou interdit. Il appartient au maître d'ouvrage d'assurer la traçabilité des lots de boues jusqu'à leur destination finale et de s'assurer du respect des prescriptions réglementaires relatives à la gestion de ces matières, que les boues soient traitées sur le site de la station de traitement des eaux usées ou en dehors.

Le dépôt temporaire de boues sur les parcelles d'épandage et sans travaux d'aménagement, n'est autorisé qu'après réception des résultats d'analyse des boues et lorsque les conditions suivantes sont **simultanément remplies** (arrêté du 8 janvier 1998 modifié le 15 septembre 2020) :

- ✓ Les boues sont solides et stabilisées, dans le cas contraire la durée maximale du dépôt est inférieure à 48 heures,
- ✓ Toutes les précautions sont prises pour éviter une percolation rapide vers les eaux superficielles ou souterraines ou tout ruissellement,
- ✓ Le dépôt respecte les distances minimales d'isolement définies pour l'épandage ainsi qu'une distance d'au moins 3 mètres vis-à-vis des routes et fossés,
- ✓ Le volume du dépôt est adapté à la fertilisation des unités culturales réceptrices,
- ✓ Le dépôt est interdit pendant les périodes où l'épandage n'est pas autorisé conformément aux calendriers d'épandage définis dans l'étude préalable,
- ✓ En zone vulnérable, la durée du dépôt est limitée à 30 jours sauf si l'une des conditions particulières ci-dessous est respectée :
  - Le dépôt est mis en place sur une parcelle en prairie ou sur une parcelle portant une culture implantée depuis plus de deux mois ou une culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN) bien développée ou sur un lit d'environ 10 centimètres d'épaisseur de matériau absorbant dont le rapport entre les quantités de carbone et d'azote (rapport C/ N) est supérieur à 25 (paille par exemple) ;
  - Le dépôt est couvert de manière à le protéger des intempéries. Cette dernière disposition est entrée en vigueur au 1er janvier 2022.

Les boues de la station d'épuration de Lisieux sont solides et stabilisées et répondent à l'ensemble des critères autorisant le stockage en bordure de parcelles d'épandage.

## 2- L'ARRETE DU 21 JUILLET 2015

L'arrêté du 21 juillet 2015 fixe des prescriptions techniques s'appliquant aux collectivités afin qu'elles mettent en œuvre une gestion rigoureuse de leur système d'assainissement.

L'arrêté s'articule autour de quatre chapitres :

- 1/ Règles d'implantation
- 2/ Règles d'exploitations et d'entretien
- 3/ Surveillance des systèmes d'assainissement
- 4/ Evaluation de la conformité des systèmes d'assainissement

Il impose notamment aux maîtres d'ouvrage de justifier d'une capacité de stockage minimale de 6 mois. Compte tenu du coût potentiel de cette nouvelle loi et l'ampleur des travaux que cela engendrerait, les collectivités avaient 4 ans pour se conformer à cette obligation : soit le 21 juillet 2019.

En outre, cet arrêté définit certaines dispositions de l'arrêté du 08/01/1998 comme les documents tenus en permanence à la disposition du service en charge du contrôle sur le site de la station. Ainsi, il définit les données à transmettre aux autorités administratives sous format dématérialisé, sur l'application VERSEAU.

### **3- LE PROJET SOCLE COMMUN**

Le projet de réglementation encadrant l'innocuité et l'efficacité des matières fertilisantes et des supports de culture est constitué de 4 textes :

- ✓ décret fixant les critères de qualité agronomique et d'innocuité des matières fertilisantes et des supports de culture ;
- ✓ décret fixant les modalités de contrôle et d'étiquetage des critères de qualité agronomique et d'innocuité des matières fertilisantes et des supports de culture ;
- ✓ arrêté fixant les valeurs et modalités d'appréciation des critères d'innocuité et de sortie de statut de déchet des matières fertilisantes et supports de culture ;
- ✓ arrêté fixant les apports maximaux admissibles en éléments traces métalliques et en composés traces organiques lors de l'utilisation des matières fertilisantes.

Ce projet de réglementation a été soumis à consultation publique du 30 octobre au 30 novembre 2023.

Les textes devraient être publiés au cours de l'année 2024.

Dès leurs mises en application ESP veillera au respect des dites réglementations.

### **4- LA DIRECTIVE NITRATES - LE 6<sup>EME</sup> PROGRAMME D'ACTION**

Le nouveau dispositif réglementaire s'articule autour d'un tronc commun national (arrêtés interministériels du 19 décembre 2011, du 23 octobre 2013, du 11 octobre 2016, du 27 avril 2017, du 26 décembre 2018 et du 30 janvier 2023), - renforcé au niveau régional par le 6ème programme d'actions pour tenir compte des spécificités locales (contexte pédoclimatique, systèmes de cultures,...).

Le 6ème programme d'actions de la Directive nitrates est signé depuis **le 30 juillet 2018** en Normandie. Il est organisé autour de 8 grandes mesures et de zones d'actions renforcées.

#### **1/ Dates d'interdiction d'épandage des fertilisants**

Les différents fertilisants sont classés en 4 types : type 0, I, II et III. Chaque type, défini par l'arrêté national, dispose d'un calendrier d'interdiction d'épandage.








	Fertilisants de type 0	Fertilisants de type I. a	Fertilisants de type I. b	Fertilisants de type II
Caractéristiques générales du type	Produits organiques caractérisés par une organisation nette à moyen terme de l'azote	Produits organiques à minéralisation d'azote très lente et contenant une faible quantité d'azote minéral	Produits organiques à minéralisation d'azote lente et contenant une quantité limitée d'azote minéral	Produits organiques à minéralisation d'azote rapide ou contenant une quantité importante d'azote minéral
Fertilisants entrant dans ce type	Boues de papeterie, marcs de raisins frais, composts de déchets verts jeunes et ligneux	Fumiers compacts non susceptibles d'écoulement (définis en e.) et composts d'effluents d'élevage à l'exception des composts de fientes de volailles. Autres composts matures de déchets verts, composts d'ordures ménagères résiduelles, composts de marcs de raisins. Compost de fractions solides de digestats de méthanisation.	Déjections animales avec litière ne répondant pas aux critères du e. (fumiers compacts non susceptibles d'écoulement), à l'exception des fumiers de volaille. Compost de MIATE (matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux) mélangées à un support carboné, composts de biodéchets	Déjections sans litière de ruminants, d'équins, de porcins et de volaille, fumiers de volaille, fientes de volailles y compris séchées, fractions liquides issues d'un raclage en V en élevage porcin, fractions liquides issues de la séparation de phase des lisiers, effluents peu chargés, vinasses de betterave. Farines de plumes, de poisson, de sang, d'os, soies de porcs, tourteaux de ricin, guanos d'oiseaux marins, eaux résiduaires. Digestats bruts de méthanisation, fractions liquides des digestats de méthanisation.

Règles de classement des autres fertilisants	<p>Les fertilisants non cités dans la ligne précédente sont classés en types 0, I. a, I. b ou II en fonction des indicateurs suivants : C/ N, proportion d'azote minéral (nitrique, uréique et ammoniacal) dans la quantité totale d'azote (Nmin/ Ntot), et Indice de Stabilité de la Matière Organique (ISMO). Pour les effluents liquides pour lesquels le critère d'ISMO n'est pas applicable, seuls les deux premiers critères- C/ N et NminNtot-s'appliquent.</p> <p>Par défaut, sans information suffisante sur la valeur de ces indicateurs, un fertilisant azoté non cité dans la ligne précédente est classé en type II.</p> <p>Les valeurs de C/ N, de Nmin/ Ntot et d'ISMO du fertilisant utilisées pour le classement sont déterminées sur la base d'une analyse directe du fertilisant ou de l'analyse de fertilisants produits dans les mêmes conditions. Pour ce qui concerne les fractions solides des digestats de méthanisation, ces conditions de production incluent le type d'intrants méthanisés, et, si ceux-ci contiennent des effluents d'élevage, le type d'effluents d'élevage. L'analyse directe du fertilisant est exigée en cas d'absence de résultats d'analyse de fertilisants produits dans les mêmes conditions.</p> <p>Sur la base de l'analyse, un fertilisant est classé en type I. a ou I. b s'il répond aux valeurs guides respectivement des types I. a et I. b pour chacun des trois indicateurs C/ N, Nmin/ Ntot et ISMO, et classé en type 0 s'il répond à chacune des valeurs guides de Nmin/ Ntot et de C/ N du type 0. En cas d'analyse directe du fertilisant, les valeurs de C/ N* &gt; 12 et Nmin/ Ntot &lt; 30 % suffisent à classer un fertilisant en type I. b.</p>				
Valeurs guides		Fertilisants de type 0	Fertilisants de type I. a	Fertilisants de type I. b	Fertilisants de type II
	C/ N*	> 20	> 10	> 8	Tout effluent qui n'entre pas dans les catégories précédentes
	Nmin/ Ntot	< 20 %		[20 % ; 40 % [	
ISMO	Sans objet	> 70 %	> 50 %		

(\*) Certains mélanges de produits organiques associés à des matières carbonées difficilement dégradables (type sciure ou copeaux de bois), malgré un C/ N élevé, sont à rattacher au type II.

**Avec un rapport C/N < 8, les boues de Lisieux sont considérées comme un engrais de type II et doivent respecter les dates d'interdiction d'épandages suivantes :**

Fertilisants de type II (Hors effluents d'élevage et hors effluents peu chargés)	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Prairie de + 6 mois, dont prairie permanente, luzerne	(*)		(*)			(1)				(*)		
Colza automne												
Autre culture d'automne												
Culture de printemps précédée d'un couvert végétal d'interculture		(*)				(1)						
Culture de printemps non précédée d'un couvert végétal d'interculture												

-  Epandage interdit.  
(1) Se référer au paragraphe 2 concernant les conditions d'épandage sur luzerne ou sur couvert d'interculture (CI) longue en période d'interdiction.
-  La date de fin de la période d'interdiction peut être avancée annuellement, d'une durée maximale de deux semaines pour des raisons agrométéorologiques, dans les conditions fixées par l'arrêté d'encadrement des programmes d'actions régionaux.
-  *Allongement des périodes d'interdiction d'épandage dans les zones d'actions renforcées (ZAR).*
-  Possibilité d'épandage sous conditions sur couvert végétal d'interculture courte (couverture des sols obligatoire en interculture courte entre un colza et une culture semée à l'automne) :  
Dose maximale apportée de 70 kg d'azote potentiellement libéré jusqu'en sortie d'hiver par hectare, en cumulant les apports de type 0, Ia, Ib et II en cas de CINE détruit et en cumulant les apports de type 0, Ia et Ib en cas de CIE exporté.
-  Possibilité d'épandage sous conditions sur couvert végétal d'interculture longue (CI) :  
(CIPAN implantée au plus tard le 1<sup>er</sup> octobre)
  - CINE détruit ou CIE exporté, avant la fin de l'année, non suivi d'une culture implantée dans la même année : épandage possible au plus tôt 15 jours avant l'implantation du CI et au plus tard 20 jours avant la destruction du CI.
  - Dans tous les cas : épandage interdit à partir du 15 octobre.
 Dose maximale apportée de 70 kg d'azote potentiellement libéré jusqu'en sortie d'hiver par hectare, en cumulant les apports de type 0, Ia, Ib, II et III (les apports de type III sont interdits dans le cas de CINE détruit avant la fin de l'année, non suivi d'une culture implantée dans la même année).
-  Sur prairie permanente :  
Dose maximale de 70 kg d'azote potentiellement libéré jusqu'en sortie d'hiver par hectare, en cumulant les apports de type 0, I, II et III.
-  *Epandage sur blé ou orge d'hiver en végétation en février apport limité à 50 kg N efficace / ha du 1<sup>er</sup> juillet au 15 janvier, épandage des fertilisants de type I + II limité à :  
300 kg Ntotal / ha sur prairies  
250 kg Ntotal / ha dans les autres cas*
- (\*) Epandage autorisé sur prairie sous réserve d'un délai sanitaire de 6 semaines avant la récolte des cultures fourragères ou la remise à l'herbe des animaux (3 semaines en cas d'absence de risque lié à la présence d'agents pathogènes).

## 2/ Capacités de stockage forfaitaire des effluents d'élevage

Tout exploitant ayant au moins un bâtiment d'élevage en zone vulnérable doit s'assurer que ses ouvrages de stockage sont étanches et suffisamment dimensionnés pour couvrir une durée minimum de stockage. Ces durées sont calculées en fonction de :

- la région naturelle où sont situés les bâtiments,
- de la catégorie d'animaux élevés,
- du type d'effluents produits,
- le cas échéant, du nombre de mois passé en bâtiment par les animaux.



Cette mesure ne concerne que les éleveurs de la région. Elle n'impacte pas les stations d'épuration urbaines ou industrielles.

### **3/ Equilibre de la fertilisation azotée à la parcelle**

La couverture des besoins azotés d'une culture doit être satisfaite par l'apport d'engrais azotés minéraux et/ou organiques en complément de l'offre du sol qui doit donc être estimée correctement (méthode du bilan ou dose plafond).

Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter est obligatoire pour chaque ilot cultural situé en zone vulnérable. Les apports de boues doivent être pris en compte.

### **4/ Plan de Fumure et documents d'enregistrement des épandages**

L'élaboration d'un plan de fumure prévisionnel par parcelle et la tenue d'un cahier d'épandage constituent des moyens permettant d'aider l'agriculteur à mieux gérer sa fertilisation azotée.

Pour chaque parcelle, l'agriculteur devra se fixer un objectif de rendement réaliste et calculer la dose d'azote (organique et/ou minéral) par la méthode du bilan.

La tenue d'un cahier d'épandage précise ensuite, par parcelle, la culture en place, les dates d'apport, les quantités d'azote globales et efficaces apportées et types de fertilisants épandus (minéraux et organiques), le rendement obtenu.

### **5/ Plafond d'azote organique : 170 kg/ha de SAU**

Les quantités d'azote organique épandues annuellement, y compris par les animaux eux-mêmes, ne doivent pas dépasser un plafond de 170 kg/ha de Surface Agricole Utile (SAU). L'appréciation de cette limitation se fait au niveau de l'exploitation et non par parcelle. Cette quantité maximale s'applique sans préjudice du respect de l'équilibre de la fertilisation à l'échelle de la parcelle.

### **6/ Condition d'épandage des fertilisants**

Plusieurs situations sont à prendre en compte : la proximité de points d'eau, la pente et l'état du terrain selon les conditions climatiques.

#### LES DISTANCES AUX POINTS D'EAU

Les épandages de boues sont interdits à moins de 35 m des cours d'eau. Si présence d'une bande enherbée de 10 m de large, l'interdiction peut être ramenée à 10 m.

#### LES PENTES

Les épandages de boues sont interdits sur les sols à forte pente (supérieure à 10%). Si présence d'un dispositif en bordure aval de l'ilot cultural (bande enherbée, talus,...), il est possible d'épandre sur un sol ayant une pente de 15% maximum.

#### LES CONDITIONS CLIMATIQUES

Il est interdit d'épandre sur sols détrempés, inondés, enneigés ou gelés, y compris en surface.

### **7/ Les couvertures des sols en hiver**

Toutes les exploitations doivent couvrir l'intégralité de leur sol, sauf en cas de dérogations. En cas d'épandage de boues, la couverture est obligatoire sans possibilité de dérogations.

### **8/ Bandes enherbées et gestions des prairies**

Toutes les exploitations doivent implanter une bande enherbée d'au minimum 5 m de large le long de tous les cours d'eau BCAE.

En zone vulnérable, le retournement des prairies est interdit à moins de 35 m des cours d'eau et dans les périmètres de protection de captage.

En ZAR, le retournement des prairies est interdit.

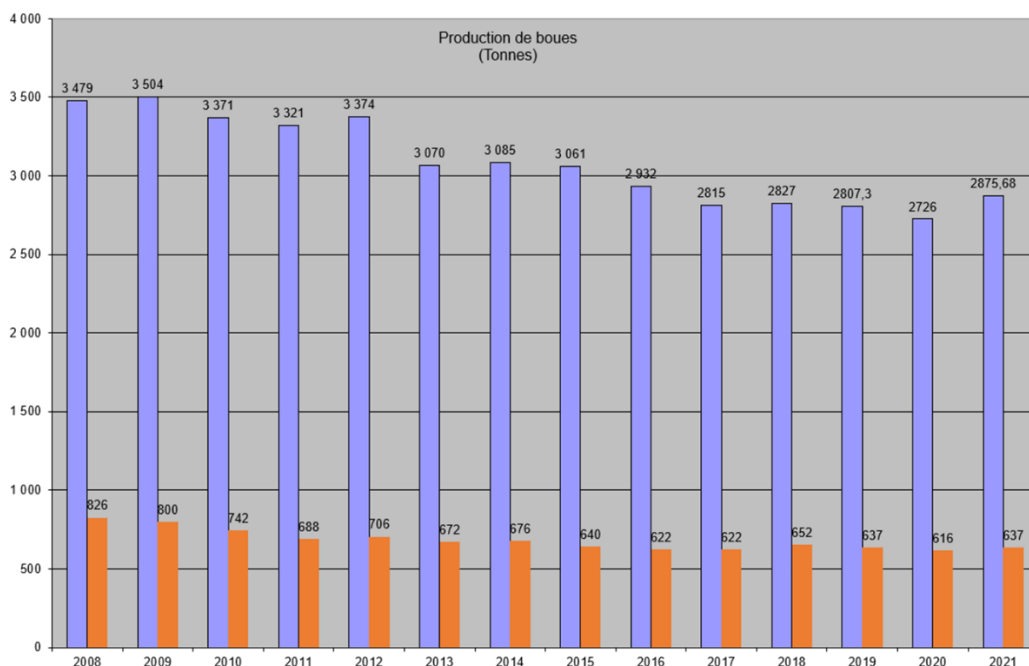
#### **12 communes de la zone d'étude sont situées en zone vulnérable :**

La Roque-Baignard et Manerbe pour le Calvados,  
Caorches-Saint-Nicolas, Capelle-les-Grands, Le Planquay, Les Places, Piencourt,  
Plainville, Saint-Germain-la-Campagne, Saint-Mards-de-Fresne, Saint-Pierre-de-Cormeilles, Saint-Victor-de-Chrétienville pour l'Eure.

## IV. PRESENTATION DES BOUES

### 1- NATURE ET QUANTITE

Entre 2008 et 2021, la production de boues est en moyenne de 3 089 tonnes de boues brutes chaulées par an, mais avec une tendance à la baisse.  
Depuis 2017, cela se stabilise autour de 2 800 tonnes.  
La production de boues hors chaux suit fort logiquement la même tendance, avec un volume stabilisé 2017-2021 autour de 635 m<sup>3</sup>.



Actuellement, le nombre de raccordés à la station d'épuration est estimé à 26 050 EH, pour une capacité nominale de 70 000 EH.

Des extensions du réseau ont eu lieu récemment sur la zone d'activité « les hauts de Glos » et sur la commune de Firfol.

Une partie du réseau de Lisieux doit être également modifiée afin d'améliorer le rendement de collecte des effluents. Suite à cette modification, l'augmentation du flux polluant pourrait légèrement augmenter.

Également, un schéma directeur de gestion des boues est à l'étude, ce qui permettra de préciser la future méthode de gestion des boues de la Communauté d'agglomération Lisieux Normandie.

Ainsi, il n'est pas prévu d'augmentation notable de production de boues dans les années à venir.

**Toutefois, afin de disposer d'une marge de manœuvre qui offrira une souplesse d'utilisation dans la gestion des boues de la station d'épuration, le plan d'épandage sera dimensionné sur la base de 30 000 EH raccordés.**

	Production prévisionnelle
EH raccordés	30 000
<i>Production unitaire retenue</i>	<i>66 gMS/EH/jour</i>
<b>Quantité produite en tMS</b>	<b>730</b>
<i>Teneur moyenne MS hors chaux 2013-2022</i>	<i>21%</i>
Quantités de boues hors chaux produites en t	3476,2
<i>Taux de chaulage moyen Lisieux (2013 -2022)</i>	<i>33,9%</i>
Quantité produite avec chaux en tMS	1056,7
<i>Teneur moyenne MS 2013-2022</i>	<i>36,4%</i>
<b>Quantités de boues produites en tonnes</b>	<b>2902,9</b>
<i>Valeur moyenne Ntk 2013 -2022 kg/tMS</i>	<i>38</i>
<b>Flux en azote</b>	<b>40,15</b>

**Le plan d'épandage vise à valoriser 730 tonnes de MS par an**, soit environ 3 500 tonnes de boues brutes à 21% de MS.

**La quantité de boues pâteuses chaulées à épandre s'élèvera à quasiment 3000 tonnes à 36 % de MS (soit 1000 tonnes de MS après chaulage).**

Le traitement des boues par la chaux permet d'obtenir des boues stabilisées et hygiénisées, respectant les exigences imposées par l'arrêté du 8 janvier 1998.

## 2- COMPOSITION DES BOUES

### 1- FREQUENCE D'ANALYSE

La fréquence d'analyse des boues est déterminée par l'arrêté du 8 janvier 1998

Tonnes de matière sèche épandues (hors chaux)	< 32	32 à 160	161 à 480	481 à 800	801 à 1 600	1 601 à 3 200	3 201 à 4 800	> 4 800
Valeur agronomique des boues	2	4	6	8	10	12	18	24
Éléments-traces	2	2	4	6	9	12	18	24
Composés organiques	-	2	2	3	4	6	9	12

La station est en régime de croisière, 8 prélèvements de boues sont réalisés chaque année. Conformément à la réglementation en vigueur, elles portent sur :

- ✓ 8 analyses de la caractérisation de la valeur agronomique,
- ✓ 6 analyses des éléments traces métalliques (ETM)
- ✓ 3 analyses des composés traces organiques (CTO).

Les boues doivent également respecter les prescriptions réglementaires liés au processus d'hygiénisation :

Lors de la mise en service de l'unité de traitement, analyses initiales en sortie de la filière de traitement démontrant son caractère hygiénisant, les concentrations suivantes devront être respectées : *Salmonella* < 8 NPP/10 g MS ; entérovirus < 3 NPPUC/10 g MS ; œufs d'helminthes pathogènes viables < 3/10 g MS ;

- une analyse des coliformes thermotolérants sera effectuée au moment de la caractérisation du process décrite ci-dessus ;

- les traitements d'hygiénisation font ensuite l'objet d'une surveillance des coliformes thermotolérants, à une fréquence d'au moins une analyse tous les quinze jours durant la période d'épandage. Les concentrations mesurées seront interprétées en référence à celle obtenue lors de la caractérisation du traitement et doivent démontrer un bon fonctionnement de l'installation de traitement et l'absence de recontamination.

## 2- VALEUR AGRONOMIQUE

### ⇒ Définitions

#### Intérêt pour les cultures

Les boues contiennent des éléments majeurs (NPK) ainsi que d'autres éléments fertilisants (Calcium, Magnésium, Oligo-éléments) valorisables par les plantes. Ces nutriments sont présents sous plusieurs formes :

- une forme minérale, rapidement assimilable par les plantes,
- une forme organique, dont une partie sera minéralisée sous l'action des micro-organismes du sol avant assimilation.

#### Intérêt pour le sol

La valeur agronomique des boues réside dans leur teneur en matière organique. Son effet est bénéfique à court terme sur la structure du sol, la Capacité d'Echange Cationique (C.E.C), et l'activité biologique.

#### Intérêt pour l'agriculteur

Les épandages de boues sont pris en compte dans la fertilisation des cultures. Chaque élément fertilisant apporté par les boues est intégré dans le plan de fumure sur la base de sa fraction biodisponible. Le complément sous forme d'engrais minéral est ensuite ajusté selon le principe de l'équilibre de la fertilisation.

#### Références de biodisponibilité des éléments

##### ▪ **Azote N**

L'azote entre dans la constitution des biomolécules des végétaux (acides aminés, protéines). Il permet un effet positif sur la croissance et a une influence sur l'élaboration du rendement et de la qualité. L'azote des boues se trouve essentiellement sous forme organique. Il doit être minéralisé (nitrification) avant d'être absorbé par les plantes.

**10 à 35 % de l'azote total sera utilisable par la plante en fonction de la période d'apport et de la culture réceptrice.**

##### ▪ **Phosphore en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

Le phosphore contribue au développement racinaire et stimule l'alimentation et la croissance. Il augmente la précocité, la résistance aux maladies et favorise la fécondation. Comme pour l'azote, le phosphore des boues se trouve essentiellement sous forme organique. Cependant, la part disponible est assez importante car les molécules organiques sont facilement minéralisées sous l'action des phosphatases libérées par les micro-organismes du sol et les racines.

**90 % du phosphore total sera utilisable par la plante l'année de l'apport.**

##### ▪ **Potassium en K<sub>2</sub>O, Calcium en CaO, Magnésium en MgO**

Le potassium joue un rôle dans la production, le transport et le stockage des sucres dans la plante. Il favorise la photosynthèse, régularise les échanges intercellulaires et renforce la plante dans ses résistances à la sécheresse et aux maladies.

Le magnésium est un élément secondaire de l'alimentation des végétaux. Il est indispensable à la formation de la chlorophylle et permet d'augmenter la mobilité du phosphore dans le végétal.

Le calcium constitue à la fois un aliment pour les végétaux et un amendement pour le sol. En tant qu'amendement, il agit favorablement sur les propriétés physico-chimiques et biologiques du sol (stabilité structurale, pH, activité des micro-organismes, disponibilité des éléments minéraux). **Ces éléments sont disponibles à 100 % pour les cultures.**

⇒ **Analyse des boues**

Elément	Unités	
<b>Matière Sèche (MS)</b>	%	36,40
<b>Matière Organique (MO)</b>	% MS	41,19
<b>pH</b>		11,80
<b>C/N</b>		6,39
<b>N total</b>	kg / t MS	37,98
<b>N-NH<sub>4</sub></b>		0,35
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>		40,64
<b>K<sub>2</sub>O</b>		5,53
<b>CaO</b>		272,33
<b>MgO</b>		5,96

Source : moyenne 100 analyses de boues réalisées depuis 2013

- Les boues de la station de Lisieux sont de type "boues pâteuses chaulées". Elles sont composées à :
  - 65,5 % d'eau,
  - 35,5 % de matière sèche (MS). La MS contient environ :
    - 41 % de matière organique,
    - 4 % d'azote N,
    - 4 % de phosphore P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,
    - 27 % de calcium CaO,
    - < 1 % de potassium K<sub>2</sub>O,
    - < 1% de magnésium MgO.
- Ces boues contiennent une valeur fertilisante intéressante en azote, phosphore et calcium, négligeable en potasse et magnésium.
- Le rapport C/N est inférieur à 8. Ces boues sont assimilées à un fertilisant de type II d'après la classification du Code des Bonnes Pratiques Agricoles (CBPA, arrêté du 22 novembre 1993).

⇒ **Flux fertilisant annuel**

Compte tenu des teneurs moyennes en éléments fertilisants, la production de **1056,7** tonnes de MS de boues engendrerait les flux suivants :

Elément	Production annuelle maxi	Valeur fertilisante moyenne (kg / t de MS)	Flux fertilisant annuel (en kg)
<b>N total</b>	1056,7 tMS	<b>37,98</b>	<b>40133</b>
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>		<b>40,64</b>	42944
<b>K<sub>2</sub>O</b>		<b>5,53</b>	5844
<b>CaO</b>		<b>272,33</b>	287771
<b>MgO</b>		<b>5,96</b>	6298

Le plan d'épandage doit donc permettre d'assurer le recyclage annuel en agriculture de 40,1 tonnes d'azote, 42,9 t de phosphore et 5,8 t de potasse.

En application du Code de l'Environnement – Livre II – titre I – Eaux et milieux aquatiques – article L214.1 et suivants ; le projet d'épandage de boues de la station d'épuration de Lisieux relève de la rubrique 2.1.3.0. de la nomenclature annexée à l'article R214-1.

*Rubrique 2.1.3.0 : Épandage et stockage en vue d'épandage de boues produites dans un ou plusieurs systèmes d'assainissement collectif des eaux usées et installations d'assainissement non collectif.*

### 3- ELEMENTS TRACES METALLIQUES (ETM)

#### ⇒ Définition

Les éléments traces métalliques sont naturellement présents dans les sols. Certains d'entre eux sont des oligo-éléments nécessaires aux cultures en très petites quantités (Cuivre, Zinc). D'autres sont des éléments sans utilité avérée (Cadmium, Plomb, Mercure). Au-delà d'un certain seuil, ils peuvent devenir toxiques.

Pour prévenir les risques d'accumulation dans les sols, la réglementation fixe pour chaque élément des valeurs limites et des flux maximums cumulés sur 10 ans. Elle impose également un apport maximum de 30 tonnes de matières sèches par hectare en 10 ans (article 7 de l'arrêté du 8 janvier 1998).

#### ⇒ Analyses des boues

Élément	Teneurs limites (mg/kg de MS)	Valeurs moyennes (mg/kg de MS)	% de la valeur limite
<b>Cadmium (Cd)</b>	10	0,5	5,00%
<b>Chrome (Cr)</b>	1000	47,54	4,75%
<b>Cuivre (Cu)</b>	1000	205,91	<b>20,59%</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	10	0,56	5,60%
<b>Nickel (Ni)</b>	200	28,99	14,50%
<b>Plomb (Pb)</b>	800	22,61	2,83%
<b>Zinc (Zn)</b>	3000	319,24	10,64%
<b>Cr + Cu + Ni + Zn</b>	4000	595,91	14,90%

Les analyses réalisées montrent que les concentrations en ETM des boues sont inférieures aux valeurs limites fixées par l'arrêté.

La teneur maximum s'élève à 20,59 % de la valeur limite. Elle concerne le paramètre cuivre

D'une manière générale les teneurs moyennes sont très en deçà des teneurs limites.

⇒ **Estimation des quantités de boues à épandre pour atteindre le flux maximum cumulé en 10 ans**

Elément	Valeurs moyennes (mg/kg MS)	Flux maximum cumulé		Dose pour atteindre le flux	
		Labour	Prairie	Labour	Prairie
<b>Cadmium (Cd)</b>	0,50	0,15	0,15	302	302
<b>Chrome (Cr)</b>	47,54	15	12	316	252
<b>Cuivre (Cu)</b>	205,91	15	12	<b>73</b>	<b>58</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	0,56	0,15	0,12	268	214
<b>Nickel (Ni)</b>	28,99	3	3	103	103
<b>Plomb (Pb)</b>	22,61	15	9	663	398
<b>Sélénium (Se)</b>	1,73	-	1,2	-	693
<b>Zinc (Zn)</b>	319,24	45	30	141	94
<b>Cr + Cu + Ni + Zn</b>	595,91	60	40	101	67

Avec les teneurs actuelles, l'élément limitant serait l'élément cuivre. La dose limitante s'élève à 73 tonnes de MS/ha/10 ans sur labour et 58 tonnes de MS/ha/10 ans sur prairie. La dose réglementaire maximum de 30 tonnes de MS/ha/10 ans présente donc une garantie largement suffisante pour limiter les risques d'accumulation en ETM dans les sols.

#### 4- COMPOSES TRACES ORGANIQUES (CTO)

⇒ **Définition**

Les composés traces organiques sont des produits chimiques (hydrocarbures et dérivés, solvants) qui sont dégradés plus ou moins fortement par l'activité biologique du sol. A haute dose, ils peuvent être toxiques pour les micro-organismes essentiels à la fertilité du sol. La réglementation a retenu comme indicateur des composés résistants à la biodégradation :

- les HPA, Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques, issus de la combustion des carburants ou du chauffage,
- les PCB, Polychlorobiphényles, autrefois utilisés comme isolant dans les transformateurs électriques.

Pour prévenir les risques d'accumulation dans les sols, la réglementation fixe pour chaque élément des valeurs limites et des flux maximum cumulés sur 10 ans. Elle impose également un apport maximum de 30 tonnes de matières sèches par hectare en 10 ans.

⇒ **Analyses des boues**

Elément	Teneurs limites (mg/kg MS)		Valeur moyenne (mg/kg de MS)	% de la valeur limite	
	Labour	Prairie		Labour	Prairie
<b>7 principaux PCB</b>	0,8	0,8	0,081	10,1 %	10,1 %
<b>Fluoranthène</b>	5	4	0,124	2,5 %	3,1 %
<b>Benzo(b) fluoranthène</b>	2,5	2,5	0,111	4,4 %	4,4 %
<b>Benzo(a) pyrène</b>	2	1,5	0,080	4 %	5,3 %

- ⇒ **Estimation des quantités de boues à épandre pour atteindre le flux maximum cumulé en 10 ans**

Elément	Valeur moyenne (mg/kg de MS)	Flux maximum cumulé (g/ha/10 ans)		Dose pour atteindre le flux max. (t MS/ha/10 ans)	
		Labour	Prairie	Labour	Prairie
<b>7 principaux PCB</b>	0,08	12	12	<b>148</b>	<b>148</b>
<b>Fluoranthène</b>	0,12	75	60	605	484
<b>Benzo(b) fluoranthène</b>	0,11	40	40	360	360
<b>Benzo(a) pyrène</b>	0,08	30	20	375	250

- ✓ Les analyses réalisées montrent que les concentrations en CTO des boues sont toujours inférieures aux valeurs limites fixées par l'arrêté.
- ✓ Avec les teneurs actuelles, la dose limitante pour atteindre le flux maxi s'élève à 148 tonnes de MS/ha/10 ans (paramètre 7 principaux PCB). La dose réglementaire maximum de 30 tonnes de MS/ha/10 ans présente donc une garantie largement suffisante pour éviter une accumulation excessive en CTO dans les sols.

## 5- MICRO-ORGANISMES ET HYGIENISATION DES BOUES

Compte tenu des résultats d'analyse, les boues sont considérées comme hygiénisées (cf. analyses microbiologiques en annexe 1). La conséquence est de diminuer la distance d'épandage aux tiers de 100 mètres à 0 mètre, sous réserve de contrôler les niveaux de coliformes thermotolérants tous les 15 jours pendant la période d'épandage.

Bien que techniquement possible depuis la mise en place de la filière boues pâteuses chaulées, l'hygiénisation des boues n'est réellement effective que depuis 2020. Suite à l'entrée en application de l'arrêté du 18 avril 2020 et jusqu'à l'abrogation de cet arrêté le 7 février 2023, seules les boues hygiénisées pouvaient être épandues.

Lors de la mise en place de l'hygiénisation, Lisieux réalisait donc le programme d'analyse tel que décrit dans l'article 3 de l'arrêté du 30 avril 2020 (désormais abrogé depuis le 07/02/2023).

### a) Suivi lors de la mise en place

- Analyse des boues du 06/04/2020

Elément	Teneurs limites	Résultats
<b>Coliformes thermotolérants</b>	-	<10 dans 1g
<b>Salmonelles</b>	< 8 NPP / 10 g MS	<1
<b>Œufs d'helminthes pathogènes viables</b>	< 3 / 10 g MS	<3
<b>Entérovirus</b>	< 3 NPPUC / 10 g MS	<3

2. Enregistrement du pH des boues chaulées tous les jours où 1 benne est évacuée
3. Suivi de l'évolution du pH dans le temps (sur 10 jours)
4. Suivi des analyses des Coliformes thermotolérants chaque semaine : à comparer avec l'analyse de caractérisation

### b) Suivi depuis le 07 février 2023

Une fois la caractérisation réalisée, le traitement d'hygiénisation doit faire l'objet d'une surveillance des coliformes thermotolérants, à une fréquence d'au moins une analyse tous les quinze jours durant la période d'épandage.



### c) Premiers résultats

La caractérisation initiale, réalisée sur un échantillon prélevé le 06/04/2020, respecte les seuils de l'arrêté du 8 janvier 1998.

Le suivi pH a été mis en place, chaque relevé est consigné dans un registre et confirme le bon fonctionnement du traitement à la chaux :

Les suivis des coliformes sont inférieurs à la caractérisation initiale (en l'occurrence non détectable). Réalisés au rythme d'un par semaine pendant les périodes d'épandage jusqu'au 7 février 2023, les prélèvements pour analyse sont désormais effectués à la fréquence d'un toutes les 2 semaines en période d'épandage conformément à l'arrêté du 8 janvier 1998.

Conclusion : A la vue de ces éléments (moyens déployés et résultats) les boues de la station de Lisieux sont considérées comme hygiénisées.

## 3- CONCLUSION SUR LA QUALITE DES BOUES

Les teneurs en ETM et CTO des boues de Livarot sont en deçà des valeurs limites prévues par la réglementation.

**Il est donc possible de valoriser ces boues en agriculture.**

La dose réglementaire maxi autorisée s'élève à 30 tonnes de MS par ha en 10 ans, soit une dose moyenne de 3 tonnes par ha et par an.

La valeur agronomique de ces boues est intéressante en azote et phosphore. L'intérêt pour l'agriculteur réside dans les possibilités de substitution des engrais minéraux et amendements habituellement utilisés par des apports de boues.

## V. DOCUMENTS DE PLANIFICATION

### 1- PLAN REGIONAL DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS

Les PRPGD reprennent les objectifs de la Loi n°2015-992 du 17 août 2015, portant sur la Transition Energétique pour la Croissance Verte, pour la valorisation sous forme de matière : atteindre un taux de valorisation matière des déchets non dangereux non inertes de 55% en masse à l'horizon 2020 et de 65% à l'horizon 2025.

**La Région Normandie** a adopté le **Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)** lors de l'assemblée plénière du 15 octobre 2018. Le PRPGD concerne toutes les catégories de déchets, hors nucléaire et militaire : les déchets dangereux, ménagers, organiques, économiques (dont ceux issus du BTP).

Concernant la gestion des boues de station d'épuration urbaines et industrielles non dangereuses, le Plan régional donne la priorité aux principes suivants :

- ✓ Favoriser la valorisation de proximité dans le cadre d'une approche territoriale.
- ✓ Valoriser les boues par retour au sol final dès lors que leur qualité le permet.
- ✓ Encourager le développement de la méthanisation territoriale.
- ✓ Organiser un suivi sur les débouchés (terrains pour épandage, débouchés des sous-produits et amendements).

### 2- SDAGE – SAGE

#### 1- SDAGE SEINE NORMANDIE

L'activité « épandage de boues » doit être compatible avec les objectifs et orientations détaillés dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

Le SDAGE est un document de planification qui fixe les grandes orientations de la politique de l'eau sur le bassin. Il a été approuvé par le Préfet coordonnateur du bassin Seine-Normandie (arrêté du 23 mars 2022). L'enjeu principal est l'**atteinte du bon état des eaux d'ici 2027**, en réponse à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000. Les objectifs du SDAGE concernent les eaux de surface et les eaux souterraines aussi bien d'un point de vue qualitatif que quantitatif, les zones protégées, les substances prioritaires et dangereuses et enfin les zones de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine.

Le SDAGE fixe ainsi les orientations d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les objectifs à atteindre pour chaque masse d'eau (unité de découpage élémentaire du bassin). Comme demandé par la DCE, le SDAGE est accompagné d'un programme de mesures, qui décline ses grandes orientations en actions concrètes (amélioration de certaines stations d'épuration, restaurations de la continuité écologique des cours d'eau, etc.).

Les principales sources de pollution qui dégradent la ressource en eau ont pour origine **les rejets domestiques, les eaux pluviales, les activités industrielles et agricoles**. Ces pollutions engendrent une dégradation de la qualité des eaux qui peut avoir un impact négatif sur la santé publique et sur les écosystèmes aquatiques. Les orientations du SDAGE ont ainsi été classées selon 5 orientations fondamentales :

- ✓ Orientation fondamentale 1 : Des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée.

- ✓ Orientation fondamentale 2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable.
- ✓ Orientation fondamentale 3 : Pour un territoire sain, réduire les pressions ponctuelles.
- ✓ Orientation fondamentale 4 : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique.
- ✓ Orientation fondamentale 5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

L'épandage de boues urbaines ou industrielles est justifié au niveau de la disposition 1 – « valoriser les boues des systèmes d'assainissement », de l'orientation 4 – « Réussir la transition énergétique des systèmes d'assainissement », de l'orientation fondamentale 3.

A l'heure actuelle, aucun SAGE ne vient préciser les orientations du SDAGE pour le bassin hydrographique du secteur d'étude situé dans le Calvados.

En revanche, 5 communes de l'Eure – Caorches-Saint-Nicolas, Capelle-Les-Grands, Plainville, Saint-Mards-de-Fresne (partiellement) et Saint-Victor-de-Chrétienville – dépendent du SAGE « Risle et Charentonne ».

## **2- LE SAGE « RISLE ET CHARENTONNE »**

Après avoir dressé un constat de l'état de la ressource en eau, des milieux aquatiques et de leurs usages, le SAGE fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection. Il définit les priorités à retenir et les actions à entreprendre.

### Enjeux :

- ✓ E0 : Préserver la richesse naturelle de la Risle maritime et concilier les différents usages
- ✓ E1 : Atteindre une "bonne" à "excellente" qualité physico-chimique des eaux superficielles
- ✓ E2 : Atteindre le bon état écologique des cours d'eau
- ✓ E3 : Préserver et reconquérir les zones humides en restaurant leur fonctionnalité
- ✓ E4 : Contrôle et réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque d'inondation
- ✓ E5 : Contrôle et réduction de l'aléa "inondation / ruissellement"
- ✓ E6 : Mise en place et/ou amélioration de la gestion de crise
- ✓ E7 : Entretien d'une culture du risque
- ✓ E8 : Maintien du bon état chimique des eaux souterraines
- ✓ E9 : Protection de la ressource et des captages
- ✓ E10 : Optimisation des ressources existantes et stabilisation de la consommation
- ✓ E11 : Organiser et poursuivre la recherche de nouvelles ressources
- ✓ E12 : Lutte contre les pollutions diffuses
- ✓ E13 : Sécuriser la distribution d'une eau de qualité
- ✓ E14 : Poursuivre l'amélioration de la collecte et du traitement des rejets d'assainissement
- ✓ E15 / E17 : Améliorer la maîtrise et la gestion des pollutions accidentelles et historiques
- ✓ E16 : Mettre en place une politique de collecte et de traitement des eaux pluviales
- ✓ E18 : Faire émerger une maîtrise d'ouvrage adaptée
- ✓ E19 : Sensibiliser les populations aux enjeux de la préservation de la ressource en eau, des milieux aquatiques et humides associés

La démarche entreprise par le ESP pour obtenir le régime d'autorisation des épandages et par la mise en œuvre d'un suivi agronomique annuel s'inscrit parfaitement avec les enjeux prioritaires du SAGE, en particulier les points 1 et 12.

**Le SAGE Risle et Charentonne est en cours de révision.**

### 3- PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION

Le **Plan de Gestion des Risques d'Inondation** (PGRI) du Bassin Seine-Normandie, pour la période 2022-2027, a été approuvé par le Préfet coordonnateur du bassin par arrêté le 3 mars 2022.

Le PGRI du bassin Seine-Normandie fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie :

- ✓ Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité,
- ✓ agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages,
- ✓ améliorer la prévision des phénomènes hydro-météorologiques et se préparer à gérer la crise,
- ✓ mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

**Le recyclage agricole des boues** s'effectue dans le cadre d'une pratique de fertilisation raisonnée sur des parcelles aptes à l'épandage et sur des sols ressuyés et portants.

Certaines parcelles, trop proches des cours d'eau et présentant des risques d'inondation trop importants ou un cumul de contraintes ont été exclues des épandages.

**Le recyclage agricole des boues est donc compatible avec les objectifs du PGRI.**

# VI. PRESENTATION DU PERIMETRE D'EPANDAGE

## 1- LE PERIMETRE D'ETUDE (CF. CARTES EN ANNEXE 2)

Le périmètre d'épandage est délimité à partir des terres mises à disposition par 16 agriculteurs.

Les parcelles sont situées sur :

- ✓ 26 communes du Calvados :
  - Blangy-le-Château,
  - Bonnebosq,
  - Cordebugle,
  - Courtonne-la-Meurdrac,
  - Courtonne-les-deux-Eglises,
  - Formentin,
  - **Fumichon**,
  - Glos,
  - Hermival-les-Vaux,
  - **L'Hôtellerie**,
  - La Boissière,
  - La Houblonnière,
  - La Roque-Baignard,
  - Le Fournet,
  - Le Mesnil-sur-Blangy,
  - Le Pin,
  - Les Monceaux,
  - Lisieux,
  - Livarot-Pays-d'Auge (Meulles, Le Mesnil-Germain),
  - Manerbe,
  - **Marolles**,
  - Mézidon-Vallée-d'Auge (Les Authieux-Papion),
  - OUILLY-le-Vicomte,
  - Rocques,
  - Saint Désir,
  - **Valorbiquet (Saint-Cyr du Ronceray)**.
  
- ✓ 10 communes de l'Eure :
  - **Caorches-Saint-Nicolas**,
  - **Capelle-les-Grands**
  - Le Planquay,
  - **Les Places**,
  - **Piencourt**,
  - Plainville,
  - Saint-Germain-la-Campagne,
  - Saint-Mards-de-Fresne,
  - **Saint-Pierre-de-Cormeilles**,
  - Saint-Victor-de-Chrétienville.

*En gras les nouvelles communes entrant dans le plan d'épandage, entre parenthèses les communes déléguées.*

Une surface totale de 1 082,70 ha est proposée. Après examen des différents motifs d'exclusion de terre (distances aux cours d'eau, pentes, périmètres de captage, etc.), la surface d'épandage retenue s'élève à 1 059,87 ha. Le plan d'épandage est constitué à 92 % de terres labourables et 8 % de prairies. Les parcelles sont situées dans un rayon de 25 km autour de la station.

## 2- LE MILIEU NATUREL

### 1- TOPOGRAPHIE ET RELIEF

Le périmètre d'étude s'étend sur 26 communes du Calvados et 10 de l'Eure.

La station d'épuration est située sur la commune de Lisieux, à une quarantaine de km à l'Est de l'agglomération Caennaise, dans le canton de Lisieux, en plein cœur de la petite région naturelle du Pays d'Auge

Le relief est assez marqué suivant les entités paysagères.

- ✓ L'escarpement Augeron prend la forme d'une cuesta, d'une dénivellation d'au moins 100 mètres, avec des pentes taillées dans les argiles oxfordiennes et les argiles aux rares bancs de calcaires marneux du Callovien.
- ✓ Les vallées de la Touques et de l'Orbiquet s'organisent du sud vers le nord comme des espaces en couloir. Elles s'enfoncent profondément dans la craie du plateau augeron (70 à 90 mètres). Le fond est plat et ouvert, sans haies, tandis que les versants sont couronnés de bois.

Certaines parcelles dans ces vallées présentent des pentes trop importantes pour y pratiquer des épandages de boues. Après concertation avec les exploitants concernés, voire constatation terrain le cas échéant, **ces parcelles ne sont pas proposées dans cette étude**. Au total, la pente représente 30% des surfaces exclues.

Pour les parcelles en secteur de plateaux, le relief ne constitue pas une contrainte pour la valorisation agricole des boues.

### 2- UNITES PAYSAGERES

#### 1. Le Pays d'Auge septentrional

Le Pays d'Auge septentrional correspond au relief d'un plateau profondément disséqué par un réseau dense de vallons, couvert d'un bocage herbager complanté de pommiers dans lequel sont dispersés des bâtiments de colombage et de briques. C'est un paysage de relief qui enchaîne des tableaux successifs nets et soignés.

Cette unité paysagère concerne une part importante de la zone d'étude ; si elle se développe en majeure partie à l'ouest de la vallée de la Touques, on retrouve deux autres plateaux autour de la vallée de la Callone et de la vallée de la Courtonne.

#### 2. Le Pays d'Auge tabulaire

Le "Pays d'Auge tabulaire" correspond à trois portions du plateau augeron laissées par les grandes vallées qui entaillent la craie. La première se situe au sud-est de Honfleur, la seconde à l'est de Lisieux et la troisième à l'ouest d'Orbec. Ces interfluves sont des paysages ouverts qui font contraste avec les zones bocagères denses du Pays d'Auge.

Ainsi à l'Est de Lisieux, le secteur concerne un premier plateau du Pays d'Auge tabulaire (Moyaux, Le Pin, Hermival les Vaux, Fumichon). La partie la plus au sud concerne un second plateau tabulaire entre la Touques et l'Orbiquet (Préaux Saint Sébastien et Meulles).

Les placages limoneux donnent des parcelles à fort potentiel agronomique, favorisent de fait la création d'un paysage aéré, semi-ouvert, aux horizons élargis et aux couleurs saisonnières variées.

### 3. Les grandes vallées augeronnes

Enfoncées profondément dans la craie du plateau augeron, les vallées de la Touques et de l'Orbiquet s'organisent du sud vers le nord comme des espaces en couloir ; le fond est plat et ouvert, sans haies, marqué seulement par la ripisylve de la rivière, tandis que les versants sont couronnés de bois. L'agglomération de Lisieux marque fortement la confluence entre les deux cours d'eau

Le périmètre comprend des communes qui longent les vallées de la Touques et de l'Orbiquet (Saint Martin de la Lieue, Saint Jean de Livet, Saint Germain de Livet, Prêtevillle, Glos, Le Mesnil Guillaume, Saint Martin de Mailloc, etc.).

### 4. Le Lieuvin

Situé entre la Risle et la Touques, le Lieuvin est un long plateau qui s'étend de l'estuaire de la Seine à la vallée de la Charentonne.

Le Lieuvin est une campagne ouverte quadrillée par un bocage à maille de plus en plus large à mesure que l'on va vers le sud et ponctuée de villages, ceints d'une enveloppe végétale. Par sa morphologie et l'occupation du sol qui en découle, deux parties se distinguent : une partie nord, avec un plateau en pente, orienté vers la Risle et l'estuaire et entaillé de nombreuses petites vallées où l'élevage prédomine ; une partie sud, plus horizontale où les cultures céréalières beaucoup plus nombreuses, dégagent de grandes ouvertures. La transition entre ces deux parties reste douce et prend appui sur une ligne de crête entre Saint-Georges-du-Vivère et Lieurey.

### 5. La vallée de la Calonne

Située aux confins de la Haute-Normandie, la Calonne prend sa source sur le plateau du Lieuvin, non loin de Thiberville et se jette dans la Touques à Pont-l'Evêque. A cheval sur deux départements, la vallée amorce le début du Pays d'Auge, pays de collines et de vallées voué à l'élevage bovin et recouvert d'un bocage dense complanté de pommiers. Cormeilles au cœur de la vallée, en est la ville principale.

### 3- FAUNE ET FLORE

#### 1. Les ZNIEFF

Sur la zone d'étude, on recense quelques secteurs particuliers présentant un enjeu fort pour la protection de la nature. Des superficies importantes sont classées en ZNIEFF de type I et II, c'est-à-dire qui constituent de vastes ensembles écologiques diversifiés et sensibles, correspondant à une unité géomorphologique ou à une formation végétale de grande taille (cf. cartes d'aptitude en PJ.2).

<b>ZNIEFF de type I</b>			
<b>N°</b>	<b>Nom - Superficie</b>	<b>Communes sur la zone d'étude</b>	<b>Parcelles dans cette ZNIEFF</b>
<b>250030030</b>	Ensemble des cavités de Bonnebosq – 15 ha	Bonnebosq	/
<b>250020083</b>	L'Algot et ses affluents – 38 ha	La Houblonnière, La Boissière, Les Monceaux, Mézidon-Vallée d'Auge	/
<b>250020051</b>	La Touques et ses principaux affluents – Frayères – 265,42 ha	14 : Blangy – Le Château, Le Mesnil-sur-Blangy, Le Pin, Lisieux, Livarot-Pays-d'Auge, Manerbe, OUILLY-le-Vicomte, Saint-Désir 27 : Saint-Pierre-de-Cormeilles	/
<b>250020085</b>	La Dorette et ses affluents -55,26 ha	Bonnebosq, La Roque-Baignard, Le Fournet, Manerbe	/
<b>250020108</b>	La Paquine et ses principaux affluents – Frayères – 29,29 ha	14 : Fumichon, Hermival-les-Vaux, L'hôtellerie, Marolles, OUILLY-le-Vicomte, Rocques 27 : Les Places, Piencourt	/
<b>250020053</b>	La Courtonne et ses affluents – 53,28 ha	14 : Glos, Cordebugle, Courtonne-la-Meurdrac, Courtonne-les-deux-églises, Marolles 27 : Saint-Germain-la-Campagne	/
<b>250030040</b>	Cavité des Satis – 4 ha	La Boissière	LEG 03
<b>250013244</b>	Basse-vallée de la Calonne – 712,71 ha	14 : Blangy-Le-Château 27 : Saint-Pierre-de-Cormeilles	/
<b>250030107</b>	Coteau calcaire de la Coeurie – 0,37 ha	Courtonne-les-deux-églises	/
<b>250030091</b>	Ensemble de sites d'hibernation et de reproduction de Lécaude et des Monceaux – 282,76 ha	La Houblonnière, Mézidon-Vallée d'Auge	/
<b>250009946</b>	Forêt du Val Richer et Bois de Bayeux – 334,93	La Roque-Baignard, Manerbe	/
<b>250030045</b>	Ensemble des cavités de Lisieux	Lisieux	/
<b>250030056</b>	Cavité du chemin de la Bonde – 1,94 ha	Lisieux	/
<b>250030025</b>	Combles d'un bâtiment au lieu-dit la Cochonnière – 0,04 ha	Livarot-Pays-d'Auge	/
<b>250006497</b>	Vallée du Bourgel – 885,04 ha	Livarot-Pays-d'Auge	/
<b>250008104</b>	Bois et coteaux des Moutiers-Hubert – 682,37 ha	Livarot-Pays-d'Auge	/
<b>250030035</b>	Cavité du Val Miesse – 2,68 ha	Livarot-Pays-d'Auge	/



<b>250030026</b>	Ensemble des sites à Chiroptères du Val Herbourg – 45,79 ha	Livarot-Pays-d'Auge	/
<b>250030054</b>	Cavité du Bois des Loges 10,37 ha	Livarot-Pays-d'Auge	/
<b>250030036</b>	Cavité de la Vigne – 2,71 ha	Livarot-Pays-d'Auge	/
<b>250020003</b>	Marais de Percy-en-Auge - 130,20 ha	Mézidon-Vallée d'Auge	/
<b>250020083</b>	L'algot et ses affluents - 38,68 ha	Mézidon-Vallée d'Auge	/
<b>250030113</b>	Bas-marais de la Guilberdière - 0,25 ha	Mézidon-Vallée d'Auge	/
<b>250030121</b>	Coteaux et bois calcaires de la Bellière - 35,95 ha	Valorbiquet	/
<b>250020063</b>	Coteau calcaire des côtes Lamy - 0,59 ha	Valorbiquet	/
<b>250030059</b>	Ensemble des cavités de Tordouet - 8,56 ha	Valorbiquet	/
<b>250020061</b>	Coteau calcaire du Val - 1,43 ha	Valorbiquet	/
<b>250020062</b>	Coteau calcaire de Tordouet - 3,77 ha	Valorbiquet	/
<b>230030046</b>	Les prairies du Maurey - 1,12 ha	Le Planquay	/
<b>230030063</b>	Le bois du Hamée - 6,66 ha	Saint-Germain-la-Campagne	/
<b>230009187</b>	Le Douet Baron et les prés Cateaux - 116,19 ha	Saint-Pierre-de-Cormeilles	/
<b>230009188</b>	les Hêtrots – 9 ha	Saint-Pierre-de-Cormeilles	/

### ZNIEFF de type II

N°	Nom et Superficie	Communes sur la zone d'étude	Parcelles dans cette ZNIEFF
<b>250006496</b>	Vallée la Touques et petits affluents – 30 115 ha	14 : Manerbe, Le Pin Blangy-le-Château, Formentin, Le Mesnil-sur-Blangy, Lisieux, Livarot-Pays-d'Auge, Ouilly-le-Vicomte, Saint Désir 27 : Saint-Pierre de Cormeilles	VAA 6, DEL 1 ouest, DEL 2, DEL 6, LEG 09, DEC 01, DEC 08
<b>250008455</b>	Marais de la Dives et ses affluents – 12 510 ha	14 Bonnebosq, La Boissière, La Houblonnière, La Roque-Baignard, Le Fournet, Les Monceaux, Manerbe, Mézidon-Vallée d'Auge	LEG 03
<b>250008463</b>	Vallée de la Paquine – 2 535 ha	14 : Fumichon, Hermival Les Vaux, L'Hotellerie, Lisieux, Marolles, Ouilly-le-Vicomte, Rocques, 27 : Les Places, Piencourt	BEA 20
<b>230009183</b>	La haute vallée de la Calonne – 4 018 ha	14 : Le Pin 27 : Piencourt, Saint-Pierre de Cormeilles	/

250013242	Bassin de l'Orbiquet et de la Courtonne – 6 555 ha	14 – Cordebugle, Courtonne-la-Meurdrac, Courtonne-les-deux-églises, Glos, Livarot-Pays-d'Auge, Marolles, Valorbiquet 27 : Le Planquay, Saint-Germain-la-Campagne, Saint-Mards-de-Fresne	/
-----------	----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Ces zonages ne signifient pas que le milieu fait l'objet d'une protection réglementaire même si certaines espèces faunistiques et floristiques sont protégées. Le classement a pour objet de faire connaître la présence de milieux remarquables afin de préserver leur existence. Les ZNIEFF listées en page précédente sont présentées en détail en **annexe 8**.

**Compte tenu de la localisation des parcelles d'épandage et du respect des règles d'épandages (enfouissement immédiat après épandage), aucun impact n'est attendu sur les habitats naturels ou les espèces ayant justifié la désignation de ces sites.**

## 2. Sites Natura 2000

### a) Identification des sites Natura 2000

L'évaluation des incidences des épandages sur Natura 2000 se fera à partir des sites suivants :

#### ✓ **FR2500103 – Haute vallée de la Touques et affluents**

**Superficie** : 1 399,67 ha.

**COMMUNES** : Aubry-le-Panthou, Avernois-Saint-Gourgon, Bosc-Renoult, Canapville, Gouffern en Auge, **Livarot-Pays-d'Auge**, Montreuil-la-Cambe, Pontchardon, Roiville, Saint-Gervais-des-Sablons, Sap-en-Auge, Ticheville.

Ce site regroupe dix secteurs unitaires représentant les éléments caractéristiques et remarquables du Pays d'Auge et de ses abords. Le paysage, très vallonné, a été dessiné par le chevelu dense des rivières qui ont creusé leur lit dans les formations calcaires du Cénomaniens. Il s'agit donc d'un ensemble de boisements, de coteaux calcaires secs et de formations hygrophiles sur substrats sourceux ou de fonds de vallée qui renferme par ailleurs des grottes à chiroptères.

#### Qualité et importance :

Motivations pour la liste des autres espèces importantes de flore et de faune (rubrique 3.3) :

- protection réglementaire au niveau national ou régional ;
- valeur patrimoniale (populations d'orchidées).

#### Vulnérabilité :

- Déprise agricole déjà bien amorcée par endroits sur les parcelles présentant de fortes contraintes (prairies humides et pelouses calcaires pentues).
- Intérêt écologique du site tributaire :
  - \* du maintien des pratiques agricoles extensives ;
  - \* de la préservation de la qualité physico-chimique des eaux.
- Modifications profondes de l'occupation du sol potentielles (labours ou boisements).
- Dérangement au niveau des grottes à chauves-souris.
- Divagation du bétail dans le lit mineur des cours d'eau pouvant engendrer une dégradation par asphyxie des habitats naturels aquatiques.
- Artificialisation des secteurs boisés.

#### ✓ **FR2302009 – Haut Bassin de la Calonne**

**Superficie** : 779,54 ha.

**COMMUNES** : Asnières, Bailleul-la-Vallée, Bois-Hellain, Chapelle-Bayvel, Cormeilles, Épaignes, Fontaine-la-Louvet, Fresne-Cauverville, Morainville-Jouveaux, Saint-Aubin-de-Scellon, **Saint-Pierre-de-Cormeilles**, Saint-Sylvestre-de-Cormeilles.

Le site couvre une grande partie du lit majeur de la Vallée de la Calonne et de ses affluents ; il déborde sur les versants lorsque ceux-ci présentent des groupements intéressants. Les vallées sont taillées dans la craie cénomaniens du bassin parisien et présentent des

alluvions modernes dans le lit majeur, bordées de colluvions limoneuses au pied des versants.

Le site couvre également les secteurs des Prés Cateaux et du Douet de la Belle Herbe, secteurs proches du Douet-Tourtelles, secteurs à enjeux comprenant des zones de sources et des prairies de fauche d'intérêt communautaire.

Qualité et importance :

La partie supérieure du cours de la Calonne et ses affluents, notamment le Douet Tourtelles, présentent la plus belle population d'écrevisses à pieds blancs de Haute Normandie.

Même si l'on observe une dégradation de la qualité de la population d'écrevisses à pieds blancs du secteur (liée à l'observation de maladies sur certains individus et une altération de la qualité de l'eau en certains endroits), le site reste très intéressant pour cette espèce de par la présence de secteurs gardant une potentialité très importante pour accueillir l'espèce.

Par ailleurs, la vallée présente en certains endroits des habitats éligibles :

- prairies à molinie (code 6410), avec notamment Orchis laxiflora, qui colonisent le fond de vallée,
- prairies maigres de fauche (code 6510)
- prairies à nard (code 6230) sous forme de groupements à pédiculaire sylvestre, rattachables au Violon Caninae, qui colonisent les zones de rupture de pente situées au coeur des prairies installées sur les versants,
- pelouses calcicoles (code 6210) en quelques endroits très abrupts des versants,
- des mégaphorbiaies (code 6430) en bordure de rivières et de fossés,
- plusieurs habitats forestiers dont la forêt alluviale (code 91E0) et la forêt de ravin (code 9180) mais sur de très faibles surfaces.

Vulnérabilité :

La qualité des habitats rivulaires et la qualité de l'eau des rivières ont pu être préservées grâce à une occupation extensive des terrains. La pérennité de l'intérêt du site dépend donc du maintien du caractère extensif des pratiques agricoles et de la limitation de l'urbanisation dans l'ensemble du bassin versant et notamment du lit majeur.

✓ **FR2300150 – Risle, Guiel, Charentonne**

**Superficie : 4 747,49 ha.**

**COMMUNES :** Aclou, Ambenay, Appeville-Annebault, Authou, Barquet, Beaumontel, Beaumont-Le-Roger, Bec-Hellouin, Bernay, Bosrobert, Brionne, Broglie, Calleville, Campigny, **Caorches-Saint-Nicolas**, Chamblac, Chaumont, Condé-Sur-Risle, Corneville-Sur-Risle, Ferrières-Saint-Hilaire, Ferrière-Sur-Risle, Ferté-En-Ouche, Fontaine-L'Abbé, Freneuse-Sur-Risle, Glos-Sur-Risle, Goupil, Grosley-Sur-Risle, Houssaye, Launay, Livet-Sur-Authou, Manneville-Sur-Risle, Mélicourt, Menneval, Mesnil-En-Ouche, Montfort-Sur-Risle, Montreuil-L'Argillé, Nassandres, Neaufles-Auvergny, Neuve-Lyre, Noé-Poulain, Notre-Dame-Du-Hamel, Noyer-En-Ouche, Pont-Audemer, Pont-Authou, Poterie-Mathieu, Préaux, Romilly-La-Puthenaye, Rugles, Saint-Agnan-De-Cernières, Saint-Christophe-Sur-Condé, Saint-Denis-D'Augerons, Saint-Etienne-l'Allier, Saint-Evroult-De-Montfort, Saint-Laurent-Du-Tencement, Saint-Mards-De-Blacarville, Saint-Martin-Saint-Firmin, Saint-Philbert-Sur-Risle, Saint-Pierre-De-Cernières, Saint-Pierre-De-Salerno, Saint-Siméon, Sap-André, Selles, Serquigny, Tourville-Sur-Pont-Audemer, Toutainville, Treis-Sants-En-Ouche, Trinite-de-Réville, Trinité-Des-Laitiers, Verneusses, Vieille-Lyre.

La Risle, la Guiel et la Charentonne sont des cours d'eau calcaires caractéristiques, entaillant le plateau sénomanien du Bassin Parisien.

Les lits majeurs sont constitués d'alluvions modernes.

Qualité et importance :

Il s'agit de rivières à très fort potentiel piscicole, notamment pour la truite de mer.

D'après un ouvrage de l'AESN sur la qualité des rivières, la Risle présente une qualité physico-chimique bonne (hors métaux lourds).

Site exceptionnel pour l'écrevisse à pattes blanches surtout sur la partie amont du Guiel. La population semble avoir disparu au début des années 2010. Cause probable : pollution de l'eau (sel et/ou intrants).

Existence de mégaphorbiaies remarquables sur les berges du Guiel et de la Charentonne. Dans le département de l'Eure le lit majeur des rivières Risle, Guiel et Charentonne accueillent la plus belle population d'agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale) de Haute Normandie d'où l'extension du site à de grandes surfaces en lit majeur (plus de 4000 ha). A l'occasion de cette extension, plusieurs habitats présents dans les vallées sont inclus dans le site, notamment des prairies humides oligotrophes à Molinie (code 6410) et des prairies maigres de fauche (code 6510), dont certaines particulièrement belles à renouée bistorte dans la vallée de la Guiel. De plus, la présence proche de grands sites d'hibernation de chauves-souris fait de ce site un territoire de chasse privilégié pour ces mammifères.

Vulnérabilité :

- De gros problèmes de circulation des migrateurs.
- L'intérêt biologique des lits majeurs proposés pour l'Agrion de Mercure et certains habitats humides dépend du maintien d'une gestion agricole extensive des prairies.

⇒ **liste des sites et distances par rapport aux parcelles**

Nom du Site Natura 2000	N° national	Parcelle la plus proche	Commune	Distance
Haute Vallée de la Touques et de ses affluents	FR2500103	LOM 5	Livarot-Pays-d'Auge (Meulles)	<b>850 m</b>
Haut Bassin de la Calonne	FR2502006	JMD 10	Piencourt	1 500 m
Risle, Guiel, Charentonne	FR2300150	VER 7	Plainville, Caorches-Saint-Nicolas	5 200 m

La caractérisation des habitats, espèces et objectifs de conservation figure en annexe 9 à partir des documents DREAL de Normandie.

*b) Zone d'influence du projet (cf. cartes « localisation zones natura 2000 »)*

Le projet consiste en des épandages de boues d'épuration sur des parcelles agricoles. La zone d'influence de cette activité est donc restreinte aux parcelles référencées. Les bonnes pratiques agricoles mises en œuvre lors des épandages garantissent des doses d'apport raisonnées, à des dates appropriées. Ces dispositions tiennent compte de la capacité d'absorption des sols et des besoins des cultures. Cela permet aussi d'éviter une stagnation prolongée des boues sur les sols et un ruissellement en dehors des parcelles.

Le tableau suivant reprend les différents éléments à étudier pour définir la zone d'influence.

Éléments	Influence	Observations
Rejet dans le milieu aquatique	Néant	Il est interdit d'épandre à moins de 35 m de tout cours d'eau ou point d'eau.
Prélèvement dans le milieu aquatique	Néant	
Piste de chantier, circulation	Néant	Uniquement les voies d'accès aux parcelles : routes nationales, départementales, communales et chemins. Les boues sont transportées jusqu'aux parcelles par bennes étanches
Rupture de corridor écologique	Néant	Il n'y a pas d'épandage sur les bandes tampons le long des cours d'eau
Poussières, vibrations	Néant	Eventuellement au moment de l'épandage (dispositifs d'aérodispersion interdits pour les épandages)
Pollutions possibles	Néant	Doses d'apport raisonnées
Perturbations d'espèces	Néant	
Bruits	Néant	Eventuellement au moment de l'épandage
Autres	Néant	

c) Conclusion

Eléments	Influence	Observations
Risque de destruction d'habitat ou habitat d'espèce	Néant	
Risque de destruction ou perturbation d'espèces	Néant	
Risques de perturbation possibles des espèces dans leurs fonctions vitales	Néant	

Les épandages contribuent à l'amélioration de la qualité des sols par apport de matières organiques fraîches, stimulant l'activité biologique (dégradation de cette matière organique par les micro-organismes du sol, vers de terre, etc.).

Les zones Natura 2000 « Haute Vallée de la Touques et ses affluents » et « Haut Bassin de la Calonne » sont éloignées de la zone d'étude.

De par le respect des réglementations en vigueur, et les précautions prises lors des épandages, l'activité « épandage de boues d'épuration sur sols agricoles », reste toutefois sans incidence sur les habitats ou les espèces.

d) Arrêté préfectoral de protection de biotope

L'arrêté de protection de biotope a pour vocation la conservation de l'habitat d'espèces protégées. C'est un outil de protection réglementaire de niveau départemental, dont la mise en œuvre est relativement souple.

La zone d'étude est concernée par un arrêté de protection de biotope : « La Touque et ses affluents » (cf. fiche en **annexe 6**).

Cette zone est constituée du lit mineur et des berges, sur une largeur de 5 m de la Touques et de ses affluents.

La zone de protection est instaurée pour garantir l'équilibre biologique des milieux et la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos et à la survie d'espèces protégées telles que la truite de mer, l'écrevisses à pieds blancs, le saumon atlantique, la lamproie de Planer, le chabot.

Ce zonage concerne 2 parcelles du périmètre d'épandage :

- ✓ VAA 6 - Manerbe
- ✓ DEC 8 - Blangy-Le-Château

Ces parcelles bordent un affluent de la Touques concerné par l'arrêté. Il s'agit de parcelle de labour. Une bande enherbée de 5 mètres est implantée le long du cours.

Ces deux parcelles étaient déjà présentes dans le précédent plan d'épandage validé en 2011.

**Enfin l'interdiction d'épandre à moins de 35 mètres des cours d'eau et l'obligation d'enfouir immédiatement sont des mesures qui limitent les risques de pollution.**

e) Parc naturel régional

Aucune commune de la zone d'étude n'est située dans un Parc Naturel régional.

### 3- CARACTERISTIQUES DU PARCELLAIRE – ACCESSIBILITE

Toutes les parcelles du périmètre d'épandage sont accessibles avec un tracteur, un épandeur ou une benne agricole.

Les voies de circulation sont les routes départementales, communales et des chemins communaux. Certaines ont des limitations de tonnage qu'il conviendra de vérifier même si les matériels d'épandage ne sont pas plus lourds que les engins agricoles habituellement utilisés. Il revient à l'entrepreneur en charge des épandages de s'assurer qu'il est autorisé à circuler sur les voies qu'il emprunte lors des chantiers de transports puis d'épandage, et le cas échéant, d'adapter son itinéraire.

La taille des parcelles varie selon leur situation topographique. Les parcelles situées sur les plateaux sont généralement plus grandes que les parcelles des coteaux ou des fonds de vallons. La taille moyenne des parcelles du périmètre d'épandage est de 9 ha, les parcelles les plus grandes font plus de 53 ha.

## 4- LES ACTIVITES HUMAINES

La zone d'étude est étendue sur une large partie du Pays d'Auge, il est donc tout à fait logique d'y retrouver les 3 secteurs d'activité économique.

- Au niveau agricole, les exploitations du Pays d'Auge sont majoritairement orientées en élevage laitier et/ou allaitant. Les grandes cultures sont aussi présentes mais de manière plus localisée sur les plateaux limoneux autour de Lisieux et pour les communes de l'Eure. La présence de haras est à noter dans de nombreuses communes permettant une bonne valorisation des herbages. La majeure partie de la zone d'étude n'est pas située en Zone Vulnérable au titre de la directive Nitrates.
- Le secteur Secondaire comprend plusieurs zones artisanales et industrielles sur Lisieux, Saint Désir, Saint Martin de la Lieue, etc (zone de la Briqueterie, zone du Rondel, zone du grand Clos, zone de la Vallée, etc.). On y recense différentes activités (industrie agro-alimentaire, peinture, plomberie, maçonnerie, nettoyage industriel, etc.). Les industriels suivants disposent d'un raccordement au réseau d'assainissement (cf. tableau page suivante avec état des demandes d'autorisation).

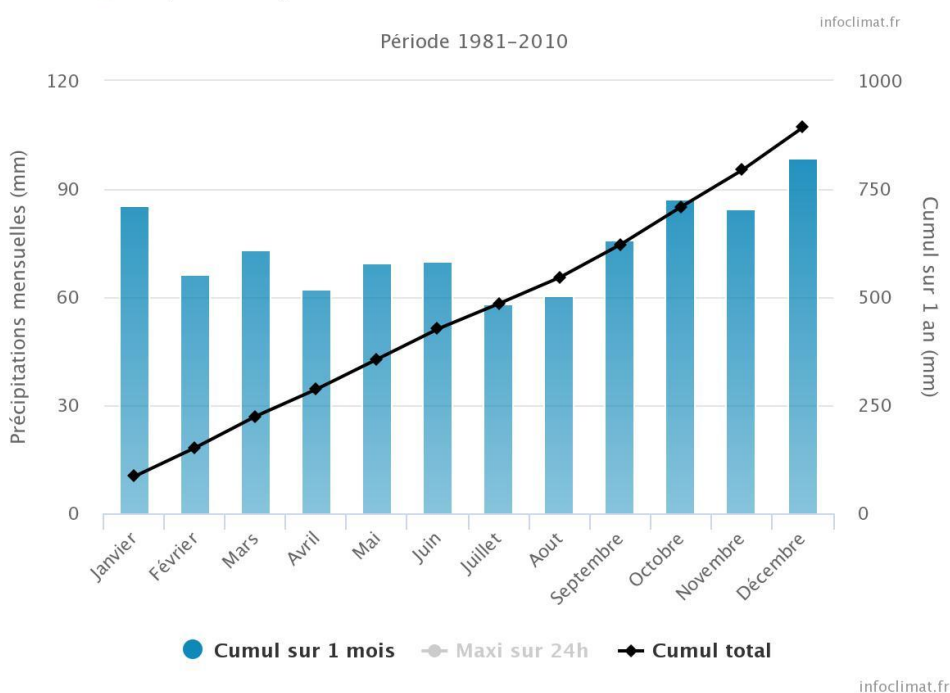
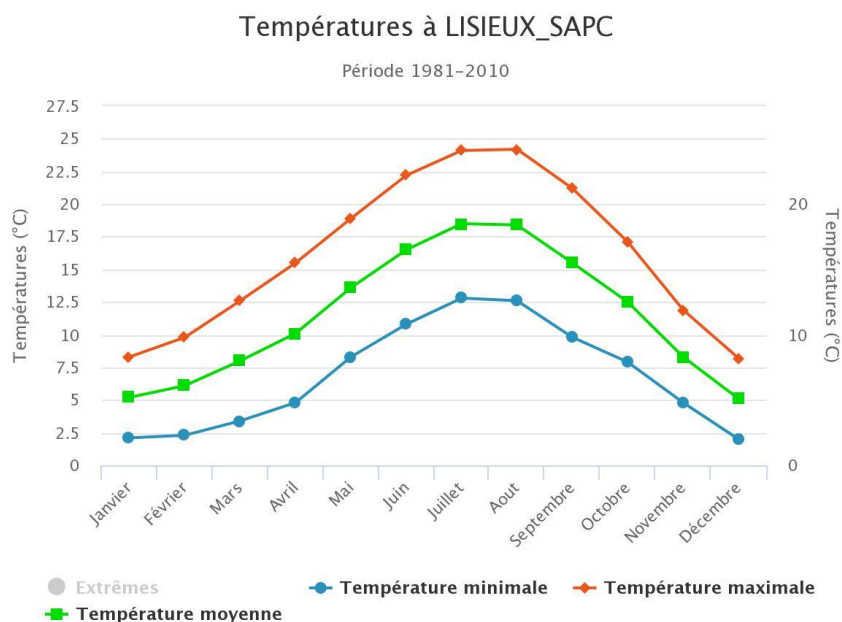
Industriels	Activité	Arrêté d'autorisation de déversement	Convention spéciale de déversement
Passenaud Recyclage	Recyclage des déchets	X	
Axe	Tôle fine	X	
Saint Gobain abrasives	Outils abrasifs	X	
Knorr Bremse	Freins pour automobile	X	
Sodel	Détergents et lessives	X	
Ondulys	Carton ondulé	X	
Transports Antoine	Transport		X
Blanchisserie Hôpital	Médical		X
Hôpital	Médical		En cours
Aventis	Préparation pharmaceutique		X
Cadecap	Nettoyage Industriel	X	
Keolis	Transport	En cours	
CESR	Auto école	En cours	
Polyclinique	Médical	En cours	

- Le secteur Tertiaire regroupe des activités liées essentiellement aux services (hôtellerie, restauration, commerces, services). Lisieux bénéficie d'une certaine attractivité touristique liée à la Basilique. Cette spécificité entraîne la présence d'une population saisonnière un peu plus importante entre Mai et Septembre. On notera aussi toutes les activités liées au secteur médical (médecins, cabinets dentaires, laboratoires d'analyses, etc.).

## 5- CLIMATOLOGIE

### 1- CLIMATOLOGIE GLOBALE

Le climat régional est de type océanique humide et tempéré. Les références sont issues de la station météorologique de Lisieux. Les instruments de mesures sont situés sur le site de la station d'épuration.



Les précipitations s'élèvent en moyenne à 892 mm (1981-2010). Elles sont réparties de façon assez régulière sur l'année. Les mois de juillet et août sont les plus secs et les mois de janvier et d'octobre à décembre, novembre et décembre les plus arrosés. Les périodes les plus favorables pour épandre se rencontrent habituellement à partir de fin mars et jusqu'à fin septembre (période moyenne de déficit hydrique). La température annuelle moyenne est de 11,5°C. L'amplitude thermique entre le mois le plus chaud (juillet) et le plus froid (décembre) est de 13,4 °C.

## 2- ROSE DES VENTS

Les observations de vents à la station de Caen-Carpique sur la période 1991-2010 sont issues de Météo France.

Les principales observations suivantes peuvent être faites :

- ✓ Prépondérance des vents provenant d'un large secteur allant du Sud-Ouest à l'Ouest (vents de 200 à 280°) avec une occurrence globale de 40,4 % du temps en moyenne sur l'année ; 12,3 % de secteur Nord-Est (20 à 60°). Ces directions constituent les principaux secteurs d'origine des vents ;
- ✓ Globalement, et d'après la rose des vents : les vents faibles (1,5 à 4,5 m/s) sont majoritaires et représentent 49 % des fréquences ; les vents faibles dominants viennent majoritairement du Sud-Ouest, de l'Ouest voire du Nord-Est. Les vents les plus soutenus (>8 m/s), moins fréquents (6,9 % du temps), viennent le plus souvent de l'Ouest et du Sud-Ouest. La fréquence des vents faibles à nuls (0 à 1,5 m/s) est de 10,2 % du temps.
- ✓ La vitesse moyenne des vents sur l'année est de 15,6 km/h, avec une moyenne mensuelle fluctuant entre 12,9 km/h en juin et 18,4 km/h en janvier.

### Rose des vents Caen-Carpique 1991 – 2010. Source Météo-France

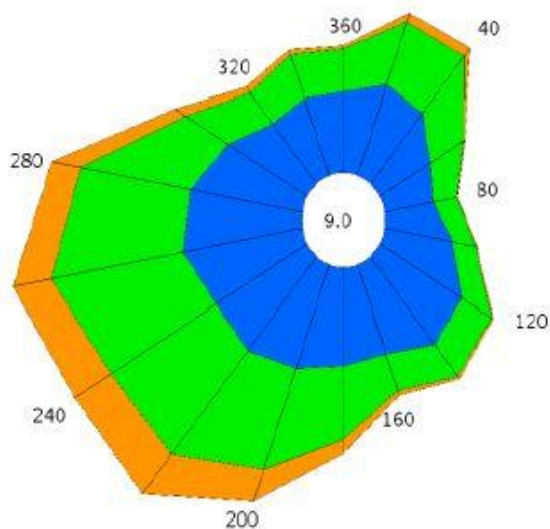
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

#### Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 58440

Manquants : 14



Dir.	[1,5;4,5[	[4,5;8,0[	> 8,0 m/s	Total
20	2,6	1,8	0,3	4,7
40	2,5	2,0	0,3	4,8
60	1,8	1,2	+	3,1
80	1,5	0,7	+	2,3
100	2,2	0,7	+	2,9
120	3,0	1,1	+	4,1
140	3,1	1,1	+	4,3
160	2,6	1,1	0,2	3,8
180	2,7	2,0	0,4	5,1
200	3,0	2,9	0,9	6,9
220	3,3	3,7	1,4	8,5
240	3,3	3,8	1,3	8,4
260	3,8	4,2	1,2	9,1
280	3,5	3,5	0,9	7,9
300	2,8	1,5	0,4	4,8
320	2,1	1,1	0,2	3,4
340	2,2	1,3	0,1	3,6
360	2,2	1,2	+	3,4
Total	48,2	34,9	7,9	91,0
[0;1,5[				9,0

Groupes de vitesses (m/s)



Pourcentage par direction





# VII. ETUDE DE L'APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE

## 1- METHODOLOGIE ET DEFINITION DES CLASSES D'APTITUDE

La définition de l'aptitude des parcelles aux épandages des boues a été menée en deux étapes :

- ✓ une première étude cartographique pour exclure avec certitude certaines surfaces du périmètre d'épandage et pour recenser les contraintes à valider sur le terrain ;
- ✓ puis une visite de terrain sur les parcelles de périmètre pour identifier et valider plus précisément les risques à l'épandage et pour exclure toutes les parcelles ou parties de parcelles inaptées aux épandages.

L'étude cartographique a permis de recenser les contraintes suivantes :

- **Les pentes fortes** : toutes les pentes **supérieures à 7 %** à proximité d'un cours d'eau ont été exclues de l'épandage à partir d'un modèle numérique de terrain, au pas de 25 m, de la BD TOPO® de l'IGN,
- **Les bétoires** et indices bétoires ont été identifiés à partir des fichiers SIG de la base de données régionale Haute-Normandie des Bétoires, Traçages et Exutoires.
- **Les cours d'eau** ont été repérés à partir du référentiel cours d'eau fourni par la DREAL,
- **Les périmètres de protection de captages d'eau potable et les aires d'alimentation de captages** sont recensés à partir de la cartographie des périmètres de protection fournie par l'ARS,
- **La présence de tiers** à proximité des parcelles d'épandage est recensée à partir de la couche bâtie de la BD TOPO® de l'IGN,
- **Les zones inondables** ont été identifiées à partir de l'application en ligne C@rmen, qui permet de visualiser et de télécharger les données localisées publiées par la DREAL et la DRIEE, en utilisant la carte des risques naturels et inondations.

Les indications des agriculteurs ont ensuite permis d'affiner la première approche cartographique et de valider les zones d'exclusion.

Cette visite a notamment permis de vérifier la présence effective de bétoires et d'habitations sur ou à proximité des parcelles.

## 2- GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Le contexte géologique est illustré par les cartes géologiques au 1/50000<sup>ème</sup> de Lisieux, Livarot et Bernay.

Le Pays d'Auge se présente comme un grand plateau tabulaire profondément disséqué par le réseau hydrographique. L'ossature des plateaux est constituée par les craies glauconieuses du Cénomaniens (C1-2), souvent altérées près de la surface, en argile résiduelle à silex (B-LPs). Ces craies reposent sur une couche d'argile verte très glauconieuse – la glauconie de base - d'âge Albien (n7), transgressive sur la série jurassique tronquée.

Ainsi, elle recouvre suivant les secteurs, des marnes du Callovien (j3) ou de l'oxfordien (j4-6), des calcaires ou des sables du jurassique (sable de Glos (j7)).

Ces terrains sédimentaires sont recouverts par les formations superficielles d'Argile à silex (Rc ou Rs), responsables de l'imperméabilité des plateaux, et de limons de plateaux (LP) plus ou moins hydromorphes. Ces derniers dépôts sont d'origine éolienne et recouvrent le sommet des plateaux en placages discontinus.

Ces limons très fertiles occupent une grande partie du périmètre d'étude. Les versants sont généralement recouverts de matériaux soliflués provenant des altérites de craies, en particulier de la formation résiduelle à silex.

Les parcelles d'épandage étudiées possèdent :

- des bonnes potentialités liées à l'épaisseur de limons. Ces types de sols ne présentent pas de contrainte particulière pour les épandages.
- Des aptitudes plus moyennes selon la vitesse d'apparition des signes d'hydromorphie (limon peu épais sur argile à silex) ou pour les textures plus argileuses. La contrainte principale est alors la possibilité d'accès avec le matériel d'épandage.

### 3- L'APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE

L'aptitude à l'épandage se définit comme la capacité d'un sol à recevoir et fixer un effluent sans perte de matières polluantes, à l'épurer (par oxydation des matières organiques et destruction des germes pathogènes), à maintenir les éléments fertilisants à la disposition des plantes cultivées.

Cette capacité dépend de plusieurs critères :

- la sensibilité à l'engorgement et l'hydromorphie (l'engorgement accroît les risques d'écoulement superficiel et empêche le développement des micro-organismes épurateurs aérobies),
- la capacité de rétention (elle est fonction de la profondeur et de la texture du sol. Elle détermine son pouvoir filtrant et sa capacité à maintenir les éléments minéraux à portée des racines),
- la sensibilité au ruissellement (plusieurs facteurs aggravants sont à considérer comme une forte pente, un sol battant, l'absence de couvert végétal).

#### 1- L'HYDROMORPHIE

L'hydromorphie est l'aspect que prend un sol asphyxié par l'excès d'eau. La couleur du sol beige à brune indique un sol sain. Lorsque le sol a une couleur gris-bleu à gris-vert, la zone est réduite, donc asphyxiante. Lorsque des taches de rouille apparaissent, cela signifie que le sol est réoxydé après une période humide.

Les conséquences de l'asphyxie pour le fonctionnement du sol dépendent :

- ✓ de la durée de l'excès d'eau : si les taches couleur rouille occupent plus de 50% du sol, l'hydromorphie est prononcée ;
- ✓ de la profondeur de l'excès d'eau dans le sol : plus l'engorgement est proche de la surface, plus cela est gênant (mauvaise dégradation de la matière organique, asphyxie des racines).

L'appréciation de l'hydromorphie d'une parcelle est réalisée selon les situations :

- ✓ portance du sol : si le pied s'enfonce après une période sans pluie, le sol est très hydromorphe ;
- ✓ type de végétation : les joncs, renoncules, prêles, etc... sont caractéristiques des milieux humides ;
- ✓ localisation par rapport à un cours d'eau : en bas de pente près d'un cours d'eau, le sol est potentiellement humide et mérite une attention particulière ;
- ✓ présence prolongée d'eau dans les cuvettes ou les creux, ornières profondes.

#### 2- LA RESERVE UTILE : PROFONDEUR, TEXTURE, TAUX DE CAILLOUX

3 grandes classes de profondeur des sols peuvent être définies :

- ✓ sols superficiels : < 30 cm ;
- ✓ sols moyennement profonds : 30 à 60 cm ;

- ✓ sols profonds : > 60 cm.

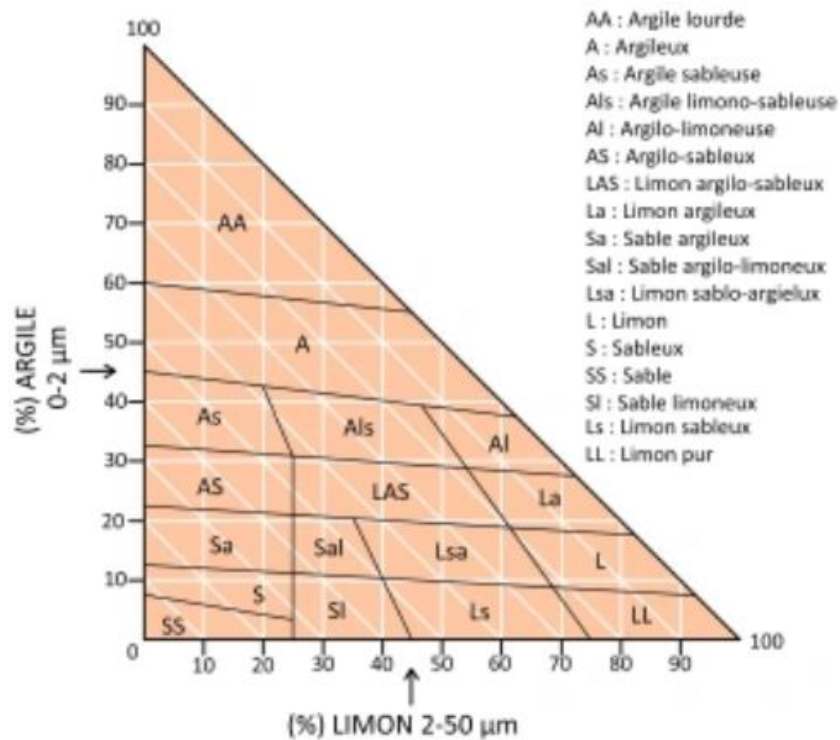
⇒ **Texture**

La texture et le taux de cailloux déterminent la perméabilité du sol et donc la capacité du sol à maintenir les éléments minéraux à la portée des racines.

Le tableau qui suit indique les principaux critères de reconnaissance de la texture d'un sol.

ARGILE	LIMON	SABLE
Plastique (pâte à modeler)	Toucher doux, talqueux	Gratte les doigts
Boudin possible à former	Boudin très difficile à former	Boudin impossible à former
Forte résistance au pétrissage (colle aux doigts)	Se pulvérise sous faible pression	S'effrite sous les doigts à faible pression
<u>A l'état sec :</u>	<u>A l'état sec :</u>	<u>A l'état humide :</u>
Forme des blocs durs	Poussiéreux, dessèche et tache les doigts	Les sables fins ne se sentent pas au toucher mais sont perceptibles par crissement à l'oreille
Ne tache pas les doigts		

Le triangle GEPPA des textures est utilisé afin de caractériser les sols.



*Triangle GEPPA usuellement utilisé en 17 classes*

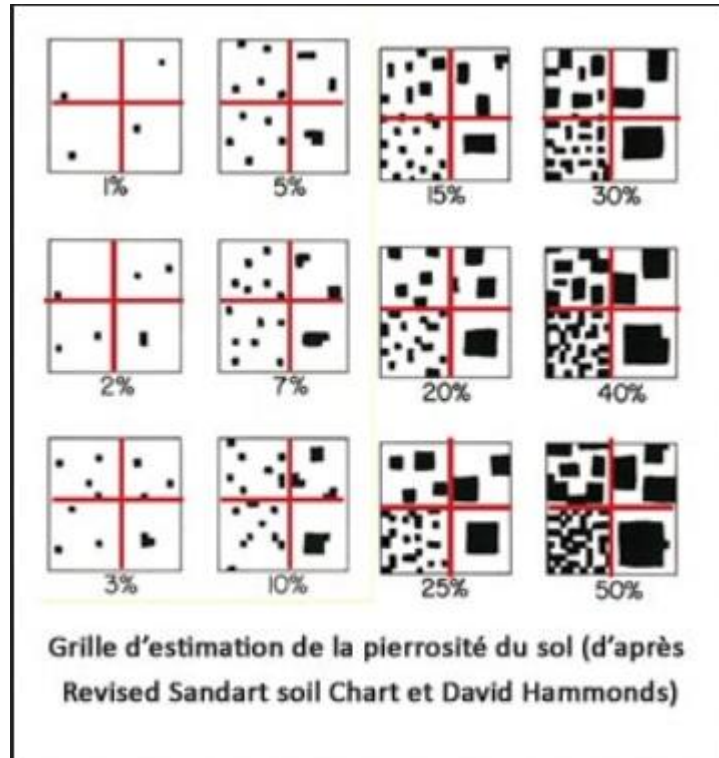
Références

Moeys J., 2011. The soil texture wizard : R functions for plotting, classifying, transforming and exploring soil texture data.

### ⇒ **Taux de cailloux**

Il s'agit de juger la proportion d'éléments grossiers en volume dans le sol. La pierrosité en surface du sol est estimée à partir de la grille ci-dessous.

Dès qu'une parcelle présente un taux de cailloux aux alentours de 25%, elle est considérée en classe 1.



### **3- LES CRITERES TOPOGRAPHIQUES**

La pente d'un terrain constitue un facteur de risque de pollution non négligeable en matière d'épandage. Néanmoins, il convient d'analyser le contexte topographique global pour conclure précisément sur la vulnérabilité des parcelles.

Ainsi, il est nécessaire de tenir compte des critères susceptibles d'influencer le phénomène de ruissellement :

- ✓ occupation du sol ;
- ✓ proximité des cours d'eau ;
- ✓ protection aval : talus, zone boisée, bande enherbée de plus de 10 mètres, prairie, etc...
- ✓ sens du travail du sol par rapport à la pente.

## 4- DETERMINATION DES CLASSES D'APTITUDE DE SOLS A L'EPANDAGE

Les parcelles du périmètre d'étude sont classées en fonction de leur aptitude à l'épandage :

↳ **les sols de classe 0 : aptitude à l'épandage nulle ou très faible**

Cette classe concerne tous les sols trop hydromorphes ou trop superficiels pour valoriser correctement les éléments fertilisants. Ces surfaces ne sont pas retenues pour les épandages. Les portions de parcelles concernées par des restrictions réglementaires (proximité de tiers, cours d'eau, périmètre de captage) sont aussi classées en aptitude 0.

↳ **les sols de classe 1 : aptitude à l'épandage moyenne et/ou saisonnière**

Il s'agit des sols engorgés d'eau de manière temporaire en période d'excès hydrique ou des sols présentant des risques de lessivage (profondeur moyenne et texture grossière). L'épandage est possible sur sol ressuyé et en période de déficit hydrique. Les épandages devront être réalisés à la dose maximum de 12 t/ha.

↳ **les sols de classe 2 : bonne aptitude à l'épandage**

Ces sols sont profonds, sains. Ils se ressuient rapidement et assurent une rétention en eau importante. L'épandage est possible toute l'année aux doses agronomiques et dans le cadre de la réglementation. Les épandages pourront atteindre 16 t/ha en cas d'apport au printemps, avant maïs.

L'étude pédologique visant à déterminer l'aptitude des parcelles est menée au travers de 2 approches complémentaires :

↳ **Une prospection de terrain**

Il s'agit de sondages à la tarière. Elle concerne uniquement les nouvelles parcelles du plan d'épandage, à raison de 1 sondage pour 5 hectares en moyenne. Cette technique permet d'appréhender le type de développement de profil de sol, la profondeur, la texture et l'hydromorphie. 72 sondages ont été réalisés, soit un pour 5 hectares épandables.

**Remarque :**

**Les parcelles du plan d'épandage précédemment validé, n'ont pas fait l'objet de nouveaux sondages à la tarière.**

**La prospection a donc concerné 360 ha.**

↳ **Des analyses de laboratoire**

Les analyses sont effectuées sur la profondeur de labour (0-25 cm) ou sous prairie (5-15 cm). Elles portent sur la granulométrie (proportion d'argiles, limons et sables), la composition chimique, la présence des éléments traces métalliques. La réglementation impose une analyse pour 20 ha engagés dans le plan d'épandage.

## 5- CARACTERISTIQUES DES SOLS RENCONTRES

La zone d'étude présente 4 grands types de sols. Les différences entre les sols résident principalement dans la texture, la profondeur, la pierrosité et l'importance de l'hydromorphie

1. **Sols de classe 2**

▪ **Les limons éoliens profonds sur argile à silex :**

Les sols de limons éoliens sont profonds à très profonds (80 cm à plus de 120 cm), sains et peu caillouteux. La texture de surface est limoneuse à limono-argileuse. Ils sont situés sur les plateaux ou secteurs à faible pente. Ces sols possèdent un bon potentiel de production. Ils disposent d'un bon pouvoir épurateur et présentent donc une bonne aptitude à l'épandage (classe 2).

	Exemples de Sondages	JMD 6-1 à 6-1 7 8 10, ABE 5-1 à 5-4, 12, 13, 14, 7-1,7-2, 20-1 à 20-3, 22, 30, 116-1, 116-2, 117, LER 34, 36 CHE 9, VER 6, VER 7, LER 45, LER 116, LER 117, DEL 1A, DEL 1B, HAM 5, HAM 11
	<b>Classe 2</b>	<b>Bonne aptitude à l'épandage</b>
	Type de sol	Limons et Limons argileux Sain Profond
	Commentaire	Le sol est limoneux à limono-argileux sur les 60 à 80 premiers centimètres puis devient progressivement plus limono-argileux jusqu'à 90 à 120 cm. La charge en cailloux est très faible en surface comme dans le profil. La structure est bonne mise à part la sensibilité à la battance en cas de taux de MO faible. Quelques traces d'hydromorphie légère peuvent apparaître à partir de 70 – 80 cm.

▪ **Les limons moyennement profonds sur argile à silex :**

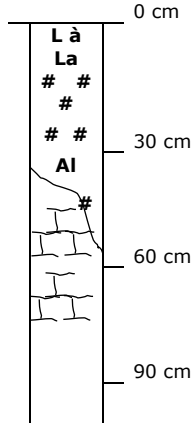
Ces sols ont une profondeur de 50 cm à 60 cm. Ils correspondent à des zones de placages éoliens moins épais. L'horizon de surface est de texture limoneuse à limono-argileuse. Il présente une pierrosité plus marquée. Des traces d'excès d'eau peuvent apparaître dès 30 à 40 cm en raison de l'enrichissement en argile de l'horizon sous-jacent qui constitue un niveau peu perméable. **Selon l'importance des traces d'hydromorphie, ces limons pourront être classés en aptitude moyenne (classe 1).**

	Exemples de Sondages	ABE 8-1, 8-2, 26, 29, JMD 4-1, 4-2 BEA 20, LER 118, HAM 7, HAM 9
	<b>Classe 2</b>	<b>Bonne aptitude à l'épandage</b>
	Type de sol	Limons et Limons argileux Légèrement hydromorphe Moyennement Profond
	Commentaire	Le sol est limoneux à limono-argileux sur les 40 premiers centimètres puis devient progressivement argilo-limoneux jusqu'à 50 – 70 cm. La charge en cailloux est faible. La structure est bonne. Les traces d'hydromorphie sont plus prononcées à partir de 30-40 cm.

2. **Sols de classe 1**

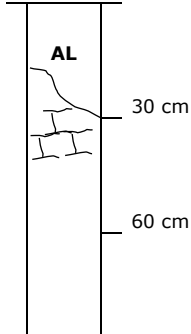
▪ **Les argiles à silex :**

Ces sols correspondent aux zones d'affleurement de l'argile, sur des buttes étroites ou en bandes plus ou moins larges sur les versants. La texture, plutôt limoneuse en surface, passe rapidement à de l'argile avec une forte charge en silex. Les signes d'hydromorphie sont assez marqués dès la surface. L'enracinement est superficiel, la structure compacte. Les épandages de boues sont possibles sur ces parcelles, sans risque de contamination. La contrainte principale reste l'engorgement en eau une bonne partie de l'automne – hiver et donc la praticabilité et l'accès aux parcelles. Ces sols sont classés en aptitude moyenne de façon à limiter les dates d'épandage aux périodes de déficit hydrique.

	Exemples de Sondages	DEL 7-1 à 7-3, ABE 2 LER 46 LER 9
	<b>Classe 1</b>	<b>Aptitude moyenne à l'épandage</b>
	Type de sol	Limons argileux et Argile limoneuses Hydromorphe Moyennement Profond
	Commentaire	Le sol est limono-argileux à argileux sur les 30 premiers centimètres puis devient progressivement plus argileux jusqu'à 50 cm. La charge en cailloux est parfois importante. La structure est compacte. Les traces d'hydromorphie sont prononcées dès la surface (10 cm). L'engorgement en eau de l'automne au printemps limite les possibilités d'accès aux parcelles et la pratique des épandages

▪ **Les terrains superficiels :**

Ces sols ont une profondeur de moins de 30 cm. La texture est limono argileuse à argilo-limoneuse. Beaucoup de parcelles présentent une forte proportion de cailloux. Ces sols ont un pouvoir épurateur plus limité et présente donc une aptitude moyenne à l'épandage (classe 1).

	Exemples de Sondages	BEA 19 BEA 20
	<b>Classe 1</b>	<b>Aptitude moyenne à l'épandage</b>
	Type de sol	Limons argileux et Argiles limoneuses Sain Superficiel
	Commentaire	Le sol est plus argilo-limoneux sur 20-30 cm. La charge en cailloux est généralement importante en surface comme dans le profil. La réserve hydrique est faible et constitue le facteur limitant du potentiel de production.

*Les abréviations sur les profils sont issues de la codification du GEPPA.*

⇒ **Récapitulatif**

Commune	Surface totale (en ha)	Surface épanachable (en ha)	Aptitude à l'épandage		
			Bonne (classe 2)	Moyenne (classe 1)	Nulle (classe 0)
BLANGY-LE-CHÂTEAU	5,87	5,38	5,38		0,49
BONNEBOSQ	2,33	2,33	2,33		0
CORDEBUGLE	9,45	9,25		9,25	0,2
COURTONNE-LA-MEURDRAC	12,06	12,06	12,06		0
COURTONNE-LES-DEUX- EGLISES	9,65	9,65	9,65		0
FORMENTIN	38,32	38,25	38,25		0,07
FUMICHON	51,66	51,42	44	7,42	0,24
GLOS	34,6	34,6	21,12	13,48	0
HERMIVAL-LES-VAUX	29,35	29,03	26,21	2,82	0,32
LA BOISSIERE	34,6	28,9	28,9		5,7
LA HOUBLONNIERE	4,94	4,94	4,94		0
LA ROCQUE BAINARD + MANERBE*	13,36	12,87		12,87	0,49
LE FOURNET	41,69	41,69	41,69		0
LE MESNIL GERMAIN	7,74	7,31	2,06	5,25	0,43
LE MESNIL-SUR-BLANGY	11,1	11,1	11,1		0
LE PIN	16,46	16,46	16,46		0
LE PLANQUAY	8,37	8,37	8,37		0
LE PLANQUAY + COURTONNE LES DEUX EGLISES*	15,81	15,81	15,81		0
LES AUTHIEUX PAPION	16,1	13,66		13,66	2,44
LES MONCEAUX	15,41	13,3	13,3		2,11
LES PLACES	6,78	6,78	6,78		0
L'HOTELLERIE	15,37	15,37	15,37		0
LISIEUX ROCQUES	13,65	13,65	13,65		0
MANERBE	57,39	56,51	56,51		0,88
MAROLLES	8,02	8,02	8,02		0
MEULLES	55,31	50,74	50,74		4,57
OUILLY LE VICOMTE + SAINT DESIR*	12,79	12,79	12,79		0
PIENCOURT	90,79	90,61	82,58	8,03	0,18
PIENCOURT + FUMICHON*	13,46	13,46	13,46		0
PLAINVILLE	115,33	113,4		113,4	1,93
PLAINVILLE + CAORCHES ST NICOLAS*	14,81	14,81		14,81	0
PLAINVILLE + ST MARDS DE FRESNE*	44,67	43,92		43,92	0,75
PLAINVILLE + ST VICTOR DE CHRETIENVILLE*	52,35	52,2		52,2	0,15
ROCQUES	1,29	1,29	1,29		0
ROCQUES HERMIVAL LES VAUX	3,67	3,67	3,67		0
SAINT DESIR	5,04	5,04		5,04	0
SAINT-CYR-DU-RONCERAY	51,72	51,67	51,67		0,05
SAINT-GERMAIN-LA-CAMPAGNE	70,83	70,6	58,82	11,78	0,23
SAINT-PIERRE-DE-CORMEILLES	13,9	13,9	13,9		0
ST MARDS DE FRESNE	13,19	12,23		12,23	0,96
ST MARDS DE FRESNE + CAPELLE LES GRANDS*	17,85	17,21	17,21		0,64
ST MARDS DE FRESNE + PLAINVILLE*	25,62	25,62		25,62	0
<b>Total</b>	<b>1082,7</b>	<b>1059,87</b>	<b>708,09</b>	<b>351,78</b>	<b>22,83</b>
<b>%</b>		<b>98 % SAU</b>	<b>67 % SPE</b>	<b>33 % SPE</b>	<b>2 % SAU</b>

\* Pour ces lignes du tableau, une ou des parcelles sont à cheval sur 2 communes. La commune écrite en 1<sup>er</sup> est celle qui détient la majorité de la surface des parcelles concernées.



## 6- REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE (CF. ANNEXE 2)

## 7- ANALYSES DE SOLS (CF. ANNEXE 1)

L'arrêté du 8 janvier 1998 exige de mettre en place un point de référence pour 20 hectares aptes de périmètre d'épandage et par exploitation agricole.

Le suivi de ces parcelles comprend :

- ✓ le dosage des teneurs en éléments-traces métalliques du sol avant le premier épandage de boues puis tous les dix ans, les éléments-traces métalliques visés étant le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc, en teneurs totales.
- ✓ le contrôle de la fertilité du sol avant chaque épandage. Les analyses portent alors sur le pH, le calcaire total, le carbone organique, les matières organiques, le phosphore Olsen, le potassium échangeable, le calcium échangeable et le magnésium échangeable. La première année, la granulométrie, l'azote total, le rapport C/N, la C.E.C. et les oligo-éléments doivent également être étudiés.

### 1. Points de référence

On dispose sur l'ancien périmètre d'épandage, après actualisation, d'un réseau de **42 points de référence déjà caractérisés et suivis**. Ces points de référence ayant eu une analyse initiale, ont tous une analyse 10 ans au plus tard (décennale), portant sur les paramètres ETM et le pH (cf annexe 3).

Par ailleurs, dans le cadre de l'intégration de nouvelles parcelles, 21 nouveaux points de référence ont été établis.

Les sols des points de référence ont fait l'objet d'une analyse complète de leur valeur agronomique et de leur teneur en éléments-traces métalliques (les échantillons de sol ont été analysés par les laboratoires LANO et GALYS).

Les bulletins d'analyses des nouveaux points de référence figurent en annexe 2.

### 2. Synthèse des points de référence

Des tableaux récapitulatifs de tous les points de référence, reprenant les coordonnées Lambert 93, les résultats du pH et des teneurs en éléments traces métalliques comparées aux valeurs limites de l'arrêté du 2 février 1998 sont présentés en annexe 3. A la suite, sont présentés des tableaux récapitulatifs avec le détail des parcelles reliées aux points de référence. Les points de référence sont également localisés sur les cartes d'aptitude en PJ 2.

Avec une surface apte à l'épandage de 1 059,87 ha et 16 exploitations agricoles, le nombre total de points de référence est de 63. Ce qui représente en moyenne 1 analyse de sols pour 17 ha épandables.

### 3. Analyses physico-chimiques

Les informations physicochimiques sur les sols permettent d'affiner les conseils de fertilisation des cultures et prairies en tenant compte des apports de boues.

#### ⇒ **Azote**

Les critères utilisés sont le pH et le taux de matière organique. Ils conditionnent l'intensité de la minéralisation, c'est-à-dire l'importance de la fourniture en azote du sol. Ces éléments sont intégrés dans la méthode du bilan d'azote (notion de plan de fumure prévisionnel) et complétés par des analyses annuelles de reliquats d'azote en sortie d'hiver sur blé, orge et colza.

#### ⇒ **Phosphore / Potasse**

Les analyses permettent de définir des stratégies de fertilisation :

- le renforcement : les doses d'engrais sont souvent supérieures aux quantités exportées,
- l'entretien : les engrais compensent les quantités d'éléments exportés,
- l'impasse : l'apport d'engrais peut être évité sans compromettre la productivité et la qualité.

Le raisonnement est défini par la combinaison de 4 critères : l'exigence de la culture, la richesse du sol, le devenir des résidus de récolte et le passé récent de fertilisation.

Les résultats sur le secteur d'étude sont hétérogènes aussi bien en  $P_2O_5$  qu'en  $K_2O$ . Aussi, le conseil doit s'effectuer au cas par cas.

Parmi les grands principes, des impasses sont toujours possibles en phosphore et potasse pour les cultures peu exigeantes comme le blé ou l'orge, à partir du moment où les sols sont riches. On évite néanmoins 3 années d'impasse de suite dans une même parcelle. Il convient, d'autre part, dans ces mêmes parcelles de couvrir les apports en PK pour les cultures de maïs, colza et surtout betterave (très exigeante en PK).

Pour les sols simplement bien pourvus, il faut réaliser une fumure PK d'entretien compensant les exportations de toutes cultures. Enfin, il faudra même majorer la dose PK en sols pauvres, la dose P en sol à pH élevé, et ce quelle que soit la culture.

Les épandages de boues pourront couvrir les besoins en phosphore l'année de l'apport, voire les années suivantes. En revanche, les apports de potasse par les boues sont quasiment négligeables.

#### ⇒ **Chaulage et fertilisation magnésienne**

La démarche est similaire pour la détermination des apports d'amendements minéraux et organiques. L'objectif est de supprimer les facteurs limitants liés à l'excès d'acidité et/ou d'améliorer les propriétés physiques du sol. Les indicateurs analytiques utilisés sont le pH, le taux de saturation de la CEC, les teneurs en CaO et MgO.

		Valeur
pH moyen		6,73
pH Min		5,30
pH Max		8,00
Répartition des valeurs de pH (en nombre d'analyses)	pH < 6	7
	6 ≤ pH < 7	30
	pH ≥ 7	26

L'ensemble des analyses présentent des pH satisfaisants, en moyenne égale à 6,73.

Les résultats d'analyses révèlent seulement 7 parcelles à pH acide (<6). Pour ces parcelles, un chaulage de redressement est nécessaire et a été préconisé.

L'ambiance générale est donc neutre voire alcaline.

Les apports de boues chaulées sont parfaitement indiqués en stratégie d'entretien. Les prochaines analyses permettront de contrôler l'évolution de ces paramètres et de déterminer d'éventuels apports d'amendements calciques.

Un plan de fumure sera établi chaque année dans le cadre du suivi agronomique. Des analyses supplémentaires permettront d'ajuster les préconisations d'emploi des boues, des engrais minéraux et des amendements.

#### 4. Analyses des éléments traces métalliques

Les teneurs des sols en ETM dépendent de la nature des roches mères sur lesquelles ils se sont formés. Ces "bruits de fond" sont courants, ils constituent le fond géochimique naturel.

	<b>Cadmium</b>	<b>Chrome</b>	<b>Cuivre</b>	<b>Mercure</b>	<b>Nickel</b>	<b>Plomb</b>	<b>Zinc</b>
<b>Valeurs limites</b>	<b>2</b>	<b>150</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
Valeurs moyennes des parcelles	0,20	24,96	8,94	0,03	13,03	16,46	41,35
Valeurs maximales des parcelles	0,37	37,17	22,60	0,15	18,60	47,10	59,40
<b>Valeur max/valeur limite</b>	19%	25%	23%	15%	37%	47%	20%

Les teneurs maximales en cuivre, mercure, plomb et zinc sont toutes inférieures à 50 % des teneurs limites.

Tous les résultats sont donc inférieurs aux valeurs limites fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998. Il n'y a donc pas d'entrave à l'épandage des boues sur ces terrains.

Des analyses de contrôle devront être réalisées au minimum tous les 10 ans sur ces points de référence afin d'étudier l'influence des boues sur la teneur en éléments traces des sols.

## 8- HYDROGRAPHIE ET HYDROGEOLOGIE

### 1. Aquifères souterrains

La majeure partie du périmètre d'étude se situe sur une formation aquifère affleurante, contenant une nappe étendue aux réserves importantes et pouvant être exploitée pour l'alimentation en eau potable. Les forages du secteur exploitent principalement l'aquifère de la craie du Cénomanien.

La craie est souvent le siège de phénomènes karstiques qui conduisent à la mise en place de réseaux rapides de circulation des eaux souterraines.

La vulnérabilité de l'aquifère crayeux du Cénomanien provient essentiellement d'affleurements en amont de son bassin versant, par disparition plus ou moins complète des argiles constitutives de la formation des « argiles à silex ». L'existence de zones imperméables (rôle des zones hydromorphes en particulier) contribue à la préservation de la qualité des eaux.

L'aquifère des calcaires oxfordiens constituent aussi un réservoir important. Ces calcaires affleurent peu mais apparaissent en fond des vallées de la Touques et de l'Orbiquet et aux abords de Lisieux.

### 2. Réseau hydrographique de surface

Ci-après, la description des principaux bassins versants du périmètre.

#### a) Bassin versant de la Touques

Le bassin de la Touques concerne la majeure partie du périmètre d'épandage.

La rivière, au cours quasi rectiligne, entaille le plateau crayeux du Sud au Nord. Elle reçoit en rive gauche de nombreux ruisseaux (le Cirieux, le Pré d'Auge, les ruisseaux du Boulay, de la Hardonnière, de la Murette, de la Fontaine Margot, du Crevier, etc.) et en rive droite, des rivières importantes – l'Orbiquet, La Paquine et la Courtonne – et autres ruisseaux (ruisseaux de la Trabière, de la Boutillerie, des Terres Noires, de la Cressonnière...).

L'abondance de petits ruisseaux est une caractéristique du réseau hydrographique du Pays d'Auge. Les sources naissent à la base du Cénomaniens, à la faveur des ruptures de pentes des flancs des vallées principales, et donnent naissance à de nombreux ruisseaux de courte extension. L'imperméabilité des argiles à silex favorise aussi la création de nombreuses mares sur les plateaux.

Ces caractéristiques constituent fréquemment un motif d'exclusion de surface d'épandage du fait de la proximité entre ces points d'eau et les parcelles proposées.

#### *b) Bassin versant de la Dives*

Le bassin de la Dives, d'une surface de près de 1 800 km<sup>2</sup>, s'étend sur les départements du Calvados et de l'Orne. Sa superficie en fait le second bassin versant de l'ex-région Basse-Normandie. La Dives, dont le linéaire mesure plus de 100 km, prend sa source à Courménéil (dans l'Orne) à environ 150 m d'altitude et se jette dans la Manche, entre Dives-sur-Mer et Cabourg, dans le Calvados. Son orientation est principalement sud-nord et sa pente moyenne est de 2‰.

Le cours d'eau traverse, dans la partie aval du bassin, un paysage de plaines (Plaine de Caen) au relief peu élevé et dans lequel la culture céréalière domine. À partir de Saint-Pierre-sur-Dives, le paysage bascule dans le Pays d'Auge caractérisé par des prairies vallonnées où l'élevage prend une place centrale. En aval de Mézidon-Canon la Dives forme une vaste zone de marais qui s'étend quasiment jusqu'à son embouchure.

Le principal affluent est la Vie, longue de 66,9 km, qui conflue à Biéville-Quétiéville. Son bassin, drainé notamment par ses affluents les deux Viette (deux rivières homonymes), la Monne et l'Algot, occupe une aire sud-ouest de celui de la Dives. La Vie arrose les villes de Vimoutiers et Livarot.

Trois autres affluents dépassent les 20 kilomètres. Le deuxième affluent par sa longueur est le Laizon, 38,9 km confluent à Cléville, sillonnant l'est de la plaine de Caen à l'ouest du bassin. L'Oudon, 26,2 km occupe une position centrale et conflue entre Bretteville-sur-Dives et Ouville-la-Bien-Tournée à Saint-Pierre-en-Auge. Enfin, l'Ante longue de 20,5 km, arrose Falaise et conflue à Morteaux-Coulibœuf.

#### *c) Bassin versant de la Risle*

La Risle (dernier affluent rive gauche de la Seine) et ses affluents drainent un bassin versant de 2 315 km<sup>2</sup>. Celui-ci est situé à 80 % dans le département de l'Eure et à 20 % dans le département de l'Orne.

La Risle prend sa source dans l'Orne sur la commune de Planches et se jette dans l'estuaire de Seine au niveau des communes de Berville sur mer et de Saint Samson de la Roque. Risle et affluents compris, le bassin versant est drainé par 760 kilomètres de cours d'eau permanents et 620 kilomètres de cours d'eau temporaires.

La Charentonne, long de 63 km est son principal affluent.

## **4- PERIMETRE DE CAPTAGE**

La zone d'étude comporte des prises d'eau protégées par des périmètres de captages (immédiats, rapprochés, éloignés), dont les limites ont été reportées dans les cartographies (PJ\_1).

Des parcelles exploitées par l'EARL Cheron et l'EARL Vermersch, pour la plupart déjà présentes dans le plan d'épandage initial, sont localisées dans les périmètres de protection éloignés du Captage des Bruyères, situé à Bernay.

Ces captages ne font pas l'objet d'un arrêté de Déclaration d'Utilité Publique. Nous avons toutefois consulté le rapport de l'hydrogéologue (cf annexe 10).

Dans ses prescriptions, l'épandage de boues d'épuration n'est pas à proscrire en périmètre de protection éloigné. Il recommande toutefois une politique de fertilisation raisonnée. Les éventuelles préconisations (classification des parcelles selon le potentiel agronomique, la profondeur, la pierrosité, l'hydromorphie...) proposées dans le cadre de cette étude et le suivi agronomique des épandages permettent justement un meilleur suivi de la fertilisation des parcelles.

### **Synthèse des parcelles proposées dans le projet de périmètre de captage des Bruyères**

Raison sociale	Code ilot parcellaire	Commune historique	Références cadastrales	Surfaces (ha)	Surfaces non épandables (ha)	Surfaces épandables (ha)	Motif (non épandable)	Présence ancien plan d'épanda
EARL CHERON	CHE 10	ST MARDS DE FRESNE	YC 5	10	0,96	9,04	surface en eau	oui
EARL CHERON	CHE 11	ST MARDS DE FRESNE	YE 3	17,85	0,64	17,21	surface en eau	oui
EARL CHERON	CHE 2	PLAINVILLE	ZA 51	2,02	0	2,02		oui
EARL CHERON	CHE 3	PLAINVILLE + ST VICTOR DE CHRETIENVILLE	ZB 7, 8, 71, 72	52,35	0,15	52,2	surface en eau	oui
EARL CHERON	CHE 4	PLAINVILLE	YD 21	4,45	0	4,45		oui
EARL CHERON	CHE 5	PLAINVILLE	YD 35	4,42	0	4,42	-	oui
EARL CHERON	CHE 6	PLAINVILLE	YD 20	10,56	0	10,56		oui
EARL CHERON	CHE 7	PLAINVILLE	YD 19	8,76	0	8,76	-	oui
EARL CHERON	CHE 9	ST MARDS DE FRESNE	YD 8	3,19	0	3,19		non
EARL VERMERSCH	VER 10	ST MARDS DE FRESNE + PLAINVILLE	YC 6, 7 YD 9	25,62	0	25,62		oui
EARL VERMERSCH	VER 2	PLAINVILLE	YD 7	29,11	0	29,11		oui
EARL VERMERSCH	VER 3	PLAINVILLE	YD 13	22,17	0	22,17		oui
EARL VERMERSCH	VER 6	PLAINVILLE	YD 5	1,47	0	1,47		non
EARL VERMERSCH	VER 7	PLAINVILLE + CAORCHES ST NICOLAS	ZE 4 ZD 58	14,81	0	14,81		non
EARL VERMERSCH	VER 8	PLAINVILLE	YB 9	32,37	1,93	30,44	cours d'eau	oui
EARL VERMERSCH	VER 9	PLAINVILLE + ST MARDS DE FRESNE	YA 7, 9, 14 et 17	44,67	0,75	43,92	surface en eau	oui (en partie)

Les parcelles concernées présentent des pentes très faibles à faibles, le risque de ruissellement est donc très limité.

Ce sont par ailleurs des parcelles à fort potentiel agronomique.

La zone recense quelques « zone à prédisposition de bétoures », il a été vérifié auprès de l'exploitant l'absence de celles-ci au sein des parcelles mises à disposition.

Les épandages en périmètre éloigné de ces captages font et feront l'objet d'une attention particulière.

Afin de limiter les risques de percolation vers le sous-sol, les parcelles sont « reconsidérées » en « classe 1 ». Les épandages seront effectués à dose réduite, au maximum de 12 t/ha.

## 5- ZONES INONDABLES

La consultation de l'atlas des zones inondables par débordement de cours d'eau a permis de repérer deux parcelles situées partiellement dans des zones inondables.

Commune	Parcelle
La Boissière	LEG 03
Blangy-le-Château	DEC 08

La zone inondable (cf carte PJ\_2) ne concerne qu'une partie des parcelles. La zone concernée n'est pas épandable, car située dans des zones d'exclusion d'épandage pour proximité de cours d'eau (LEG 03, DEC 08) voire pente (LEG 03).

Les apports de boues sont possibles dans la mesure où les épandages ne sont réalisables que sur des sols ressuyés et portants. Les préconisations d'épandage des boues sont établies pour les cultures susceptibles de valoriser une fertilisation azotée et les périodes d'épandage sont adaptées en fonction du besoin des cultures.

## 6- DISTANCES D'ISOLEMENT VIS-A-VIS DES TIERS

Comme prévu par l'arrêté du 8 janvier 1998, pour les boues stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après épandage, une distance d'isolement de 0 mètre vis-à-vis des tiers a été retenue pour l'établissement de l'aptitude des parcelles à l'épandage des boues.

Si l'enfouissement des boues ne peut pas se faire immédiatement après l'épandage, une distance de 100 m vis-à-vis des tiers doit être respectée.

## 7- SYNTHÈSE DE L'APTITUDE DES SOLS A L'ÉPANDAGE

La synthèse de l'aptitude du périmètre à l'épandage des boues est présentée sur les cartes d'aptitude à l'épandage établies sur fond topographique IGN à l'échelle 1/10 000 en PJ\_2.

Les surfaces et les aptitudes de chaque parcelle ainsi que les raisons d'exclusion sont détaillées dans les fichiers parcellaires par exploitation agricole en annexe 6.

Sur l'ensemble de la surface mise à disposition de 1 082,70 ha, le périmètre intègre 1 059,87 ha présentant une bonne aptitude à l'épandage des boues. Les principaux motifs d'exclusion sont :

- ✓ l'inaptitude des sols,
- ✓ la proximité des cours d'eau, des mares,
- ✓ les pentes trop importantes.

## VIII. POTENTIEL D'EPANDAGE DES BOUES

### 1- PRESENTATION DES EXPLOITATIONS

- **Les exploitations céréalières.**

Les exploitations de MM. Cheron, Bunel, Vermersch, Delamotte, Deschamps, Jean et de Mme Lermusiaux sont des systèmes céréaliers. Il n'y a pas d'élevage. Il est donc possible d'y valoriser facilement des boues. L'assolement est constitué de cultures d'automne (blé, orge, colza) et de cultures de printemps (betterave, lin, maïs grain). Les rotations sont longues et alternent cultures d'automne et de printemps (betterave/blé/lin/blé/colza, etc.). A noter que M. Deschamps importe des effluents.

- **Les exploitations d'élevage laitier spécialisé.**

Les exploitations de MM. Léger, Marquand Declerck et de Mme Perthuis sont des élevages laitiers. Les assolements sont basés essentiellement sur l'herbe et le maïs. Quelques structures ont développé un atelier complémentaire de bœufs ou de taurillons. Il y a en général peu de céréales d'automne. Le GAEC de la Lombardière (Damien Marquand) a par ailleurs développé un atelier de méthanisation agricole.

- **Les exploitations de polyculture-élevage.**

Les exploitations de MM. Beaudoin, De Lye, Hamelet, Vaas et Leroux possèdent des élevages allaitants ou laitiers. Les assolements sont constitués de labours et de prairies. La particularité est d'avoir une proportion plus importante (30 à 50% de la SAU) en cultures d'automne (blé et colza).

Raison sociale	Nom de l'exploitant	Commune	Surface Agricole Utile (en ha)	Surface Mise à Disposition (en ha)	Surface apte à l'épandage (en ha)	Pression d'azote organique (kg N/ha) (respect du plafond 170 kg N/ha SAU)	Capacité d'importation azote théorique (en kg)	Capacité d'importation Phosphore théorique (en kg)
BUNEL Olivier	BUNEL Olivier	BELLENGREVILLE	147	5,32	5,32	0	904	422
DELAMOTTE Vincent	DELAMOTTE Vincent	MANERBE	53,18	53,18	52,36	0	9 041	4 689
EARL CHERON	VERMERSCH Xavier	PLAINVILLE	113,6	113,6	111,85	0	19 312	9 756
EARL DE L'ABESSE	DE LYE Jean-Marie	PIENCOURT	215,52	131,2	131,2	95	9 894	4 932
EARL DU MANOIR	PERTHUIS Chantal	MEZIDON VALLEE D'AUGE	152,7	16,1	13,66	73	1 565	581
EARL DU RONDEL	BEAUDOUIN Gérard	HERMIVAL LES VAUX	140,1	82,56	82,24	31	11 461	4 666
EARL HAMELET	HAMELET Jérôme	ST GERMAIN LA CAMPAGNE	75,6	41,31	41,08	25	6 288	2 196
EARL VERMERSCH	VERMERSCH Xavier	PLAINVILLE	175,6	170,22	167,54	0	28 900	12 853
GAEC DE LA LOMBARDIERE	MARQUAND Damien	LIVAROT PAYS D'AUGE	195	55,31	50,74	136	1 854	1 592
GAEC DEC'HOLSTEIN	DECLERCK Jean-Marc	LE MESNIL SUR BLANGY	213	33,43	32,94	120	1 663	624
GAEC du CHÂTEAU DE LA BOISSIERE	LEGER Daniel	CAMBREMER	163,44	72,78	64,97	66	9 251	1 829
GAEC LEROUX C ET T	LEROUX Thierry	COURTONNE LES DEUX EGLISES	373,2	144,60	144,35	58	14 754	6 003
JEAN Patrick	JEAN Patrick	LIVAROT PAYS D'AUGE	7,74	7,74	7,31	0	1 144	486
LERMUSIAUX Catherine	LERMUSIAUX Catherine	LE FOURNET	30,7	30,7	30,7	0	4 478	1 897
SCEA JMD	DESCHAMPS Jean-Marc	PIENCOURT	62,99	60,76	60,34	26	8 738	4 163
SCEA LES GLANEUSES	VAAS Luc	FORMENTIN	149,4	63,89	63,27	77	5 927	2 027
		<b>TOTAL</b>	<b>2268,77</b>	<b>1 082,70</b>	<b>1 059,87</b>		<b>135 226</b>	<b>58 807</b>



Le plan d'épandage doit permettre d'assurer le recyclage annuel en agriculture de 40,1 tonnes d'azote, 42,9 t de phosphore et 5,8 t de potasse.

En tenant compte des effluents produits par les exploitations concernées et des exportations des cultures, il est possible de valoriser jusqu'à 135 tonnes d'azote et 59 tonnes de phosphore sur le plan d'épandage. L'épandage de boues est donc tout à fait compatible avec les pratiques des différents exploitants.

Les exploitations prêtes de terre respectent toutes le plafond de 170 uNorg/ha imposé par la directive Nitrates et disposent de système de culture exportant des quantités suffisantes d'azote.

## 2- SUPERPOSITION DE PLANS D'EPANDAGE

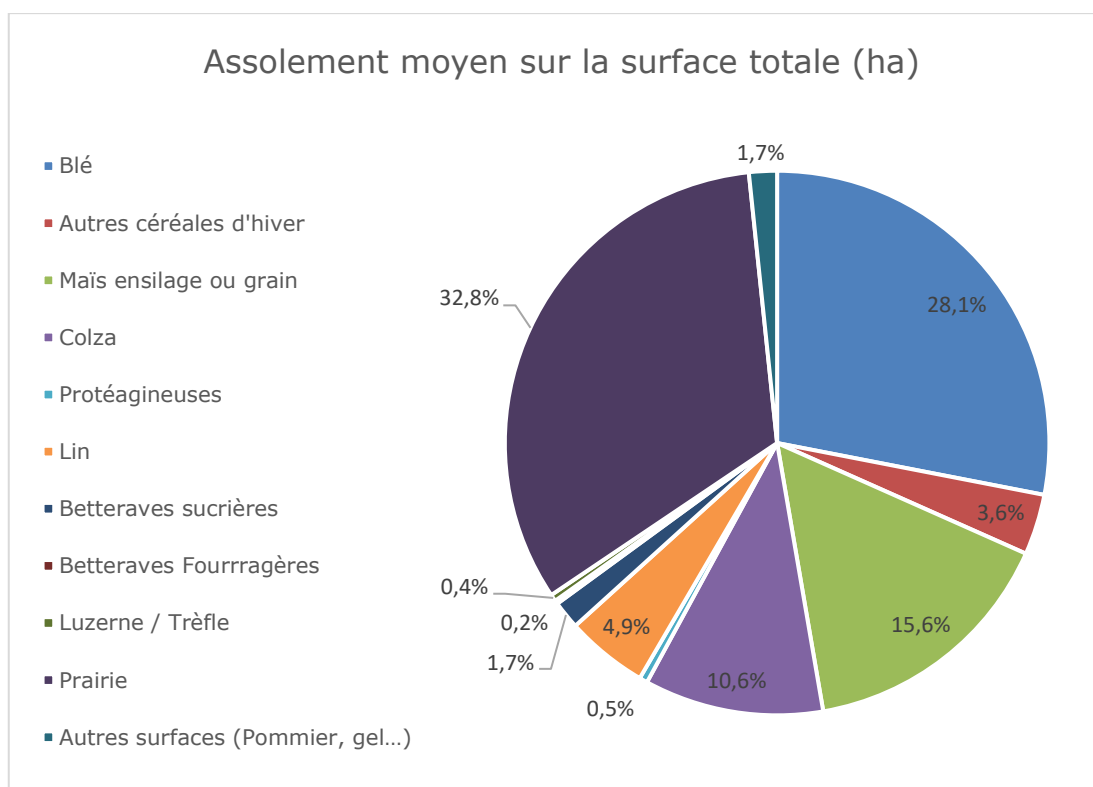
Deux exploitations (GAEC LE ROUX et GAEC DEC'HOLSTEIN) mettent également des terres à disposition pour l'épandage des boues d'autres stations d'épuration, mais le parcellaire intégré dans chacun des périmètres est distinct. La parcelle LER 33, exploitée par le GAEC LEROUX C&T et située à Capelle-Les-Grands, intégrées dans un premier temps dans l'étude a d'ailleurs été retirée avant dépôt de la version finale.

## 3- ASSOLEMENT – POTENTIEL D'EPANDAGE

### 1- ASSOLEMENT SUR LA SURFACE AGRICOLE UTILE (SAU)

L'assolement moyen des 16 exploitations agricoles étudiées est repris dans le tableau ci-dessous et dans la figure ci-après. Le détail par exploitation agricole est présenté en annexe 4.

Cultures	Surfaces (ha)	%
<b>Blé</b>	636,16	28,1%
<b>Autres céréales d'hiver</b>	81,76	3,6%
<b>Maïs ensilage ou grain</b>	354,44	15,6%
<b>Colza</b>	241,36	10,6%
<b>Protéagineuses</b>	11	0,5%
<b>Lin</b>	110,5	4,9%
<b>Betteraves sucrières</b>	37,8	1,7%
<b>Betteraves Fourragères</b>	4,78	0,2%
<b>Luzerne / Trèfle</b>	9,2	0,4%
<b>Prairie</b>	743,01	32,8%
<b>Autres surfaces (Pommier, gel...)</b>	37,68	1,7%
<b>TOTAL hors dérobee</b>	<b>2267,69</b>	<b>100,0%</b>



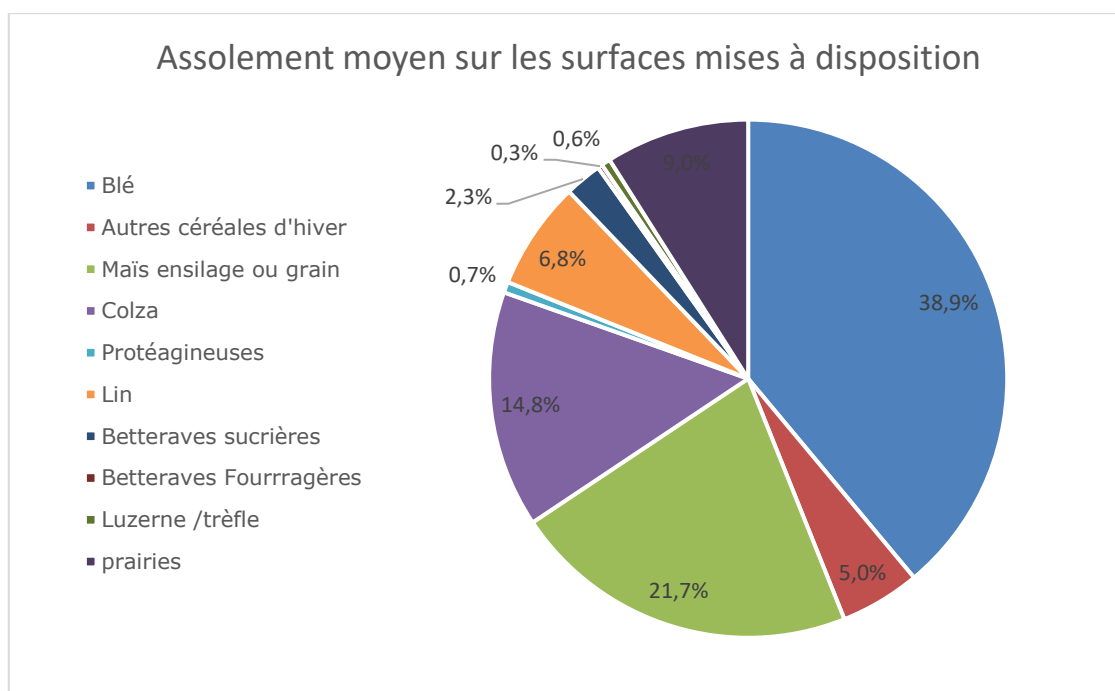
Les céréales à paille (blé, orge et avoine) occupent environ un tiers de la SAU (31,7 %). Les cultures de têtes de rotation sont diversifiées. Elles occupent 33,5 % des emblavements. Les mieux représentées sont le maïs grain et ensilage (15 %), le colza (10 %) et le lin (5 %). Les protéagineuses (pois, féveroles) sont quasiment absentes : 0,5 % de la SAU. Enfin les prairies couvrent 33 % des surfaces. Elles occupent souvent des parcelles de moindre qualité, avec des contraintes d'épandages souvent fortes (pente, cours d'eau, hydromorphie).

Ainsi le choix a souvent été fait en concertation avec les agriculteurs de ne pas intégrer ces parcelles dans le plan d'épandage

## 2- ASSOLEMENT SUR LA SURFACE MISE A DISPOSITION

L'assolement moyen sur les surfaces mises à disposition est repris dans le tableau ci-dessous et le graphique ci-après.

Cultures	Surfaces (ha)	%
<b>Blé</b>	421,58	38,9%
<b>Autres céréales d'hiver</b>	54,18	5,0%
<b>Maïs ensilage ou grain</b>	234,89	21,7%
<b>Colza</b>	159,95	14,8%
<b>Protéagineuses</b>	7,29	0,7%
<b>Lin</b>	73,23	6,8%
<b>Betteraves sucrières</b>	25,05	2,3%
<b>Betteraves Fourragères</b>	3,17	0,3%
<b>Luzerne /trèfle</b>	6,10	0,6%
<b>prairies</b>	97,27	9,0%
<b>Total</b>	1082,70	100%



### 3- POTENTIEL D'ÉPANDAGE

Sur chacune des exploitations intégrées dans le périmètre d'épandage, ont été déterminées les possibilités d'épandage des boues en fonction des cultures aptes à valoriser l'apport d'azote organique après prise en compte des épandages des effluents d'élevage (annexe 4).

Le bilan des possibilités d'épandage sur l'ensemble du périmètre permet l'épandage de 3 000 tonnes de boues chaulées chaque année :

Le plan d'épandage doit permettre d'assurer le recyclage annuel en agriculture de 40,1 tonnes d'azote, 42,9 t de phosphore et 5,8 t de potasse.

Cultures	Surface disponible pour l'épandage des boues (en ha)	Dose d'épandage en t / ha	Quantité potentiellement épandable en t / an	Période d'épandage
<b>Colza</b>	<b>160</b>	<b>10</b>	<b>1 600</b>	<b>Eté</b>
Blé	421	9	3 789	Automne
Orge	54	9	486	Automne
<b>Betteraves et maïs</b>	<b>263</b>	<b>14</b>	<b>3 682</b>	<b>Eté ou printemps</b>
Prairie	97	10	970	Automne ou printemps
<b>Total</b>	<b>995</b>		<b>10 527</b>	

Chaque année, les surfaces mises à disposition par les agriculteurs représentent un potentiel d'épandage de presque 1 000 ha.

Un plan d'épandage doit être dimensionné de façon à éviter un retour trop rapide des boues sur une même parcelle. Il est recommandé un retour au minimum tous les 3 ans.

L'assolement moyen des exploitations prêtes de terre permet de gérer 10 000 tonnes de boues : cela permet donc un retour sur parcelle de 3,5 ans.

Le colza à l'automne, le maïs et les betteraves au printemps seront les cultures privilégiées compte tenu de leur meilleure valorisation de l'azote aux périodes d'épandages considérées.

#### **4- LISTE RECAPITULATIVE DES PARCELLES (CF. ANNEXE 6)**

La liste comprend les codifications des parcelles culturales, les références cadastrales, les surfaces totales et épandables, l'aptitude des sols et les surfaces exclues de l'épandage.

#### **5- CONVENTION AVEC LES AGRICULTEURS (CF. ANNEXE 5)**

Une convention est signée entre le producteur de boues et les agriculteurs-utilisateurs. Elle définit les engagements et les responsabilités de chacun.

#### **6- SYNTHÈSE SUR LE POTENTIEL D'ÉPANDAGE**

Les contraintes d'épandage impliquent le retrait d'environ 2 % des surfaces mises à disposition. Les motifs d'exclusion sont liés à la proximité de pente et de cours d'eau.

Les surfaces d'épandage retenues sont constituées à 33 % de terres d'aptitude moyenne (terres superficielles ou à tendance hydromorphe). L'épandage devra être réalisé à la dose maximum de 12 tonnes de boues par ha, en priorité en période de déficit hydrique, d'avril à octobre.

Les bonnes terres (classe 2) représentent 66 % des surfaces épandables. Il s'agit de terrains limoneux à limono-argileux, sains et moyennement profonds. Les apports pourront atteindre 16 tonnes par ha.

L'épandage devra être effectué sur des terrains suffisamment ressuyés.

# IX. MODALITES DE REALISATION DES EPANDAGES

## 1 - ORGANISATION DU CHANTIER D'EPANDAGE

La filière de valorisation des boues de la station de Lisieux est entièrement prise en charge par Eaux Sud Pays d'Auge. Elle est organisée de la façon suivante :

### **1/ Evacuation des boues pâteuses chaulées vers le site de stockage intermédiaire, situé à Glos.**

Une benne de 15 m<sup>3</sup>, transportant en moyenne 12 à 13 tonnes, sort 4 à 5 fois par semaine de la station d'épuration. Le transport des boues vers la plateforme de stockage est assuré par la collectivité dans le cadre d'un marché de prestation.

Le hangar de stockage est situé à 6 km de la STEP. Il s'agit d'une aire bétonnée, étanche, couverte, de 1 500 m<sup>2</sup>.

### **2/ Déstockage et acheminement sur les parcelles d'épandage.**

La prestation de transport et d'épandage est assurée par une entreprise de travaux agricoles. Celle-ci intervient avec son propre matériel et sous sa responsabilité. Il s'agit actuellement de l'entreprise ETA BUNEL Marc, dans le cadre d'un marché de prestation.

Aux périodes appropriées pour les épandages, et suivant l'éloignement des parcelles et les quantités en jeu, les boues peuvent être :

- soit directement chargées dans un épandeur de 20 tonnes, muni d'autoguidage GPS, pesée en continu, Débit Proportionnel à l'Avancement (DPA), table d'épandage et équipée en pneu basse pression. L'apport a lieu dans la foulée.
- soit convoyées par semi-remorque (25 tonnes) et dépotées au champ. Les boues sont ensuite reprises dans les 30 jours pour être épandues au moyen de l'attelage tracteur + épandeur.
- Soit convoyées par tracteur + benne de 25 tonnes lorsque les conditions sont trop humides pour le transport par camion.

Les boues chaulées seront incorporées dans le sol immédiatement après l'épandage par les agriculteurs, lors des travaux culturaux de préparation du sol avant semis. Si l'enfouissement des boues ne peut pas se faire immédiatement après l'épandage, une distance de 100 m vis-à-vis des tiers doit être respectée.

Dans tous les cas, afin de limiter la compaction et la détérioration des sols par le passage du matériel d'épandage, les boues sont épandues sur un sol ressuyé, offrant des conditions optimales de portance.

### **M. Cédric HAMON, technicien d'usine de la station d'épuration de Lisieux**

- Il assure la coordination des épandages.
- Il remplit le registre des épandages : dates, volumes de boues, parcelles, surfaces, cultures avant et après épandage.

### **Les agriculteurs**

Ils mettent les parcelles à disposition et doivent :

- Respecter des conditions agronomiques et des contraintes réglementaires (choix des périodes, des cultures, des doses, des distances d'isolement et des délais d'enfouissement, ...).
- Appliquer l'étude préalable et le programme prévisionnel d'épandage.
- Participer aux réunions d'informations et de préparation des épandages.

## 2- CAPACITE DE STOCKAGE ET PERIODES D'EPANDAGE

Les capacités de stockage sont prévues pour tenir compte des différentes périodes où l'épandage est interdit ou rendu impossible. Une durée minimale de stockage de 6 mois est exigée pour ne pas épandre pendant la période d'automne / hiver.

Les quantités de boues pâteuses chaulées étant estimées à 3 000 tonnes brutes par an, le volume minimum pour stocker 6 mois de production est de 1 500 tonnes. **Le hangar dispose d'une capacité de 1950 tonnes** (aire de 1 300 m<sup>2</sup> utile sur 1,50 m de haut environ), soit presque 8 mois de production. Ceci permet la réalisation des épandages dans de bonnes conditions (sols suffisamment ressuyés, portance, etc.) et une valorisation optimale des boues conciliant à la fois agronomie, protection de l'environnement et disponibilité en parcelles.

### **Proposition de planning d'épandage :**

**Hypothèses :** Production de boues pâteuses chaulées : 3 000 tonnes, soit 250 t/mois,

Stockage 1 950 tonnes

Vidange des silos possible fin avril et mi-octobre après chaque période d'épandage

	Stock début (t)	Production mensuelle (t)	Volume à épandre (t)	Prévision des épandages et culture réceptrice	Surface (ha)	Dose (t/ha)
<b>Janv</b>	625	250	875			
<b>Févr</b>		250	1125			
<b>Mars</b>		250	625 →	Epandage courant mars avant betterave, maïs ou sur prairie	52	12
<b>Avr</b>	750	250	1 000 →	Epandage avant fin avril avant maïs ou sur prairie	71	14
<b>Mai</b>	0	250	250			
<b>Juin</b>		250	500			
<b>Juillet</b>		250	750			
<b>Août</b>		250	1000 →	Epandage fin août avant colza ou cipan	100	10
<b>Sept</b>	0	250	250			
<b>Oct</b>		250	375 →	Epandage mi octobre sur prairie ou avant blé (hors zone vulnérable)	37,5	10
<b>Nov</b>	125	250	375			
<b>Déc</b>		250	625			
<b>Total annuel</b>		<b>3 000</b>	<b>3 000</b>		<b>260,5 ha</b>	<b>11,5</b>

### **Bilan :**

- ♦ 3 campagnes d'épandage : mars-avril, fin août et début octobre.
- ♦ Surface moyenne annuelle nécessaire : 260,5 ha.
- ♦ Dose moyenne : 11,5 t/ha (soit 4,2 tonnes de MS/ha).
- ♦ Surface du plan d'épandage : 1 059,87 ha => retour théorique tous les 4 ans.

### 3- SURFACES NECESSAIRES

En considérant une production en boues pâteuses chaulées de 3000 tonnes et sur la base d'un **apport moyen de 11,5 tonnes/ha**, les surfaces annuelles nécessaires à l'épandage sont d'environ **260,5 ha**.

Compte tenu de la rotation des cultures, le dimensionnement d'un plan d'épandage prévoit généralement une surface totale 3 à 4 fois supérieure à la surface annuelle. Le plan de la station d'épuration de Lisieux doit contenir entre 781 et 1042 ha. La surface épandable mise à disposition par les agriculteurs est de 1059,87 ha.

**Eaux sud Pays d'Auge dispose donc de suffisamment d'hectares pour valoriser correctement les boues produites.**

### 4- CONCLUSION SUR L'ORGANISATION DES EPANDAGES

**Les boues de Lisieux relèvent du calendrier d'épandage des fertilisants de type Lisier (C/N < 8). Compte tenu des cultures pratiquées dans la zone d'étude et des capacités de stockage, trois chantiers d'épandage chaque année représentent la meilleure organisation possible, tant pour le producteur de boues que pour les utilisateurs.**

## X. MODALITES DE SUIVI DES EPANDAGES

Les modalités de suivi et de surveillance des épandages des boues visent à :

- ✓ garantir l'innocuité des boues ;
- ✓ préciser leur valeur fertilisante pour adapter les préconisations d'épandage ;
- ✓ apporter un appui agronomique aux agriculteurs du périmètre pour une bonne intégration des épandages des boues dans une pratique de fertilisation raisonnée des cultures ;
- ✓ contrôler la qualité chimique des sols ;
- ✓ répondre aux obligations réglementaires en terme d'autosurveillance ;
- ✓ assurer une traçabilité totale de l'activité d'épandage.

L'exploitation et le suivi des épandages des boues seront confiés à des prestataires spécialisés dans le recyclage agricole.

### 1- PROTOCOLE DE SUIVI ANALYTIQUE DES BOUES

Des analyses seront effectuées tout au long de l'année sur la station d'épuration selon les prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998, en fonction de la quantité de matière sèche produite.

Ainsi, **pour la STEP de Lisieux**, avec une production à moyen terme comprise entre 481 et 800 tonnes de matière sèche (hors chaux), la fréquence des analyses sera la suivante :

	Fréquence de première année	Année de routine
Valeur agronomique des boues	16	8
Arsenic, Bore	1	-
Eléments traces métalliques (ETM)	12	6
Composés traces organiques (CTO)	6	3

**Ainsi, la fréquence des analyses suit le protocole « année de routine ».**

Toutefois, certaines situations nécessitent le doublement du nombre d'analyses :

- pour les ETM et CTO pour lesquels toutes les valeurs des analyses sont supérieures à 75 % de la valeur limite correspondante ;
- pour les éléments de caractérisation de la valeur agronomique pour lesquels la plus haute valeur d'analyse ramenée au taux de matière sèche est supérieure de moins de 30 % à la plus basse valeur d'analyse ramenée au taux de matière sèche.

### 2- SUIVI DES SOLS ET DES CULTURES

#### 1- QUALITE CHIMIQUE DES SOLS

Un réseau de 63 points de référence a été mis en place sur le périmètre d'épandage. Les sols des points de référence ont été caractérisés (granulométrie, état organique et calcique, fertilité chimique et oligo-éléments, éléments-traces métalliques) dans le cadre de l'étude préalable.

Ces points de référence feront l'objet d'un contrôle au minimum tous les 10 ans ou après l'ultime épandage en cas d'exclusion du périmètre de la parcelle sur laquelle ils se situent. L'analyse de contrôle des sols des points de référence portera sur le pH et les éléments-traces métalliques : Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc.



## 2- FERTILITE CHIMIQUE DES SOLS

Le protocole de suivi de la fertilité chimique des sols est adapté en fonction des niveaux d'apports en phosphore et en chaux des boues, il a pour objectif de fournir aux agriculteurs un conseil pour la gestion de la fertilisation phosphatée et calcique dans le cadre d'un plan de fumure pluriannuel. Conformément à la réglementation, des analyses de sols portant sur la valeur agronomique des sols sont réalisées lors de l'élaboration du programme prévisionnel d'épandage. Elles sont réalisées sur des points représentatifs des parcelles concernées par l'épandage, incluant les points de référence concernés par la campagne d'épandage.

## 3- FERTILISATION AZOTEE DES CULTURES

Le suivi de la fertilisation azotée des cultures a pour objectif de fournir aux agriculteurs un conseil supplémentaire pour la prise en compte des boues dans le plan de fumure et déterminer les quantités d'azote minéral complémentaires éventuelles. Chaque année, une mesure de reliquat d'azote minéral dans le sol sera réalisée, en sortie d'hiver, sur un réseau de parcelles représentatives des pratiques d'épandage. Un conseil de fertilisation azotée sera réalisé sur la base de la méthode du bilan.

## 3- PROGRAMME PREVISIONNEL D'EPANDAGE

Ce programme prévisionnel d'épandage annuel sera établi conformément à l'arrêté du 8 janvier 1998, et sera transmis aux Préfets du Calvados et de l'Eure au plus tard un mois avant le début de la campagne d'épandage.

Il comprendra :

- la liste des parcelles ou groupes de parcelles concernées par la campagne, ainsi que la caractérisation des systèmes de cultures (cultures implantées avant et après apport de boues...) sur ces parcelles ;
- une analyse des sols selon le protocole défini précédemment ;
- une caractérisation des boues à épandre (quantités prévisionnelles, rythme de production, valeur agronomique,...) ;
- les préconisations spécifiques d'utilisation des boues (calendrier prévisionnel d'épandage et doses d'épandage par unité culturale...) en fonction de la caractérisation des boues, du sol, des systèmes et types de culture et des autres apports de matières fertilisantes ;
- les modalités de surveillance des boues et des sols, de tenue du registre d'épandage et de réalisation du bilan agronomique ;
- l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage.

## 4- REGISTRE D'EPANDAGE

Un registre d'épandage, conservé pendant une durée de dix ans, sera tenu à jour. Il comporte les informations suivantes :

- La provenance et l'origine des boues, les caractéristiques des boues et notamment les principales teneurs en éléments fertilisants, en éléments traces et composés traces organiques ;
- les dates d'épandage, les quantités épandues, les parcelles réceptrices et les cultures pratiquées ;
- les quantités de matière sèche produite.

**Une synthèse du registre d'épandage** reprenant les informations définies en annexe VI de l'arrêté du 8 janvier 1998, sera remise au service de gestion et de police de l'eau du Calvados et de l'Eure, à la fin de chaque année civile.

## 5- BILAN AGRONOMIQUE

Un bilan des épandages est établi annuellement. Il est transmis par le producteur de boues aux Préfets du Calvados et de l'Eure au plus tard en même temps que le programme annuel d'épandage de la campagne suivante.

Ce document comprend :

- un bilan qualitatif et quantitatif des boues épandues ;
- l'exploitation du registre d'épandage indiquant les quantités d'éléments fertilisants apportées par les boues sur chaque unité culturale et les résultats des analyses de sols ;
- les bilans de fumure réalisés sur des parcelles de référence représentatives de chaque type de sols et de systèmes de culture, ainsi que les conseils de fertilisation complémentaire qui en découlent ;
- la remise à jour éventuelle des données réunies lors de l'étude initiale.

## 6- INFORMATION DES AGRICULTEURS

Des informations seront transmises aux agriculteurs tout au long de la campagne :

- Un extrait du prévisionnel d'épandage concernant leurs parcelles,
- Les résultats des analyses de sol effectuées sur leurs parcelles ;
- Les résultats des reliquats d'azote et les conseils de fertilisation complémentaire ;
- La synthèse annuelle du registre d'épandage et le bilan des épandages sur leurs parcelles.

## 7- PRECONISATIONS D'UTILISATION DES BOUES

A partir des résultats d'analyses connus, les quantités d'éléments fertilisants disponibles pour les cultures sont :

	Valeur fertilisante			10 t/ha		12 t/ha		14 t/ha		16 t/ha	
	unités totales	% dispo	unités dispo.	total	dispo	total	dispo	total	dispo	total	dispo
<b>N total</b>	<b>13,6</b>	35%	4,8	136	48	<b>163</b>	<b>57</b>	190	67	218	76
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>14,7</b>	90%	13,2	147	132	<b>176</b>	<b>158</b>	205	185	235	211
<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>2,0</b>	100%	2,0	20		<b>24</b>		28		32	
<b>CaO</b>	<b>98,6</b>	100%	98,6	986		<b>1183</b>		1381		1577,6	
<b>MgO</b>	<b>2,2</b>	100%	2,2	22		<b>26</b>		30		35	
<b>MS (%)</b>	<b>36,40</b>	-	-	3,6 t MS		<b>4,4 t MS</b>		5,1 t MS		5,8 t MS	

Les doses d'apport sont indicatives, elles varient en fonction de la période d'apport, et de la culture réceptrice. On va ainsi limiter les doses en cas d'apport à l'automne sur colza (10 à 12 t/ha), prairie ou céréales (10 t/ha ou moins). A l'inverse, pour les apports au printemps, après les périodes de lessivage, il sera possible d'apporter une dose un peu plus importante (16 t/ha), sur maïs et en sol profond.

## 8- SOLUTION ALTERNATIVE A L'EPANDAGE

L'article R211-33 du Code de l'Environnement précise qu'une solution alternative d'élimination ou de valorisation des boues doit être prévue pour pallier tout empêchement temporaire de se conformer aux dispositions de la présente sous-section ».

### 1- BOUES NON CONFORMES

Les boues présentant un dépassement des valeurs limites sur les ETM ou CTO doivent être incinérées ou envoyées dans un Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 1.

Filières alternatives à l'épandage	Conditions d'admission
ISDD SOLICENDRE Argences (14)	Boues industrielles
ISDI Etarès (76)	Boues urbaines de tous départements
ISDND IKOS Fresnoy Folny (76)	
ISDD SERAF Tourville la Riviere (76)	Boues provenant de Normandie
Séché Eco Industries – Changé (53)	

### 2- BOUES CONFORMES

Les solutions alternatives envisageables pour l'élimination **des boues non liquides conformes**, sont les suivantes :

Filières alternatives à l'épandage	Conditions d'admission
<b>Plates-formes de co-compostage</b>	
Atout Compost La Folletière-Abenon (14)	Acceptation sous condition
VALNOR à Billy (14)	Acceptation sous condition
VALNOR à St Vigor d'Ymonville 76	MS > 18 %
<b>Unités de méthanisation</b>	
SAS Agri Energie Eteville 27	Boues non chaulées acceptées mais rare

Ces boues peuvent être envoyées en CET de classe 2. Cette solution ne peut être que temporaire car les boues ne constituent pas un déchet ultime.

Dans le Calvados, les centres d'enfouissement techniques susceptibles d'accueillir des boues urbaines déshydratées sont limités. D'un point de vue réglementaire, les sites de Livry ou de Billy pourraient recevoir, à titre exceptionnel, ce type de déchet.

Il reviendra à la collectivité de se mettre rapidement en contact avec ces différents prestataires en cas de non-conformité des analyses de boues sur les ETM ou en cas d'impossibilité d'épandage.



# CHAMBRES D'AGRICULTURE NORMANDIE

**Pôle régional Territoires  
et Environnement**

**Chambre d'agriculture  
de Normandie**

6 rue des Roquemonts  
CS 45346 – 14053 CAEN Cedex 4

Votre contact : **Samuel LE CORGUILLE**  
conseiller agronomie-environnement  
Samuel.lecorguille@normandie.chambagri.fr  
02 31 70 25 02 – 06 73 49 68 49

[normandie.chambres-agriculture.fr](http://normandie.chambres-agriculture.fr) - Rubrique « Territoires »

 @AgriNdie  @agri-normandie