



# DEMANDE D'AUTORISATION À L'EXTENSION DU PLAN D'ÉPANDAGE DES BOUES DE MCCAIN ALIMENTAIRE (HARNES - 62)

## ÉTUDE PRÉALABLE



## SOMMAIRE

Sommaire .....	1
Introduction.....	4
Fiche de synthÈse .....	5
Partie I – PrÉsEntation de la station .....	8
d'Épuration et des boues .....	8
<b><i>I - Caractéristiques du site industriel.....</i></b>	<b>8</b>
I-1) Généralités et cadre administratif .....	8
I-2) Description des procédés d'épuration.....	8
I-3) La lagune .....	11
<b><i>II - Caractéristiques des effluents.....</i></b>	<b>11</b>
Partie II – Le cadre réglementaire .....	13
<b><i>I - La nomenclature IOTA.....</i></b>	<b>13</b>
<b><i>II - L'étude préalable.....</i></b>	<b>14</b>
<b><i>III - Bilan qualitatif des boues.....</i></b>	<b>15</b>
III-1) Valeur agronomique .....	15
III-2) Eléments traces métalliques .....	16
III-3) Composés Traces Organiques .....	17
III-4) Flux cumulés sur 10 ans .....	18
<b><i>IV - L'épandage.....</i></b>	<b>20</b>
IV-1) Dose d'apport .....	20
IV-2) Nature des sols .....	20
IV-3) Distances et délais limites d'épandages .....	21
<b><i>V - Réglementation des épandages relative à la pollution par les nitrates .....</i></b>	<b>22</b>
V-1) Zone vulnérable et programmes d'actions.....	22
V-2) VIème programme d'actions .....	22
V-3) Mise en œuvre du VIème programme et code des bonnes pratiques agricoles.....	23
V-4) Zones d'Actions Renforcées - ZAR .....	24
V-5) Pratiques d'épandage .....	25
V-6) Couverture des sols .....	25
<b><i>VI - Suivi de la filière .....</i></b>	<b>27</b>
VI-1) Suivi analytique.....	27
VI-2) Suivi administratif .....	29
Partie III – Étude de la zone d'Épandage .....	30

<b>I - Etude du milieu récepteur .....</b>	<b>30</b>
I-1) Description générale .....	30
I-2) Climatologie .....	37
I-3) Etude hydro-géologique.....	40
I-4) Hydrologie.....	45
I-5) Zones de protection réglementaires et zones naturelles remarquables.....	49
I-6) Synthèse des caractéristiques de la zone d'épandage .....	52
<b>II - Etude de l'environnement agricole .....</b>	<b>53</b>
II-1) Caractéristiques des exploitations agricoles.....	53
II-2) Amendements.....	55
II-3) Bilans de fertilisation azotée.....	56
II-4) Synthèse.....	60
<b>Partie IV – Établissement du plan d'Épandage .....</b>	<b>61</b>
<b>I - Dimensionnement de la surface épandable.....</b>	<b>61</b>
<b>II - Etude du parcellaire .....</b>	<b>65</b>
II-1) Méthodologie et types de sols.....	65
II-2) Définition des parcelles de référence .....	66
II-3) Résultats analytiques .....	67
<b>III - Aptitude à l'épandage.....</b>	<b>70</b>
<b>Partie V – Exploitation de la filière .....</b>	<b>76</b>
<b>I - Calendrier théorique .....</b>	<b>76</b>
<b>II - Conditions d'entreposage.....</b>	<b>76</b>
II-1) Boues aérobies déshydratées .....	76
II-2) Boues de la lagune .....	77
<b>III - Mode d'évacuation et d'épandage .....</b>	<b>78</b>
III-1) Transport.....	78
III-2) Mode de reprise et d'épandage.....	78
III-3) Alternatives aux effluents non conformes.....	78
<b>IV - Encadrement technique et suivi de la filière.....</b>	<b>79</b>
IV-1) Suivi analytique des boues.....	79
IV-2) Suivi analytique des sols .....	80
IV-3) Contrôle des livraisons et épandages .....	80
IV-4) Le suivi documentaire.....	82
<b>Conclusion .....</b>	<b>84</b>

Table des figures .....	85
Table des tableaux .....	86
Liste des sigles et abréviations .....	90
Liste des annexes .....	91

## INTRODUCTION

L'entreprise McCain, leader du marché des produits surgelés à base de pommes de terre, dispose de plusieurs usines de transformation en France. L'usine de **Harnes**, construite en 1981, est autorisée à produire quotidiennement **720 tonnes de frites** et **41 tonnes de flocons**.

Les process de fabrication de ces produits entraînent la production d'effluents plus ou moins chargés, qui sont traités sur la station d'épuration interne au site. Les boues déshydratées résultant de l'épuration des effluents sont valorisées en **filière d'épandage agricole**. Avec l'augmentation des capacités des lignes de fabrication de frites surgelées et la mise en service d'un digesteur, le volume des effluents produits augmente et donc la quantité de boues déshydratées augmente également.

Par ailleurs, depuis l'établissement de **l'arrêté inter-préfectoral** d'autorisation de l'épandage de ces boues, en date du **10 décembre 2012**, le parcellaire du périmètre d'épandage a quelque peu évolué. En effet, plusieurs sorties d'exploitations agricoles du plan d'épandage ont pu être constatées, pour diverses raisons comme la cessation d'activités, un repreneur non intéressé, une conversion de l'exploitation à l'agriculture biologique, .... L'ensemble de ces retraits a été référencé lors des différents bilans agronomiques.

En conséquence, le périmètre qui était défini est aujourd'hui désuet et les surfaces mises à disposition insuffisantes pour permettre la valorisation agricole des boues dans le respect des consignes et des réglementations en vigueur.

C'est pourquoi, McCain a fait réaliser une extension de son périmètre d'épandage. Conformément à la réglementation, cette pratique nécessite la **rédaction d'une étude préalable** à l'épandage et d'un **dossier d'autorisation**.

McCain a donc mandaté **Ramery Environnement**, prestataire actuel de l'exploitation et du suivi de sa filière de valorisation agricole des boues, pour réaliser l'étude d'extension du périmètre d'épandage et pour rédiger les documents mentionnés ci-dessus. Il avait été prévu, au départ, de scinder l'extension en deux dossiers distincts. Néanmoins, après de nombreux échanges, il a été décidé qu'un seul et même dossier serait rendu.

Le présent dossier regroupe donc la totalité de l'extension du périmètre d'épandage de McCain Harnes, ce qui permet de gagner en clarté et de simplifier la démarche pour n'aboutir qu'à un seul arrêté préfectoral.

## FICHE DE SYNTHÈSE

Le pétitionnaire			
Exploitant		McCain Alimentaire SA Rue Pierre Jacquart - Parc d'entreprises de la Motte du Bois CS 90308 62 440 HARNES APE : 1031 Z SIRET : 320 442 726 00016	
Nom et qualité du signataire			
Monsieur Fabrice DESAILLY, directeur de l'usine de Harnes			
L'ouvrage			
Industrie agroalimentaire de produits surgelés à base de pommes de terre. Station d'épuration de l'usine.		Année de mise en service : 1981 Type de traitement : boues aérobies, boues aérobies et anaérobies digérées, déshydratées par centrifugation	
Nomenclatures ICPE			
1136-B-c ; 2220-1 ; 2265-1 ; 2910-A-1 ; 2920-1-a) ; 2920-2-a)		Autorisation	
253/1430 ; 1180-1 ; 1510-2 ; 2661-1-b ; 2662-1-b ; 2925 ; 1530-2		Déclaration	
Les boues			
	Unité	<b>BOUES PÂTEUSES DÉSHYDRATÉES PAR CENTRIFUGATION (AÉROBIES ET DIGESTEUR)</b>	<b>BOUES DE LAGUNE</b>
<b>PRODUCTION ANNUELLE</b>	<b>T</b>	<b>17000 – 23 000</b>	<b>3 000</b>
	<b>TMS</b>	<b>3 600 – 4 230</b>	<b>750</b>
Siccité	%	18	25
Quantité d'azote total	kg/t	12,21	4,7
	t/an	300 à 337	14
Quantité de phosphore total	kg/t	10,92	12
	t/an	267 à 301	36
Dose d'apport	t/an	12 à 17	20 à 25
Rapport C/N	/	5	5,4
Entreposage			

Les boues sont stockées pendant toute la période d'interdiction des épandages (de décembre à mars) sur une plateforme étanche non couverte.

**Valeur agronomique des effluents (apports en kg/ha)**  
**Boues déshydratées centrifugées (aérobies + digesteur)**

	Azote total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MO
Dose : 17 t/ha	207	185	47	146	1 972

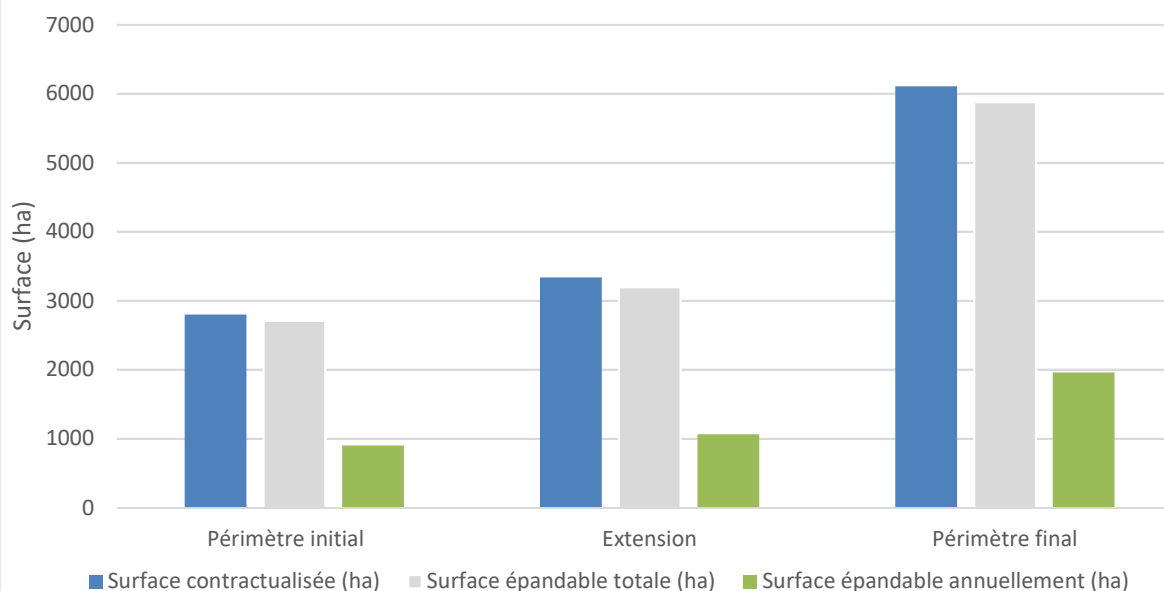
**Boues de lagune**

	Azote total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MO
Dose : 9 t/ha	44	107	20	170	401

**Régime réglementaire**  
 Autorisation

**Établissement du plan d'épandage**


ÉVOLUTION DU PÉRIMÈTRE D'ÉPANDAGE




	Surface contractualisée (ha)	Surface épandable totale (ha)	Surface épandable annuellement (ha)
Périmètre initial	2 800	2 714	904
Extension	3 306,92	3 168,15	1 056
Parcelles sorties	30	28	/
<b>Périmètre final</b>	<b>6 075,88</b>	<b>5 851,26</b>	<b>1 950</b>

**Etendue du périmètre d'épandage**

Département		SURF MAD (ha)	SURF EXCLUE (ha)	SPE (ha)
Nord	Surface sur communes déjà référencées	150,63	1,63	149
	Surface sur nouvelles communes	924,64	50,22	874,42
	<b>Surface totale</b>	<b>1 075,27</b>	<b>51,85</b>	<b>1 023,42</b>
Pas de Calais	Surface sur communes déjà référencées	4 121,9	143,42	3 978,48
	Surface sur nouvelles communes	878,71	30,2	848,51
	<b>Surface totale</b>	<b>5 000,61</b>	<b>173,62</b>	<b>4 826,99</b>

 Communes référencées dans l'arrêté du plan d'épandage actuel

 Nouvelles communes de l'extension

**A noter que l'ensemble des communes sont situées en zones vulnérables.**



# PARTIE I – PRÉSENTATION DE LA STATION D'ÉPURATION ET DES BOUES

## I - Caractéristiques du site industriel

### I-1) Généralités et cadre administratif

Tableau 1 : Caractéristiques du site

Nom du producteur de l'effluent	McCain Alimentaire SA
Raison sociale de l'entreprise	Société par Actions Simplifiées
Siège social	Rue Pierre Jacquart Parc d'entreprises de la Motte du Bois CS 90308 - 62 440 HARNES
N° SIRET	320 442 726 00016
CODE APE	1031 Z
Directeur d'usine	M. DESAILLY Fabrice
Nombre de salariés	Environ 550 salariés
Arrêté d'autorisation	Arrêté Préfectoral du 31 mars 1999 – Général à l'exploitation de l'usine Arrêté du 10 décembre 2012 – Arrêté inter préfectoral d'autorisation d'épandage
Quantités autorisées de production de l'usine	Quantité de produits entrant : 1 620 tonnes/jour Quantité de frites : 720 tonnes/jour Quantité de flocons : 41 tonnes/jour
Quantité de boues produites	Entre 17 000 et 23 000 tonnes/an

### I-2) Description des procédés d'épuration

Quotidiennement, l'usine produit environ 4 000 m<sup>3</sup> d'effluents, ce qui équivaut à 62 860 équivalents habitants (EH). Ces eaux proviennent de différentes étapes de la chaîne de fabrication, comme les eaux de procédés du secteur « coupe frite », les eaux de refroidissement, et les eaux de lavage.

D'autres coproduits sont générés par l'activité de l'usine (amidon gris, pelures, autres rejets des lignes frites et de la ligne flocon...) qui viennent alimenter le digesteur.

### 1.2.1. La station d'épuration

C'est une installation destinée à épurer les eaux usées industrielles avant le rejet dans le milieu naturel. Le but du traitement est de séparer l'eau des substances indésirables en faveur du milieu récepteur.

La station d'épuration (STEP) du site de Harnes est constituée d'une succession de dispositifs, conçus pour extraire en plusieurs étapes les différents polluants contenus dans les eaux. La pollution retenue dans la station d'épuration est transformée sous forme de boues.

Le processus se décompose en deux traitements biologiques, qui est suivi d'une clarification pour assurer la décantation finale des boues.

- **Le traitement biologique primaire**

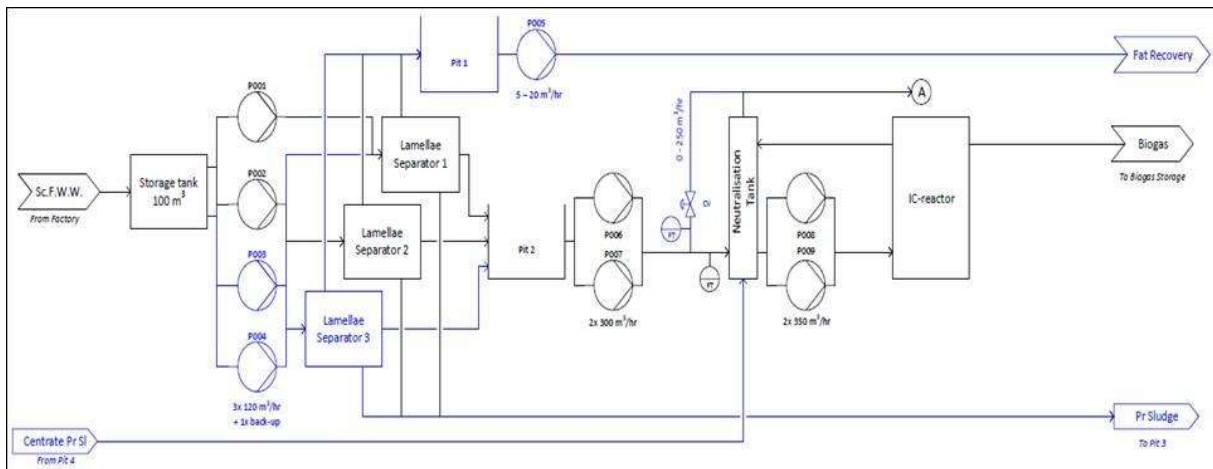


Figure 1 : traitement biologique primaire de la station d'épuration

Les effluents sortants de l'usine sont stockés dans une cuve tampon et passent ensuite dans des décanteurs lamellaires. La surverse (overflow) des décanteurs lamellaires est envoyée vers l'ICR (Internal Circulation Reactor). L'ICR permet de dégrader la pollution carbonée, ce qui entraîne la production de biogaz. Ce biogaz est alors compressé avant d'être envoyé vers la chaufferie, où il sera utilisé comme combustible.

- **Le traitement biologique secondaire**

Il consiste à faire passer l'effluent dans une succession de bassins différents :

- un premier bassin d'anoxie équipé d'agitateurs et d'une capacité de 3 600 m<sup>3</sup> ;
- un bassin d'aération d'une capacité de 4 600 m<sup>3</sup> ;
- un second bassin d'anoxie également équipé d'agitateurs et d'une capacité de 1 000 m<sup>3</sup> ;
- un dernier bassin d'aération d'une capacité de 750 m<sup>3</sup>.

Ces phases permettent le traitement de la pollution carbonée (minéralisation de la DBO<sub>5</sub>) et le traitement de l'azote. Le phosphore est, quant à lui, traité par l'adjonction de chlorure ferrique.

Les eaux claires sont ensuite rejetées dans le canal de la Deûle.

- **Le traitement des boues**

Le clarificateur assure la décantation finale des boues. Une partie des boues est alors extraite du clarificateur pour être envoyée en recirculation vers le premier bassin anoxie (RAS). Le reste des boues est envoyé vers deux centrifugeuses afin d'y être déshydratées et évacuées en filière de valorisation agricole (ou en compostage le cas échéant).

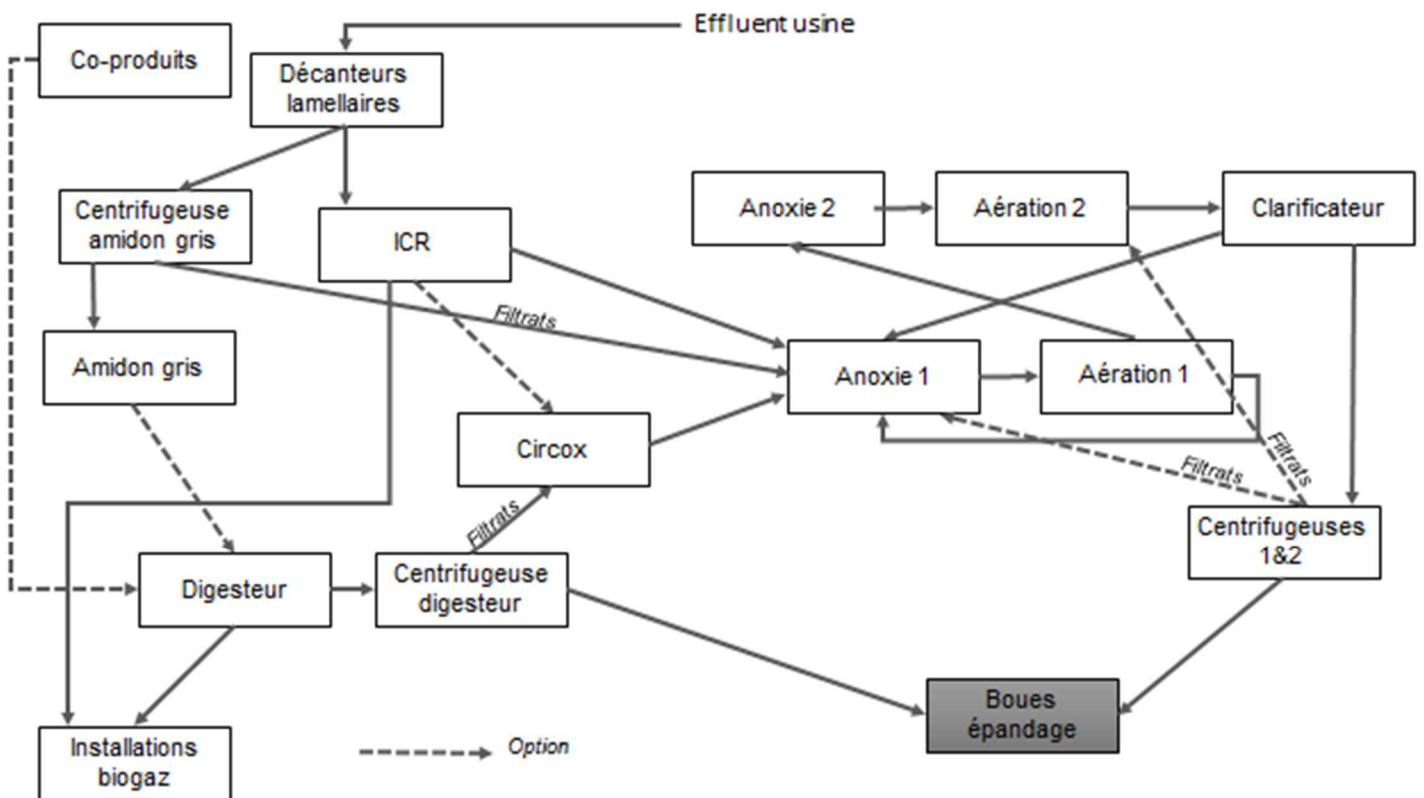


Figure 4 : traitement des boues

Figure 5 : comparaison des ETM aux valeurs réglementaires Figure 6 : traitement des boues

### 1.2.2. Le digesteur

L'activité de cette installation produit des boues digérées anaérobies qui sont déshydratées grâce à une centrifugeuse allouée aux boues du digesteur. Par ailleurs, les filtrats chargés en azote et phosphore, issus de la centrifugation, sont rejetés en tête de station et augmentent ainsi le volume de boues aérobies de la station.

Les boues anaérobies du digesteur seront réceptionnées dans le même collecteur (benne) que les boues classiques de la station d'épuration. Elles seront donc ensuite valorisées en agriculture (ou envoyées en compostage le cas échéant).

### I-3) La lagune

De par l'activité historique de la station d'épuration, les boues issues du traitement étaient auparavant stockées dans deux lagunes (BVF). Ces lagunes ne sont aujourd'hui plus utilisées, mais des boues y sont stockées. Une première lagune a été curée et démantelée. Les boues de la deuxième lagune ont été partiellement curées les années précédentes.

Ces boues de lagune possèdent les mêmes caractéristiques que celles de la station, elles seront donc épandues au même titre sur le plan d'épandage.

## II - Caractéristiques des effluents

Le tableau suivant reprend un bref historique de la production de boues, ainsi que les estimations sur la production à venir.

*Le surplus de boues aérobies est dû au traitement par la STEP des filtrats qui sont issus de la centrifugation des boues anaérobies du digesteur (voir p.11).*

Tableau 2 : Récapitulatif des productions de boues

Année	Boues aérobies STEP			Boues aérobies Déshydratation mobile			Boues anaérobies digesteur			Quantité totale de boues produites (T)
	Quantité boues brute (t)	Siccité (%)	Quantité boues (t MS)	Quantité boues brute (t)	Siccité (%)	Quantité boues (t MS)	Quantité boues brute (t)	Siccité (%)	Quantité boues (t MS)	
2014	6 975	20	1 395	-	-	-	-	-	-	6 975
2015	6 945	19	1 320	-	-	-	-	-	-	6 945
2016	7 553	20	1 511	-	-	-	-	-	-	7 553
2017	8 282	17	1 408	-	-	-	-	-	-	8 282
2018	9 018	17	1 533	998	18	180	4 342	18	782	14 353
Estimation 2019	12 156	18	2 188	1 411	18	254	3 040	18	547	16 607
Estimation 2020	18 800	-	-	0	-	-	4 700	-	-	23 000

En période hivernale, lorsque les épandages et le stockage en bout de champs sont interdits, les boues sont stockées sur une plateforme extérieure à l'usine de Harnes. Cette plateforme respecte la réglementation des ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement), rubrique 2716.

Avec l'augmentation de la production, l'usine McCain de Harnes tend à produire 23 000 TMB/an. Afin de valoriser l'entièreté de cette production en filière agricole, le parcellaire disponible doit être suffisant.

La figure suivante illustre l'évolution des surfaces en fonction de la production de boues.

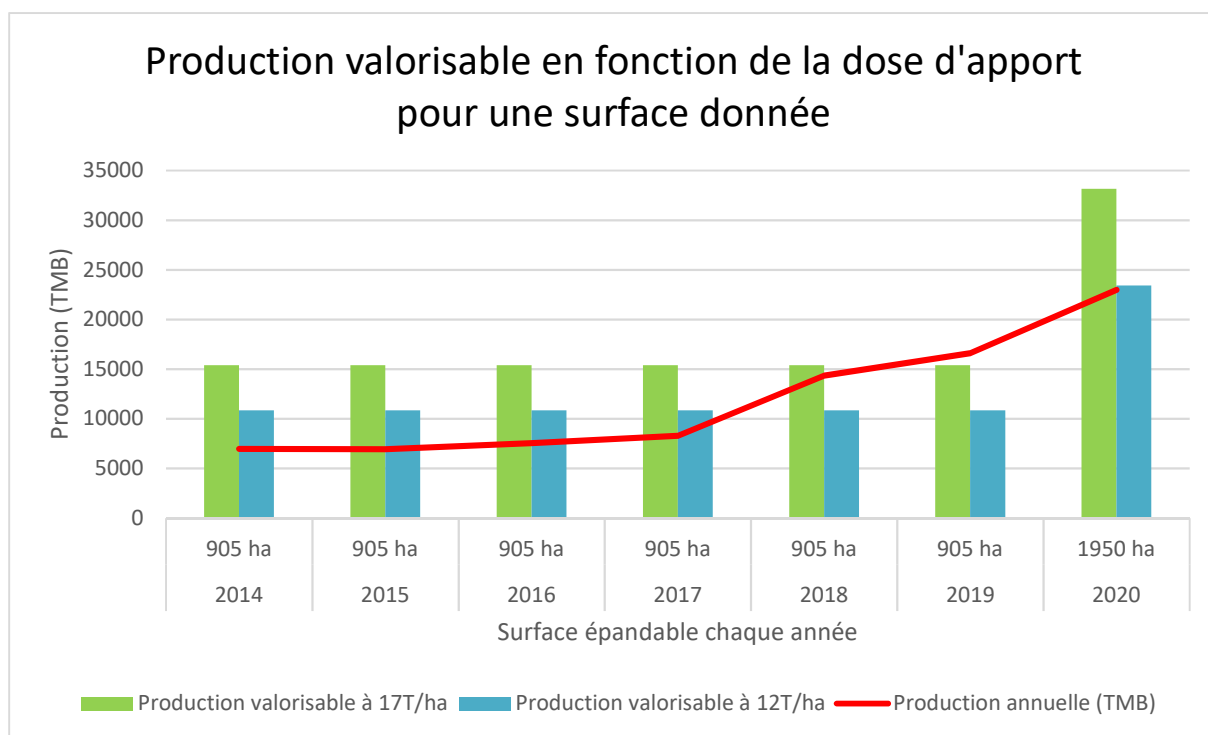


Figure 7 : évolution des surfaces en fonction de la production de boues

Aujourd'hui avec un périmètre d'épandage de 2 714 ha, et en tenant compte de la rotation des cultures, seul 15 379 TMB peuvent être valorisées à la dose optimale de 17 t/ha. Il est donc nécessaire d'ajuster les surfaces à l'épandage.

Cette extension représentera donc 3 168 ha épandables, soit 1 056 ha épandables de plus annuellement.

## PARTIE II – LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

Ce chapitre a pour but de présenter les différents textes réglementaires relatifs aux épandages des effluents industriels ou ayant des implications concernant ces épandages.

En effet, les différentes réglementations, auxquelles est soumise l'usine McCain de Harnes, définissent de façon concise l'impact sur la filière de valorisation.

1. la nomenclature IOTA (installations ouvrages travaux activités) ;
2. l'Arrêté du 17 août 1998 modifiant l'Arrêté du 2 février 1998, relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
3. le décret du 27 août 1993 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole ;
4. le VI<sup>ème</sup> programme d'actions zones vulnérables du 31 août 2018 ;
5. l'Arrêté du 22 novembre 1993 relatif au code des bonnes pratiques agricoles ;
6. l'arrêté inter-préfectoral d'autorisation d'épandages des boues McCain du 10 décembre 2012.

Ces différents textes seront présentés plus amplement dans la suite du dossier et seront corrélés avec la production de boues de l'usine McCain de Harnes.

### I - La nomenclature IOTA

Cette nomenclature est établie par le décret du 29 mars 1993, révisé par un décret plus récent du 26 janvier 2017 (n°2017-81). Elle se définit comme un catalogue exhaustif de projets, d'activités, et de produits caractérisés par leurs impacts touchant au domaine de l'eau.

Par cette nomenclature, des installations, ouvrages, travaux, et activités seront soumis à Autorisation (A) ou Déclaration (D) ou non classés (non soumise au contrôle IOTA), suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

En effet, la réglementation au sujet des IOTA stipule que le classement diffère selon la quantité de boues épandues par an :

- lorsque la quantité de matière sèche est supérieure à 800 t/an ou si l'azote total supérieur à 40 t/an, il s'agit d'une **autorisation** ;

- lorsque la quantité de matière sèche est comprise entre 3 et 800 t/an ou si l'azote total est compris entre 0,15 t/an et 40 t/an, il s'agit d'une **déclaration**.

Dans le cas présent de l'usine McCain Harnes :

- l'extension du périmètre d'épandage représente **3 536 tonnes de matière sèche** par an, soit **241,6 tonnes d'azote total** par an;

- la partie historique, déjà autorisée, représentait 1 178,54 tonnes de matière sèche en 2018 soit 80,52 tonnes d'azote total. En moyenne, sur les 5 dernières années, l'historique représentait 730 tonnes de matière sèche par an soit 49,88 tonnes d'azote total.

Aussi, avec une quantité de matière sèche supérieure à 800 t/an et une quantité d'azote total supérieure à 40 t/an. Le dossier d'extension est soumis à autorisation dont la rubrique IOTA est 2.1.3.0. Pour conclure, il s'agit d'un dossier à classement **soumis à autorisation** au même titre que le classement ICPE de l'Arrêté du 17 août 1998 modifiant l'Arrêté du 2 février 1998.

## II - L'étude préalable

L'Arrêté du 17 août 1998 modifiant l'Arrêté du 2 février 1998 stipule que « tout épandage est subordonné à une étude préalable, comprise dans l'étude d'impact, montrant l'innocuité et l'intérêt agronomique des effluents ou des déchets, l'aptitude des sols à les recevoir, le périmètre d'épandage et les modalités de sa réalisation ».

De plus, « cette étude justifie la compatibilité de l'épandage avec les contraintes environnementales recensées... ».

Elle porte au minimum sur :

- ✓ la caractérisation des effluents : origine, procédé de fabrication, quantités, caractéristiques ;
- ✓ la représentation cartographique au 1/25 000 du périmètre d'étude et des zones aptes à l'épandage ;
- ✓ la représentation cartographique, à une échelle appropriée, des parcelles aptes à l'épandage et de celles qui en sont exclues en précisant les motifs d'exclusion ;
- ✓ la liste des parcelles retenues ;
- ✓ l'identification des contraintes liées au milieu naturel ou aux activités humaines dans le périmètre d'étude et l'analyse des nuisances qui pourraient résulter de l'épandage ;
- ✓ la description des caractéristiques sols, des systèmes de culture et des cultures envisagées dans le périmètre d'étude ;
- ✓ les résultats des analyses de sol réalisées sur les parcelles de référence de l'extension uniquement (caractérisant chaque zone homogène). Ces analyses portent sur les éléments traces métalliques (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) en veillant à ce que les valeurs maximales respectent le tableau présenté au paragraphe III-2) p. 19 et les paramètres agronomiques (granulométrie, matière organique, pH, azote global, C/N, phosphore échangeable, potassium échangeable, magnésium échangeable, calcium échangeable, oligo-éléments – B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) ;

- ✓ la justification des doses et des fréquences d'apport ;
- ✓ la description des opérations d'épandage ;
- ✓ la description des modalités de surveillance des opérations d'épandage et de contrôle de la qualité des effluents épandus ;
- ✓ la localisation et les caractéristiques des ouvrages d'entreposage.

L'étude préalable est complétée par l'accord écrit des exploitants agricoles pour intégrer le plan d'épandage, sous forme de convention.

Dans cette étude, une solution alternative à la valorisation agricole doit être envisagée en cas d'impossibilité temporaire de se conformer aux exigences de l'arrêté.

### **III - Bilan qualitatif des boues**

L'épandage de boues ne peut avoir lieu que si « leur manipulation et leur application ne portent pas atteinte, directe ou indirecte, à la santé de l'homme et des animaux, à la qualité et à l'état phytosanitaire des cultures, à la qualité des sols et des milieux aquatiques ».

L'innocuité des effluents doit donc être démontrée et répondre aux seuils limites fixés par les tableaux 1a et 1b de l'annexe VII a de l'arrêté du 2 février 1998 modifié.

Les tableaux présentés dans les parties ci-après synthétisent les résultats d'analyses des boues. L'ensemble des résultats d'analyses de boues, réalisées par un laboratoire accrédité COFRAC (Comité français d'accréditation), est repris en annexe 1.

#### **III-1) Valeur agronomique**

L'intérêt de ce paragraphe est de rappeler l'intérêt agronomique des boues, qui a déjà été démontré par les études préalables précédentes.

Pour ce faire, les moyennes des analyses réalisées ont été reprises sur les paramètres agronomiques des trois dernières années (en kg/t brute), pour les boues pâteuses centrifugées biologiques classiques de la STEP.

Les analyses concernant le digesteur sont reprises dans l'annexe 1bis. Il s'agit de données récoltées entre juin et septembre 2018. Ce tableau démontre que les boues du digesteur sont moins riches en azote que les boues de la STEP. Le fait de mélanger les boues de STEP et celles issues du digesteur permet de stabiliser et d'équilibrer les apports.

Par ailleurs, comme énoncé précédemment, les boues de lagune étant riches en calcium et relativement pauvres en azote, elles seront épandues indépendamment à plus forte dose.

Néanmoins, les éléments fertilisants apportés ne sont pas entièrement disponibles la première année. Un coefficient de biodisponibilité est alors appliqué.

En se référant aux fiches techniques du guide méthodologique du contenu de l'étude préalable d'un plan d'épandage, rédigé par la conférence permanente des épandages du bassin Artois-Picardie, on peut définir les coefficients de disponibilité suivants :



Tableau 3 : coefficients de disponibilité

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
<b>Boues déshydratées</b> Boues pâteuses ou solide, déshydratées par filtre bande, filtre presse ou centrifugation...) chaulées ou non, siccité >15%	0,35	0,85	1	1

Ainsi, on peut déterminer les éléments réellement apportés par les effluents (en kg/t brute) :

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
<b>Apports totaux (kg/t brute)</b> Moyenne sur 3 ans soit 34 analyses	12,21	10,92	2,76	1,89
<b>Apports efficace (kg/t brute)</b>	4,27	9,28	2,76	1,89

Malgré tout, les boues ont une valeur agronomique certaine, et apportent des éléments fertilisants indispensable pour la culture suivante.

### III-2) Eléments traces métalliques

L'intérêt est ici de vérifier la conformité des boues vis-à-vis de l'arrêté du 2 février 1998 modifié pour les éléments traces métalliques (ETM). Le tableau suivant illustre les valeurs en ETM des différentes boues. Les données utilisées proviennent des analyses réalisées entre 2016 et 2018.

Tableau 4 : valeurs en ETM des boues

ETM	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Cr+Cu+Ni+Zn
<b>Valeur limite réglementaire (mg/kg MS)</b>	<b>10</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>10</b>	<b>200</b>	<b>800</b>	<b>3 000</b>	<b>4 000</b>

#### Boues STEP

<b>Moyenne</b>	1,4	31,2	49,6	0,2	23,5	12,5	297,1	401,1
<b>Minimum</b>	1,1	21,1	39,9	0,05	17,3	4,8	235	322
<b>Maximum</b>	2	58,8	64,6	0,2	38,8	20,9	427	557

#### Boues Digesteur

<b>29/11/2017</b>	1	38	48	0,05	12	12	300	398
<b>21/02/2018</b>	1,4	29	53	0,05	18	7,7	280	380

#### Boues BVF

<b>Moyenne</b>	2	56,5	81,9	0,2	38,2	33,3	483,9	660,5
<b>Minimum</b>	1,7	44,8	61,8	0,1	28,4	19,2	375	558
<b>Maximum</b>	2,5	70,2	103	0,2	67,9	77,7	606,4	782,4

La figure suivante permet de visualiser les ETM et de les comparer aux valeurs limites réglementaires.

### III-3) Composés Traces Organiques

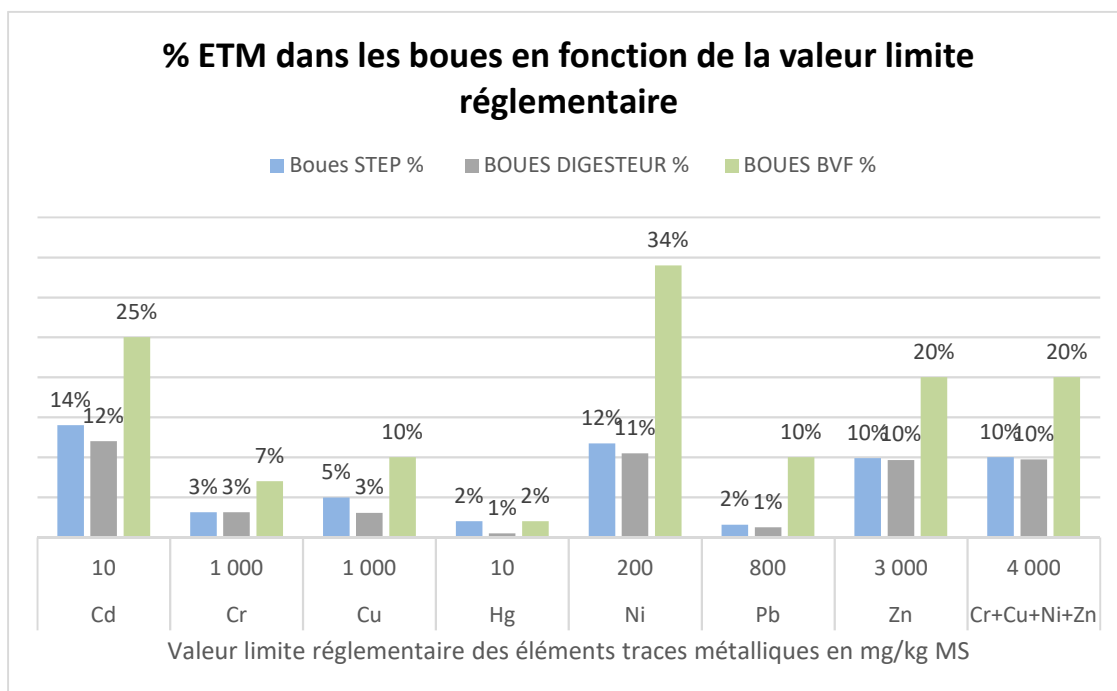


Figure 8 : comparaison des ETM aux valeurs réglementaires

De même des seuils réglementaires existent pour les teneurs en composés traces organiques (CTO). De la même façon que pour les ETM, les résultats présentés ci-dessous sont le reflet des analyses des trois dernières années.

Tableau 5 : valeurs en CTO des boues

CTO	Total 7 PCB	Fluoranthène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène
Valeur limite réglementaire (mg/kg MS)	0,8	5	2	2,5

#### Boues STEP

Moyenne	0,084	0,06	0,06	0,06
Minimum	0,07	0,05	0,05	0,05
Maximum	0,14	0,1	0,1	0,1

#### Boues BVF

09/11/2012	0,13	0,11	0,04	0,08
25/08/2013	0,29	0,13	0,03	0,07
10/09/2015	0,1	0,12	0,05	0,08
Moyenne	0,17	0,12	0,04	0,08
Minimum	0,10	0,11	0,03	0,07
Maximum	0,29	0,13	0,05	0,08

La figure suivante permet de visualiser les CTO et de les comparer aux valeurs limites réglementaires.

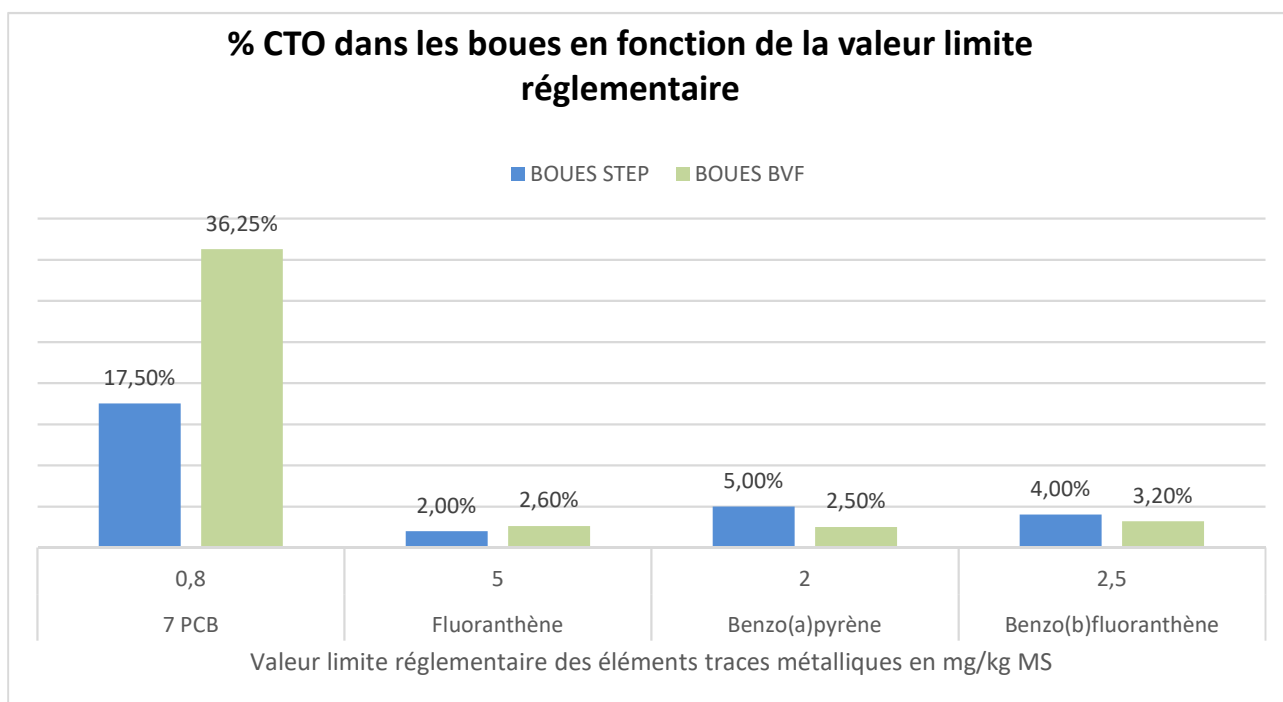


Figure 9: comparaison des CTO aux valeurs réglementaires

### III-4) Flux cumulés sur 10 ans

De plus, la réglementation fixe des seuils sur les flux cumulés sur 10 ans de ces éléments traces métalliques (ETM) et composés traces organiques (CTO) apportés par les boues :

**Valeurs maximales admissibles pour les flux cumulés sur 10 ans des ETM dans les boues (en g/m<sup>2</sup>)**

Tableau 6 : seuils réglementaires des ETM et CTO

Paramètres	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Cr + Cu + Ni + Zn
Valeur limite réglementaire	0,015	1,2	1,2	0,012	0,3	0,9	3	4

**Valeurs maximales admissibles pour les flux cumulés sur 10 ans des CTO dans les boues (en g/m<sup>2</sup>)**

Paramètres	7 PCB	Fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(a)pyrène
Valeur limite réglementaire	1,2	7,5	4	3

Le tableau suivant permet de visualiser la simulation des flux des ETM et CTO sur 10 ans. Les calculs se basent sur la valeur moyenne en matière sèche (18%), la valeur maximale en ETM et CTO et la période de retour maximale autorisée par l'arrêté (3 ans) soit 3,33 sur 10 ans, afin de prévoir le cas le plus défavorable.

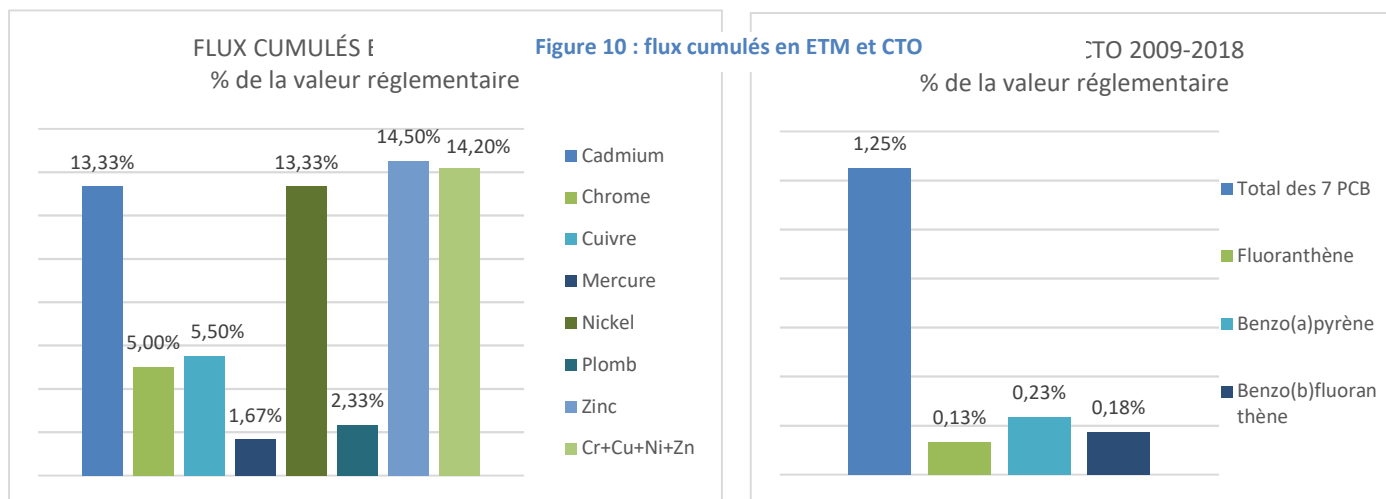
Tableau 7 : simulation des flux en ETM et CTO sur 10 ans

		VALEUR LIMITE (mg/kg MS)	VALEUR MAX SUR 10 ANS (mg/kg MS)	LIMITE RÉGLEMENTAIRE DES FLUX CUMULÉS (g/m <sup>2</sup> )	FLUX CUMULÉS CALCULÉS (g/m <sup>2</sup> )	% de la valeur réglementaire
ETM	Cadmium	10	2	0,015	0,002	13,33%
	Chrome	1 000	58,8	1,2	0,06	5,00%
	Cuivre	1 000	64,6	1,2	0,066	5,50%
	Mercure	10	0,2	0,012	0,0002	1,67%
	Nickel	200	38,8	0,3	0,04	13,33%
	Plomb	800	20,9	0,9	0,021	2,33%
	Zinc	3 000	427	3	0,435	14,50%
	Cr+Cu+Ni+Zn	4 000	557	4	0,568	14,20%
CTO	Total des 7 PCB	0,8	0,14	1,2	0,015	1,25%
	Fluoranthène	5	0,1	7,5	0,01	0,13%
	Benzo(a)pyrène	2	0,1	3	0,007	0,23%
	Benzo(b)fluoranthène	2,5	0,1	4	0,007	0,18%

Les boues issues du traitement des eaux de l'usine McCain Harnes présentent donc un intérêt agronomique, il est ainsi judicieux de les valoriser par la filière d'épandage agricole.

Par ailleurs, les analyses réalisées sur ces boues ont permis de démontrer l'innocuité du produit et donc l'absence de risque d'éventuelles pollutions.

Les figures suivantes illustrent les flux cumulés pour les ETM et CTO entre 2009 et 2018.



L'étude de ces graphiques montre que les flux cumulés maximaux sont de 14% de la valeur limite pour les ETM, et de 1,25% de la valeur limite pour les CTO. Ces résultats démontrent un faible risque de pollution éventuelle.

## IV - L'épandage

### IV-1) Dose d'apport

En dehors des prescriptions concernant les éléments traces métalliques et composés traces organiques, les apports de déchets sont régis par l'article 39 de l'arrêté du 2 février 1998 modifié.

La quantité d'application doit être :

- ✓ calculée sur une période appropriée par rapport aux besoins nutritionnels des plantes ou aux besoins d'entretien des sols ;
- ✓ compatible par rapport aux mesures prises au titre du décret n°2001-34 du 10 janvier 2001 (prescriptions en zones vulnérables) ;
- ✓ au plus égale à 30 tonnes de matière sèche par hectare sur 10 ans.

Pour l'azote, les apports totaux toutes origines confondues (organique + minérale) ne doivent pas dépasser en moyenne sur l'exploitation agricole :

- ✓ 350 kg/ha/an sur les prairies ;
- ✓ 200 kg/ha/an sur les autres cultures (sauf légumineuses).

### IV-2) Nature des sols

Selon l'article 39 de l'arrêté du 2 février 1998 modifié, l'épandage n'est possible que si les teneurs en éléments traces métalliques dans les sols sont inférieures aux valeurs limites figurant dans le tableau ci-dessous. De plus, les boues ne peuvent être épandues que sur des sols dont le pH avant épandage est supérieur à 6 (à l'exception de cas particuliers). Le tableau suivant reprend les valeurs limites en ETM.

**Si pH sol > 6 : Concentration maximale en éléments-traces dans les sols (en mg/kg MS)**

Tableau 8 : valeurs limites en ETM

Paramètres	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Valeur limite	2	150	100	1	50	100	300

### IV-3) Distances et délais limites d'épandages

Le tableau ci-dessous reprend les distances réglementaires et les délais minimum à respecter, selon l'arrêté du 2 février 1988 modifié :

Tableau 9 : distances et délais réglementaires

NATURE DES ACTIVITÉS À PROTÉGER	DISTANCE MINIMALE OU DELAI MINIMUM	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 100 mètres	Pente du terrain inférieure à 7 % Pente du terrain supérieure à 7 %
Cours d'eau et plans d'eau	35 mètres des berges	Cas général (à l'exception des cas ci-dessous)
	200 mètres des berges	Déchets non stabilisés ou non solides et pente du terrain > 7%
	100 mètres des berges	Déchets stabilisés et solides et pente du terrain > 7%
	5 mètres des berges	Déchets non fermentescibles et enfouis dans le sol immédiatement après l'épandage, pente du terrain inférieure à 7 %
Lieux de baignade	200 mètres	-
Sites d'aquaculture (piscicultures et zones conchylicoles)	500 mètres	-
Habitation ou local occupé par des tiers, zones de loisirs et établissements recevant du public	50 mètres 100 mètres	En cas de boues odorantes
Herbages ou culture fourragères	Trois semaines avant la remise à l'herbe des animaux ou de la récolte de cultures fourragères	En cas d'absence de risques liés à la présence d'agents pathogènes
	Six semaines avant la remise à l'herbe des animaux ou de la récolte des cultures fourragères	Autres cas
Terrains affectés à des cultures maraîchères ou fruitières à l'exception des cultures d'arbres fruitiers	Pas d'épandage pendant la période de végétation	-
Terrains destinés ou affectés à des cultures maraîchères ou fruitières en contact direct avec les sols, ou susceptibles d'être consommées à l'état cru	10 mois avant la récolte et pendant la récolte elle-même	En cas d'absence de risques liés à la présence d'agents pathogènes

## V - Réglementation des épandages relative à la pollution par les nitrates

### V-1) Zone vulnérable et programmes d'actions

En application du décret du 27 août 1993 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole, l'ensemble des communes concernées par cette extension de périmètre d'épandage est localisé en zone vulnérable.

Pour lutter efficacement contre les nitrates, le décret du 10 janvier 2001 introduit la nécessité d'instaurer des programmes d'actions déclinés d'abord à échelle nationale puis à l'échelle régionale et départementale. Ceux-ci sont arrêtés par le préfet après mise en place d'un groupe de travail et réexaminés tous les quatre ans au moins.

D'un point de vue national, les grands points de cet arrêté sont les suivants :

- ✓ obligation d'établir un plan de fumure prévisionnel et de remplir un cahier d'épandage des fertilisants azotés organiques et minéraux ;
- ✓ les quantités d'azote apportées : les quantités d'azote issu des effluents d'élevage ne doivent pas dépasser 170 kg/ha/an de surface utile ;
- ✓ obligation d'épandre les fertilisants organiques et minéraux en se basant sur l'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle ;
- ✓ les périodes d'interdiction d'épandage (voir tableau ci-dessus) ;
- ✓ l'épandage d'effluent organique possible sur CIPAN (Culture Intermédiaire Pièges à Nitrates) uniquement sur espèces à développement rapide et sur cultures dérobées, dans la limite de 70 kg azote efficace/ha.

Dans le Nord Pas-de-Calais, le programme d'action en est à sa 6<sup>ème</sup> édition.

### V-2) VIème programme d'actions

Ce VIème programme en date du 1er septembre 2018 se compose :

- ✓ du socle national (arrêté du 19 décembre 2011 modifié par les arrêtés du 11 octobre 2016 et du 27 avril 2017), qui comporte huit mesures obligatoires sur l'ensemble des zones vulnérables françaises ;
- ✓ du programme d'actions régional (arrêté du 30 août 2018) qui renforce ou adapte certaines des mesures nationales ;
- ✓ du référentiel régional pour l'équilibre de la fertilisation azotée (arrêté du 30 août 2018), présenté dans une plaquette spécifique ;
- ✓ du code des bonnes pratiques du 22 novembre 1993 détermine trois types de famille en fonction de leur rapport C/N.

## V-3) Mise en œuvre du VIème programme et code des bonnes pratiques agricoles

Le code des bonnes pratiques du 22 novembre 1993 détermine trois types de famille de fertilisants en fonction de leur rapport C/N.

Tableau 10 : classement des différents fertilisants

Type I	Type II	Type III
Ces fertilisants contiennent de l'azote organique avec <b>C/N &gt; 8</b>	Ces fertilisants contiennent de l'azote organique avec <b>C/N ≤ 8</b>	Fertilisants minéraux et uréiques de synthèse
Ex : fumier, compost, digestats solides	Ex : déjections sans litière (lisier), boues, digestats liquides, engrais du commerce d'origine animale	Ex : engrais azoté du commerce

A ce titre, les boues constituent un **fertilisant de type II**.

Le calendrier ci-après définit les périodes où l'épandage des boues est autorisé :

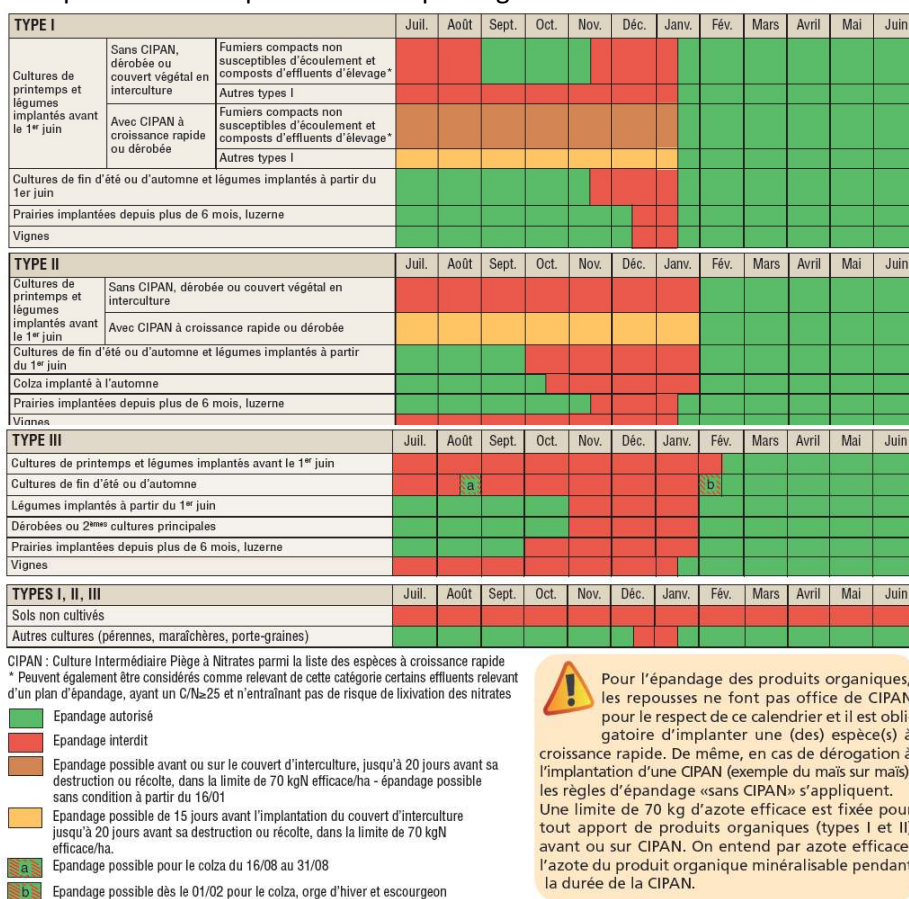


Figure 11 : calendrier d'épandage

Après lecture du calendrier, il s'avère que les épandages sont interdits toute l'année sur sols nus. Les épandages sont autorisés du 1<sup>er</sup> février au 30 juin sous respects des règles de bonnes pratiques d'épandage citées au paragraphe V-5. Enfin des règles spécifiques s'appliquent selon le type de culture en place. Il est notamment interdit d'épandre

- sur Vignes du 01 juillet au 15 janvier.
- sur prairie de plus de 6 mois et luzerne du 15 novembre au 15 janvier.
- sur colza implanté à l'automne du 15 octobre au 15 janvier.



- sur culture implanté après le 1er juin du 1 octobre au 30 janvier.
- sur culture implanté avant le 1er juin sans CIPAN, dérobée, couvert végétal en interculture du 01 juillet au 30 janvier.

En parallèle l'épandage sur culture implanté avant le 1er juin avec CIPAN, dérobée, couvert végétal en interculture est autorisé dans la limite de 70 kgN efficace/ha si l'épandage a lieu au plus tôt 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou au plus tard 20 jours avant sa destruction.

#### V-4) Zones d'Actions Renforcées - ZAR

Depuis juillet 2014, la région Nord-Pas de Calais est concernée par les Zones d'Actions Renforcées dans l'objectif de protéger la ressource en eau. Les ZAR ont été définies autour de captages dont la teneur en nitrates de l'eau dépasse la norme de distribution, soit 50 mg/l. Quand elles sont définies, il s'agit des aires d'alimentation de ces captages, ce qui représente des périmètres assez vastes.

À défaut, la ZAR correspond au périmètre de protection éloigné, ce qui délimite une zone plus restreinte. Parfois, toute la surface de la commune peut être retenue.

Ces ZAR couvrent 44 620 ha, soit approximativement 29 100 ha de SAU (Surface Agricole Utile) (3,5 % de la SAU de la région), 1 500 exploitations sont impactées par ces mesures renforcées. Elles touchent 87 communes du Nord (dont 18 communes en totalité) et 43 communes du Pas-de-Calais (dont 37 en totalité).

Sur les parcelles agricoles situées dans une ZAR, les règles des zones vulnérables s'appliquent et sont renforcées de contraintes supplémentaires :

- **deux analyses de reliquat azoté supplémentaires** doivent être réalisées chaque année. Ces analyses doivent concerner chacune des trois principales cultures (hors prairies permanentes) dès qu'elles représentent chacune au moins 3 ha ;
- **l'exploitant participe à une formation** dès lors qu'il cultive au moins un ilot en ZAR. Cette formation aborde le raisonnement de la fertilisation azotée et l'élaboration du plan de fumure ;
- **la destruction chimique des CIPAN et des cultures dérobées est interdite.**

Sur le périmètre, on relève quatre zones d'actions renforcées :

- la ZAR Quiery-la-Motte ;
- la ZAR d'Emmerin ;
- la ZAR d'Avion ;
- la ZAR d'Arras et Wanquetin.

Il existe également la ZAR concernant le captage d'Aubigny en Artois, Savy berlette, Camblain l'abbé mais aucune parcelle de périmètre n'est située sur cette ZAR.

C'est ainsi 59 communes et 618 parcelles qui sont situées pour toute ou partie sur le périmètre des différentes ZAR. Reprises dans le tableau ci-après. Une carte illustrant le périmètre de ces quatre ZAR et les parcelles concernées est reprise en annexe 2.

Tableau 11 : nombre de parcelles selon la ZAR

ZAR	Parcelles concernées
ZAR de Quiéry-la-Motte	55 parcelles sur 9 communes
ZAR d'Emmerin	117 parcelles sur 16 communes
ZAR d'Avion	415 parcelles sur 27 communes
ZAR d'Arras - Wanquetin	31 parcelles sur 7 communes

## V-5) Pratiques d'épandage

Les périodes d'épandage et les quantités épandues sont adaptées de manière à :

- ✓ assurer l'apport des éléments utiles aux sols ou aux cultures sans excéder les besoins, compte tenu des apports de toute nature, y compris les engrais, les amendements et les supports de culture ;
- ✓ empêcher la stagnation prolongée sur les sols, le ruissellement en dehors des parcelles d'épandage, une percolation rapide ;
- ✓ empêcher l'accumulation dans le sol de substances susceptibles à long terme de dégrader sa structure ou de présenter un risque écotoxique ;
- ✓ ne pas permettre le colmatage du sol, notamment par les graisses.

L'épandage est interdit :

- ✓ pendant les périodes où le sol est pris en masse par le gel ou abondamment enneigé, exception faite des déchets solides ;
- ✓ pendant les périodes de forte pluviosité et pendant les périodes où il existe un risque d'inondation ;
- ✓ en dehors des terres régulièrement travaillées et des prairies ou des forêts exploitées ;
- ✓ sur les terrains à forte pente, dans des conditions qui entraîneraient leur ruissellement hors du champ d'épandage ;
- ✓ à l'aide de dispositifs d'aéro-aspersion qui produisent des brouillards fins lorsque les effluents sont susceptibles de contenir des microorganismes pathogènes.

Pour limiter les émissions d'ammoniac, il est recommandé d'épandre en l'absence de vent, par temps frais ou avant une pluie. Dans tous les cas, il sera nécessaire d'enfouir rapidement les boues, idéalement dans les 6h et au plus tard sous 48h.

## V-6) Couverture des sols

La couverture des sols en période de risque de lessivage est obligatoire afin de limiter le ruissellement et favoriser le piégeage de l'azote du sol après récolte.

### ❖ En inter-culture courte

On définit l'inter-culture courte comme la période entre la récolte d'une culture en été-automne et le semis de la culture suivante.

**Après colza :**

- obligation de maintenir quatre semaines les repousses de colza après la récolte et avant les semis d'automne ;
- destruction possible des repousses de colza à partir de trois semaines en présence de betteraves dans la rotation et d'infestation par des nématodes.

**Après pois de conserve récoltés avant le 15 juillet :**

- implantation obligatoire d'une CIPAN ou d'une culture dérobée avant le 15 août et au minimum jusqu'au 15 septembre. Cette règle ne s'applique pas avant semis de colza ou d'escourgeon ;
- dérogation possible si le reliquat post-récolte est inférieur à 40 kg/ha (sur justificatifs).

❖ **En inter-culture longue**

On caractérise l'inter-culture longue comme la période entre la récolte d'une culture en été-automne et le semis de la culture suivante, à compter du début de l'hiver.

**Les couverts autorisés sont :**

- les cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) ;
- les cultures dérobées ;
- le maintien des repousses de colza denses et homogènes ;
- le maintien des repousses de céréales denses et homogènes (dans la limite de 20% de la surface).

Pour les cultures récoltées après le 5 septembre, il n'y a pas d'obligation d'implanter un couvert. Après du maïs grain, la couverture peut être obtenue par un broyage fin des cannes, suivi d'un enfouissement dans les 15 jours qui suivent la récolte. En zones à fort risque d'érosion (zonage défini par arrêté), l'enfouissement des résidus de maïs grain n'est pas obligatoire.

Sur les ilots culturaux présentant des sols dont le taux d'argile est strictement supérieur à 28%, la couverture du sol n'est pas obligatoire.

Gestion des couverts (CIPAN, cultures dérobées et repousses) :

- **implantation au plus tard le 15 septembre** : Pour les récoltes réalisées durant la première quinzaine de septembre, l'implantation du couvert est possible après cette date ;
- **maintien des couverts au minimum 60 jours** ;
- **destruction impossible avant le 1er novembre** ;
- **destruction chimique interdite des CIPAN** et des repousses sauf dérogations (Technique Culturelles Simplifiées, parcelles destinées à des légumes, cultures maraîchères, cultures porte-graines et parcelles infestées par des vivaces après déclaration à l'administration) ;
- épandage d'effluent organique possible sur CIPAN uniquement sur espèces à développement rapide et sur cultures dérobées, dans la limite de **70 kg azote efficace/ha**.

## VI - Suivi de la filière

### VI-1) Suivi analytique

#### ❖ Suivi analytique des boues

La fréquence d'analyse des éléments indésirables dans les boues n'est pas définie dans l'arrêté du 2 février 1998 modifié. Cependant, l'arrêté inter-préfectoral du 10 décembre 2012 stipule les fréquences d'analyses suivantes :

Tableau 12 : fréquences d'analyses selon les paramètres

Paramètres	Paramètres agronomiques :	Éléments traces métalliques	Composés traces organiques
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matière sèche</li> <li>- Matière organique</li> <li>- pH</li> <li>- Azote Global</li> <li>- Azote ammoniacal</li> <li>- Rapport C/N</li> <li>- Phosphore total</li> <li>- Potassium total</li> <li>- Calcium total</li> <li>- Magnésium total</li> <li>- Fer</li> </ul>		
Fréquence Analyses	<b>12 / an</b>	<b>4 / an</b>	<b>2 / an</b>

Une analyse de pathogène était jusqu'alors réalisée annuellement. Les résultats des 5 dernières années présentés dans le tableau ci-dessous montre que les valeurs seuils ne sont jamais dépassées. Au vu de ces résultats, il ne semble pas nécessaire de poursuivre annuellement ces analyses. Toutefois, nous veillerons à ce qu'une analyse de pathogène soit réalisée en cas de doute sur l'innocuité des boues.

Tableau 13 : résultats d'analyses des agents pathogènes sur les 5 dernières années

Date de prélèvement	Ref échantillon	Laboratoire	Lieu de prélèvement	MS %	AGENTS PATHOGENES		
					Œufs d'helminthes	Salmonelles	Entérovirus
02/07/2015	LAB15-14650	SADEF	STEP	17,00	<1	<3	<1
01/07/2016	D-08086-16	SADEF	STEP	21,10	<1	<3	<1
02/10/2017	D-12227-17	SADEF	STEP	18,00	<1	<3	<3
10/07/2018	D-07904-18	SADEF	STEP	18,30	0	<3	<1
03/06/2019	D-06293-19	SADEF	STEP	12,90	0	<3	<2
			<b>Val. Limite</b>	<b>/</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

Le démantèlement de la lagune de stockage prévoit la valorisation agricole de 700 t de matière sèche. L'annexe IV de l'arrêté du 8 janvier 1998, prévoit la réalisation de :

- 16 analyses de valeur agronomique ;
- 1 analyse de Bore et Arsenic ;

- 12 analyses d'éléments traces métalliques ;
- 6 analyses de composés traces organiques.

Les analyses seront réalisées avant le début de la campagne, comprenant :

- 9 analyses de valeur agronomique ;
- 1 analyse de Bore et Arsenic ;
- 5 analyses d'éléments traces métalliques ;
- 3 analyses de composés traces organiques.

Les prélèvements seront réalisés en différents points de la lagune afin d'obtenir des échantillons homogènes et représentatifs de son contenu.

Les analyses restantes seront réalisées en cours de campagnes :

- une analyse de valeur agronomique et d'éléments traces métalliques sera effectuée par tranche de 100 tonnes de matière sèche extraite ;
- une analyse de composés traces organiques sera réalisée par tranche de 200 tonnes de matière sèche extraite.

#### ❖ **Suivi analytique des sols**

L'arrêté du 2 février 1998 modifié stipule que des analyses de sols doivent être réalisées sur les parcelles du périmètre d'épandage, notamment sur les points de référence :

- au minimum tous les 10 ans ;
- en cas d'exclusion du périmètre d'épandage d'une ou plusieurs parcelles comportant un point de référence, une analyse doit être réalisée après l'ultime épandage.

Un point de référence est défini au cours de l'étude préalable et est représentatif de plusieurs parcelles situées dans une même zone homogène et à raison d'un point tous les 20ha.

Les analyses de sol seront réalisées sur les paramètres suivants :

Tableau 14 : paramètres des analyses de sol

PARAMETRES			
<b>Paramètres agronomiques :</b> - Matière sèche - Matière organique - pH - Azote Global - Azote ammoniacal - Rapport C/N - Phosphore échangeable - Potassium échangeable - Calcium échangeable - Magnésium échangeable	<b>Éléments traces métalliques :</b> - Cadmium - Chrome - Cuivre - Mercure - Nickel - Plomb - Zinc	<b>Oligo-éléments :</b> - Bore - Cobalt - Cuivre - Fer - Manganèse - Molybdène - Zinc	<b>Granulométrie</b>

## VI-2) Suivi administratif

La réglementation impose la rédaction de plusieurs documents indispensables au bon suivi de la filière épandage. L'arrêté du 2 février 1998 demande l'établissement du :

### ❖ Programme prévisionnel d'épandage

Ce document est établi après consultation des exploitations agricoles et doit être remis aux administrations concernées un mois avant le démarrage des opérations d'épandage. Il permet de préciser les parcelles sur lesquelles les épandages seront réalisés, dans quelles conditions ils seront réalisés, la qualité de l'effluent...

### ❖ Cahier d'épandage

Ce registre permet de consigner l'ensemble des analyses de boues et de sols, les dates d'épandage, les quantités épandues, les parcelles réceptrices et les cultures pratiquées, le contexte météorologique, l'identification des personnes morales ou physiques chargées des opérations. Ce document doit être conservé pendant 10 ans et mis à la disposition des administrations concernées.

### ❖ Bilan agronomique

Ce document comprend un bilan quantitatif et qualitatif de la production des boues, des épandages réalisés ainsi que les conditions d'exploitation, l'évolution des sols, la synthèse des conseils agronomiques apportés suite aux épandages... Il constitue la synthèse fidèle de la campagne d'épandages. Il permet le cas échéant de faire le point sur les éventuelles évolutions du périmètre d'épandage au regard de l'étude préalable.

Le contenu de ces différents documents sera précisé au chapitre IV-4) de la partie V de cette étude préalable. De plus, le code des bonnes pratiques agricoles impose aux exploitants agricoles utilisateurs des boues la tenue d'un cahier d'épandage qui sera complété entre autres grâce aux éléments fournis par l'organisme en charge du suivi de la filière.

## PARTIE III – ÉTUDE DE LA ZONE D'ÉPANDAGE

L'objet de cette partie porte sur l'étude des atouts et des contraintes du périmètre d'étude.

### I - Etude du milieu récepteur

#### I-1) Description générale

Le **périmètre d'épandage initial** comprenait des parcelles sur 55 communes. Après la remise à jour en 2019, certaines parcelles sont sorties du périmètre donc le périmètre historique ne reprend plus que 54 communes.

En ce qui concerne l'**extension du périmètre** d'épandage, elle s'étend sur 100 communes, dont 30 communes dans le Nord et 70 dans le Pas-de-Calais.

Sur ces 100 communes, 34 (sur les 54 du périmètre initial) sont d'ores et déjà référencées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation du 31 mars 1999 ou dans l'arrêté inter-préfectoral d'autorisation d'épandage du 10 décembre 2012.

Sur les 66 nouvelles communes concernées par cette extension, 28 sont situées dans le Nord et 38 dans le Pas-de-Calais.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des informations citées précédemment :

Tableau 15 : synthèse des communes du périmètre d'épandage

	Nombre de communes déjà référencées	Nombre de nouvelles communes	Nombre de communes au total
Périmètre initial	54	-	54
<b>Extension du périmètre</b>	<b>34</b>	<b>66</b>	<b>100</b>
Périmètre final	54	66	120

La liste des communes de l'ensemble du périmètre final est consultable en annexe 3. Pour les communes concernées par l'extension du périmètre d'épandage, la liste est disponible dans le tableau suivant :

Tableau 16 : informations concernant les communes de l'extension du périmètre

Commune	Département	Population (INSEE 2015)	Superficie communale (ha)
ACHEVILLE	62	643	304
ACHICOURT	62	7964	594
ACQ	62	736	486
AGNEZ-LES-DUISANS	62	644	730
AIX-NOULETTE	62	3901	1044
ANNOEULLIN	59	10490	901
ANZIN-SAINT-AUBIN	62	2739	513

Commune	Département	Population (INSEE 2015)	Superficie communale (ha)
ARLEUX-EN-GOHELLE	62	839	627
ATTICHES	59	2260	668
AUCHY-LES-MINES	62	4667	510
AVELIN	59	2704	1376
BAILLEUL-SIR-BERTHOULT	62	1402	935
BARALLE	62	482	795
BAUVIN	59	5279	385
BENIFONTAINE	62	359	484
BERSEE	59	2209	1093
BOIS-BERNARD	62	828	397
BREBIERES	62	4908	108
CAMPHIN-EN-CAREMBAULT	59	59	739
CARENCY	62	729	860
CARNIN	59	975	233
CARVIN	62	17031	2103
CHEMY	59	770	384
COURRIERES	62	10696	863
CUINCY	59	6454	701
DAINVILLE	62	5671	1122
DON	59	1307	232
DOUAI	59	39657	1690
DOURGES	62	5766	1048
DOUVRIN	62	5286	958
DUISANS	62	1266	1072
ECURIE	62	397	299
ESQUERCHIN	59	897	534
ETAING	62	444	510
ETERPIGNY	62	257	349
ETRUN	62	317	222
FAMPOUX	62	1149	864
FARBUS	62	548	349
FAUMONT	59	2150	958
FRESNES-LES-MONTAUBAN	62	568	495
FRESNOY-EN-GOHELLE	62	220	298
FREVIN-CAPELLE	62	369	359
GAVRELLE	62	616	902
GONDECOURT	59	3954	822



DEMANDE D'AUTORISATION À L'EXTENSION DU PLAN D'ÉPANDAGE DES BOUES DE MCCAIN HARNES ÉTUDE PRÉALABLE

Commune	Département	Population (INSEE 2015)	Superficie communale (ha)
GOUVES	62	197	264
GRENAY	62	6889	322
HAISNES	62	4367	558
HAMBLAIN-LES-PRES	62	505	487
HANTAY	59	1303	209
HARNES	62	12595	1076
HAUCOURT	62	248	606
HAUTE-AVESNES	62	441	397
HAUTEVILLE	62	318	406
HENIN-BEAUMONT	62	26379	2072
HULLUCH	62	3424	574
ILLIES	59	1469	791
IZEL-LES-EQUERCHIN	62	1030	991
LA COMTE	62	903	663
LAMBRES-LEZ-DOUAI	59	5152	881
LATTRE-SAINT-QUENTIN	62	264	763
LAUWIN-PLANQUE	59	1715	367
LEFOREST	62	1134	622
LOOS-EN-GOHELLE	62	6647	1207
MAROEUIL	62	2497	1182
MARQUILLIES	59	1986	691
MAZINGARBE	62	8011	1027
MERICOURT	62	11710	753
MERIGNIES	59	2898	861
MEURCHIN	62	3810	464
MONCHEAUX	59	1486	497
MONS-EN-PEVELE	59	2121	1237
MONT-SAINT-ELOI	62	1029	1585
NEUVILLE-SAINT-VAAST	62	1493	1259
NEUVIREUIL	62	520	434
NOYELLES-LES-VERMELLES	62	2407	253
OPPY	62	403	484
OSTRICOURT	59	5387	760
PENIN	62	474	914
PHALEMPIN	59	4637	793
PROVIN	59	4194	339
QUIERY-LA-MOTTE	62	732	893
RAIMBEAUCOURT	59	4056	1108

Commune	Département	Population (INSEE 2015)	Superficie communale (ha)
ROCLINCOURT	62	771	593
ROUVROY	62	8657	642
SAINTE-CATHERINE	62	3486	440
SAINT-LAURENT-BLANGY	62	6659	983
SALOME	59	2970	525
SECLIN	59	12645	1742
THELUS	62	1209	899
THUMERIES	59	3942	703
TOURMIGNIES	59	867	203
VENDIN-LE-VIEIL	62	8227	1067
VERMELLES	62	4718	1039
VILLERS-AU-BOIS	62	558	520
VITRY-EN-ARTOIS	62	4636	1878
WAHAGNIES	59	2611	569
WANCOURT	62	663	890
WANQUETIN	62	721	1018
WILLERVAL	62	654	405
WINGLES	62	8607	593

- Commune déjà référencée avec de nouvelles parcelles
- Nouvelle commune

L'ensemble de ces communes est réparti sur 5 régions agricoles :

Tableau 17 : répartition des régions agricoles

Département	Région agricole	Nombre de communes de l'extension
<b>Nord</b>	Région de Lille	20
	Pévèle	5
	Plaine de la Scarpe	6
<b>Pas de Calais</b>	Artois	61
	Ternois	8

Les petites régions agricoles représentent des unités agricoles homogènes.

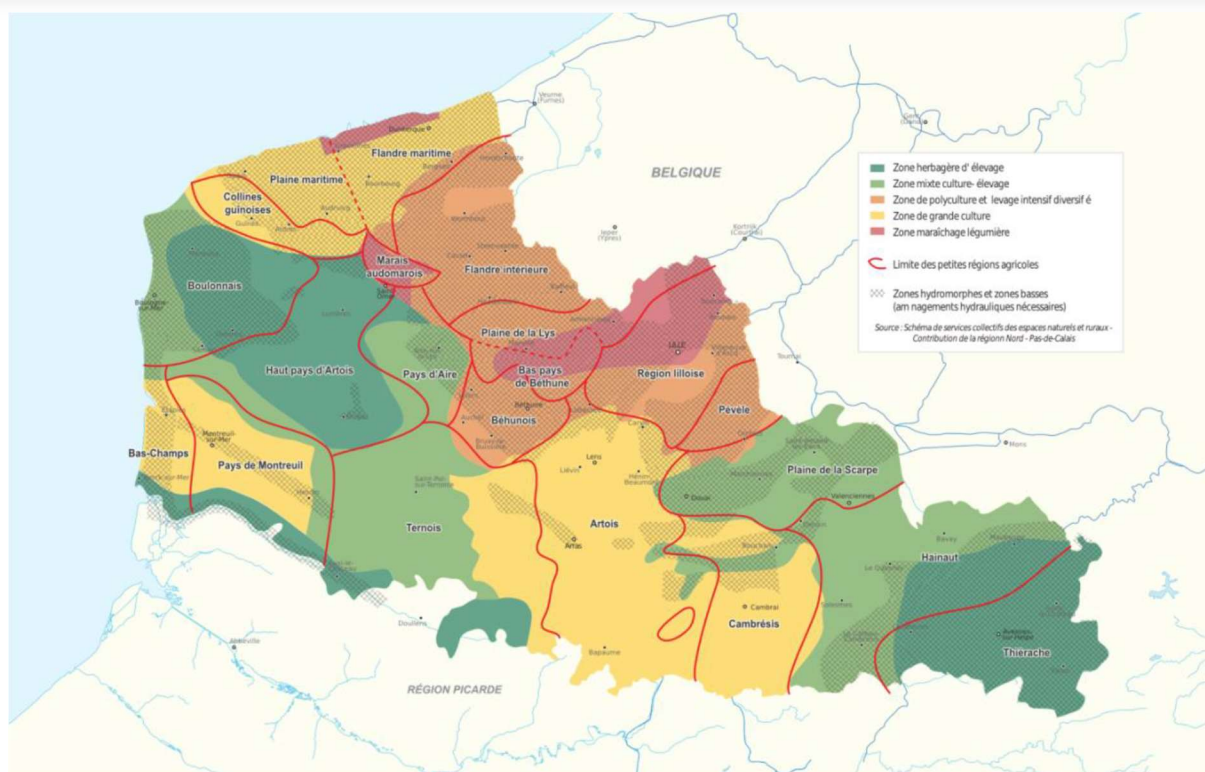


Figure 12 : les petites régions agricoles

❖ La Pevèle

Cette petite région naturelle est située entre les plateaux de craie et de limon du nord et du sud, une cuvette synclinale remplie d'argiles yprésiennes et ceinturée de sables landéniens qui sont largement boisés.

La Pevèle est caractérisée par reliefs doux, avec notamment la colline de Mons-en-Pévèle. Contrastant avec la plaine crayeuse monotone du Mélantais, le pays de Pevèle est une petite entité écopaysagère argileuse et humide marquée par des alignements de saules et de peupliers entre des champs et des prairies.

Si les cultures dominent et occupent la moitié des surfaces, trois autres usages des sols s'équilibrent par la moyenne et se répartissent dans l'espace : les espaces urbanisés, très dispersés, représentent 15% des sols, les prairies en couvrent 12,5% et les bois 18,5%.

On y trouve en quantité du maïs, des pommes de terre, des fraises, des endives ou encore des betteraves à sucre. Les céréales sont cultivées, en particulier pour l'alimentation du bétail et l'orge de brasserie.

❖ La Plaine de la Scarpe

La Plaine de la Scarpe, à l'extrême Est du département, est une région de polyculture-élevage. Cette vaste plaine basse alluviale est sillonnée par un réseau de canaux et fossés assez dense qui contribuent à la navigation fluviale et à l'évacuation des eaux.

Cette région offre un paysage différent, où les prairies humides avoisinent la forêt (St-Amand – Raismes) et les espaces cultivés. L'élevage laitier y est bien représenté, malgré les sols souvent hydromorphes.

Les prairies, qui représentent une surface importante du territoire, complantées de saules traditionnellement taillés en têtard, sont en général humides et font partie, pour la plupart, des milieux humides à préserver en raison de leur biodiversité.

#### ❖ La région de Lille

Cette région est en fait constituée de plusieurs petites régions qui ont fusionné au fil du temps (les Weppes, la Vallée de la Deûle, le Carembault, le Mélantois et le Ferrain). C'est désormais une immense zone urbaine (Lille-Roubaix-Tourcoing-Armentières) implantée sur l'anticlinal du Mélantois faisant affleurer des terrains crétacés.

La région de Lille même est le secteur le plus urbanisé. L'agriculture s'y développe prioritairement à l'est, le long de la vallée de la Marque. Même si les céréales y sont très présentes, les légumes et l'horticulture dominent en valeur : la ceinture maraîchère lilloise constitue l'un des premiers bassins légumiers de la région. Pourtant, les surfaces agricoles ne forment que 23% de la superficie totale de ce secteur (4 000 ha agricoles au total) dont l'urbanisation croît régulièrement. Les cultures annuelles représentent environ 70% des surfaces agricoles, le maraîchage et les cultures sous serres, 3%. Les prairies occupent près du quart des surfaces agricoles de ce territoire.

Tandis que dans les Weppes et le Carembault, au sud-ouest, dominent les légumes (choux-fleurs, endives, petits pois, haricots), essentiellement cultivés en plein champ. En 2008, les terres agricoles recouvrent environ 60% du territoire (16 000 ha environ au total). Les cultures annuelles représentent 85% des surfaces agricoles. La part des surfaces en maraîchage et sous serre s'élève à 2%, celle des prairies à environ 11%.

Ce secteur comprend des milieux naturels intéressants (prairies humides, structures semi bocagères), mais l'élevage y est moins présent que sur d'autres régions comme la plaine de la Lys et la Pévèle. Les cultures fourragères font place à de grandes cultures de type céréales et betteraves.

#### ❖ L'Artois

C'est la plus grande des régions agricoles du Pas-de-Calais, qui s'étend de Lens à Bapaume en passant par Arras.

La craie blanche à silex, qui constitue la majeure partie du sous-sol du département, est fortement présente en Artois où son épaisseur peut parfois atteindre les 50 mètres. Cette formation géologique, qui a été exploitée en pierre à chaux ou à bâtir, affleure même à certains endroits, notamment entre Lens et Cambrin. Dans ces zones, les sols sont peu épais et à faible réserve en eau.

Mais en règle générale, les limons s'étalent en larges nappes à la surface du plateau artésien au relief peu accidenté. Les sols profonds de l'Artois sont particulièrement riches du point de vue agronomique et permettent des cultures exigeantes, notamment celle de la betterave.

La fragilité majeure de ces terres est le risque de battance qui concerne les trois quarts des sols limoneux de cette région.

L'Artois est une région d'exploitations agricoles de tailles importantes (61 hectares en moyenne). 90% des surfaces sont remembrées.

Les grandes cultures (céréales, betteraves...) occupent 75% du territoire. Les productions animales sont majoritairement constituées d'élevages avicoles et bovins viande.

### ❖ Le Ternois

Situé au centre du Pas-de-Calais, le Ternois s'étend largement, autour des cantons d'Auxi-le-Château, de St Pol sur Ternoise et d'Avesnes le Comte. Le plateau du Ternois descend en pente douce vers le département de la Somme.

Découpé par les vallées de la Canche et de la Ternoise, le plateau formé d'argile à silex est en grande partie recouvert d'un manteau limoneux.

Dans les vallées, la marne et la craie affleurent. Les sols sont principalement composés de limons battants.

La variété des paysages est une caractéristique du Ternois : cultures, prairies et bocages y alternent introduisant une diversité agricole importante. C'est une région qui présente des structures agricoles moyennes : la taille moyenne de l'exploitation agricole est de 56 hectares. Les exploitations de plus de 50 hectares représentent 50 % des surfaces.

75% du territoire agricole du Ternois est remembré.

La moitié des surfaces est implantée en grandes cultures (céréales, betteraves, autres cultures industrielles).

Le Ternois est la seconde région bovine du département. Le cheptel porcin représente 1/5 du cheptel départemental.

## I-2) Climatologie

L'étude de climatologie est établie à partir des relevés des stations météorologiques de Wancourt et de Cappelle-en-Pévèle, stations situées au plus proche de la zone d'épandage.

### ❖ La pluviométrie

Le graphe ci-dessous présente les hauteurs moyennes mensuelles enregistrées en millimètres sur la station de Wancourt puis sur la station de Cappelle-en-Pévèle, entre 1981 et 2010.

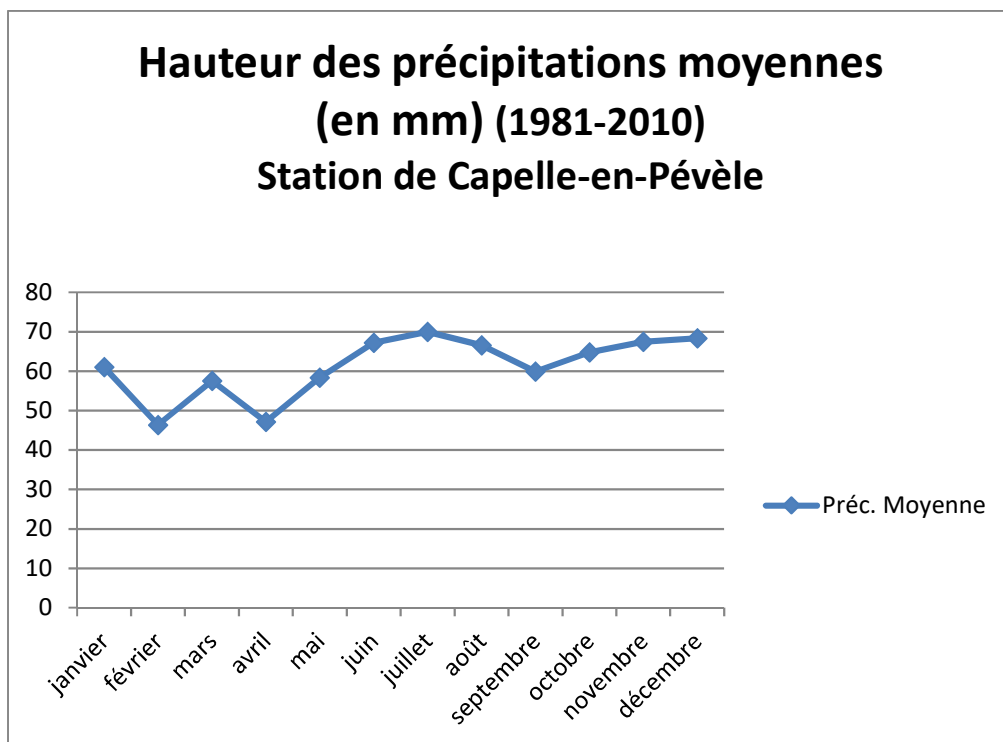
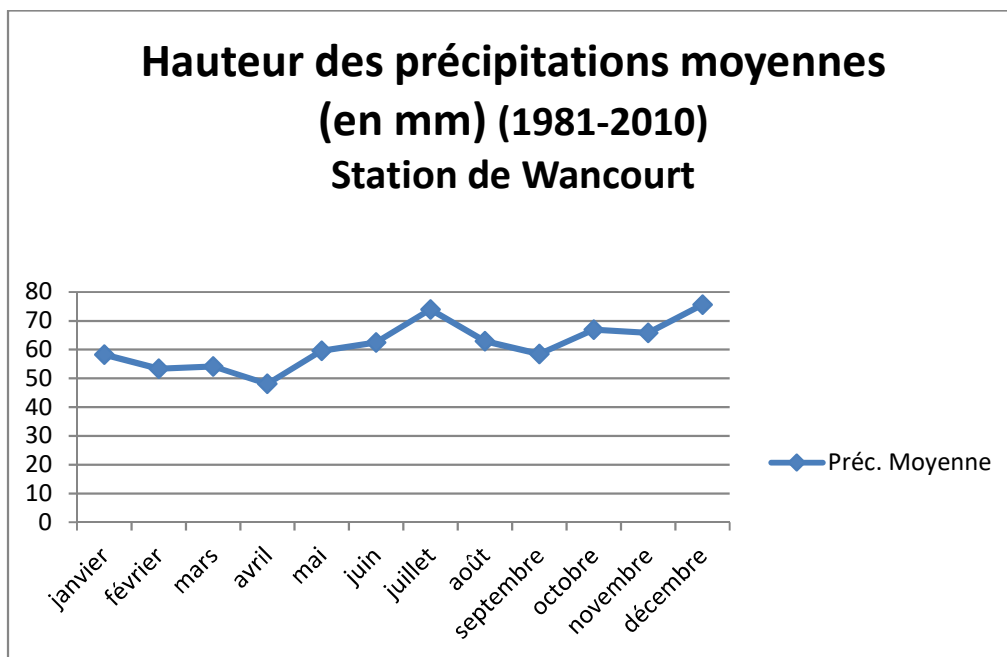


Figure 13 : précipitations moyennes mensuelles des stations de Wancourt et Cappelle-en-pévèle

Pour les deux stations, on observe un pic de précipitations (pluie, brouillard, bruine) courant juin-juillet. On observe également de fortes précipitations au cours de la période d'octobre à décembre/janvier. Malgré quelques variations dans les précipitations mesurées entre les deux stations, la tendance est globalement similaire.

❖ Les températures

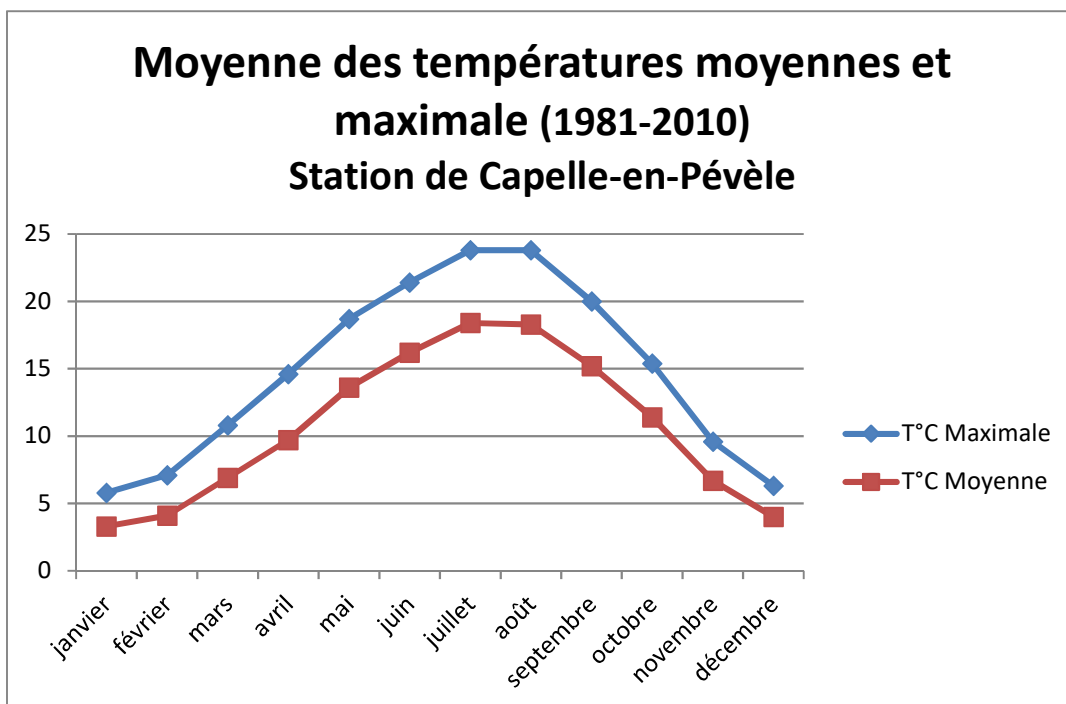
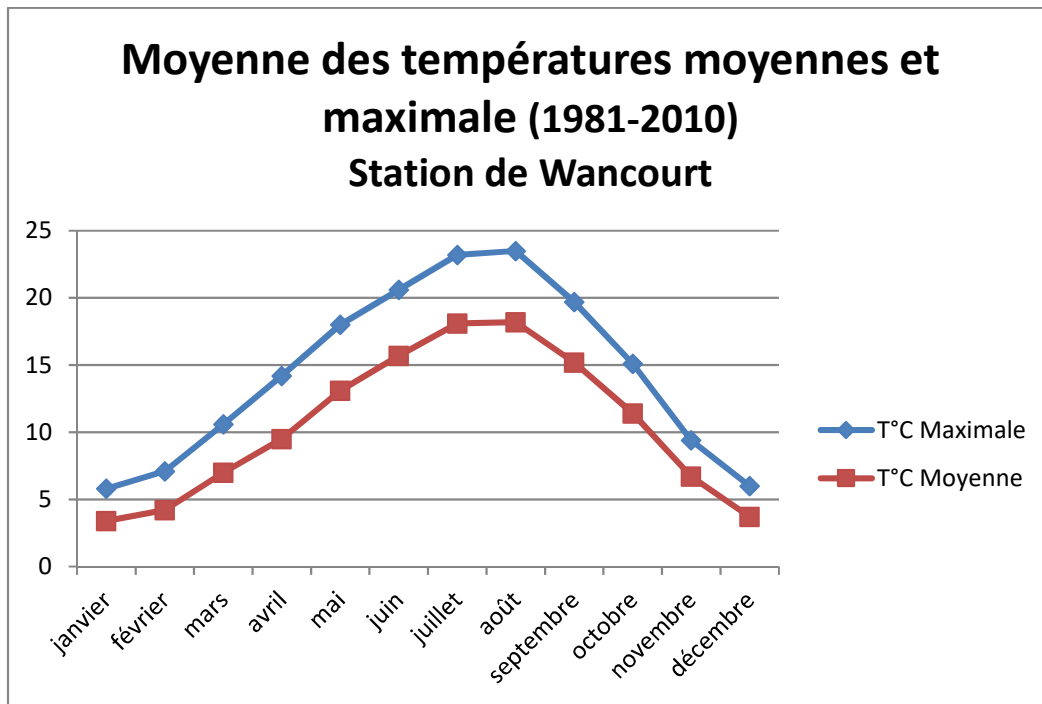


Figure 14 : températures moyennes mensuelles des stations de Wancourt et Capelle-en-pévèle

Le climat de la région est de type océanique avec des températures globalement douces en dépit d'hivers relativement froids.

❖ Les vents

Ce paramètre est à prendre en compte lors des épandages car il permet de déterminer les zones susceptibles d'être incommodées par d'éventuelles nuisances olfactives.

La rose des vents, établie grâce à l'enregistrement des vents en fonction de leur provenance par groupe de vitesse, permet de caractériser les données sur les vents des petites régions agricoles énoncées ci-dessus.

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

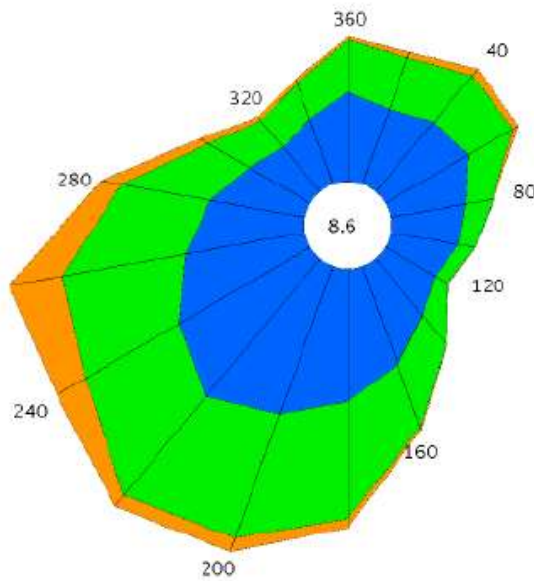


Tableau de répartition  
 Nombre de cas étudiés : 13839  
 Manquants : 769

Dir.	[ 1.5;4.5 [	[ 4.5;8.0 [	> = 8.0 m/s	Total
20	2.3	1.6	0.2	4.0
40	2.6	1.7	0.3	4.6
60	2.8	1.5	0.2	4.5
80	2.2	0.8	+	3.0
100	2.0	0.5	+	2.5
120	1.7	0.4	+	2.1
140	2.1	1.1	+	3.2
160	3.0	1.9	+	5.0
180	3.8	3.4	0.3	7.4
200	4.5	3.8	0.4	8.7
220	5.2	3.7	0.4	9.3
240	4.4	3.1	1.0	8.5
260	3.5	3.6	1.6	8.7
280	2.8	2.6	0.6	6.0
300	2.0	1.4	0.3	3.7
320	1.7	1.0	0.1	2.8
340	2.0	1.1	0.1	3.2
360	2.6	1.5	+	4.1
Total	51.1	34.7	5.6	91.4
[ 0;1.5 [				8.6



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord  
 le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Figure 15 : caractéristiques des vents

La majorité des vents sur le secteur durant cette période est orientée sud et sud-ouest.



### I-3) Etude hydro-géologique

La zone d'épandage étudiée présente plusieurs secteurs aux caractéristiques diverses : des plateaux crayeux (recouverts de limons de lavage), des buttes tertiaires, des plaines alluviales et des vallées. Les détails hydro-géologiques caractéristiques des différents périmètres est repris ci-après, et provient de la base de données du BRGM (bureau de recherches géologiques et minières).

#### ❖ Formations géologiques présentes sur la carte d'Arras

*Limon de lavage* : ce limon récent provient essentiellement du remaniement du limon pléistocène. Il contient souvent des matières organiques qui lui donnent une teinte grisâtre, ainsi que des granules de craie ou des fragments de silex. Son épaisseur est très variable.

*Alluvions modernes* : sont, en général, argileuses ou sableuses, brunes, jaunes ou le plus souvent grisâtres en raison de la présence de matières organiques d'origine végétale. Elles peuvent renfermer des niveaux de cailloutis de silex et contenir des lits tourbeux.

*Limon pléistocène* : est bien représenté sur l'ensemble du territoire où il recouvre les plateaux. Son épaisseur est très variable et peut atteindre plusieurs mètres. La composition de ce limon argilo-sableux qui est un loess plus ou moins évolué, présente de légères variations en fonction de la nature du terrain qu'il recouvre. On peut y distinguer souvent deux niveaux : au sommet, la terre à briques, de couleur brune correspond à la partie décalcifiée. A la base, l'ergeron est de teinte plus claire ; il est généralement plus sableux et renferme, lorsqu'il repose sur des terrains crayeux, des granules de craie. Quand il recouvre les craies turonienne ou sénonienne, sa base, alors très argileuse, renferme fréquemment des silex plus ou moins brisés et provenant d'un remaniement de l'argile à silex dont l'origine est due à la dissolution de la partie supérieure de la craie. Le limon enveloppant les silex est, dans ce cas, très argileux et rougeâtre. L'argile à silex sensu stricto, brune ou brun verdâtre et renfermant des silex entiers, est toujours de faible épaisseur et directement au contact de la craie. Elle tapisse souvent les parois des poches de dissolution.

*Sénonien, craie blanche à *Micrasterleskei** : atteint une cinquantaine de mètres. A la partie supérieure, la craie est très blanche, très pure, fine et ne renferme pas de silex. Ce niveau représente vraisemblablement le Santonien. La partie inférieure rapportée au Coniacien est mieux représentée dans la région. C'est la craie blanche à silex. Ces silex sont disséminés dans la masse ou disposés en lits ou encore plus rarement en filonnets. Les bancs inférieurs de cette craie sont plus gris, ou jaunâtres, légèrement glauconieux et plus résistants.

*Turonien supérieur, craie grise à *Micraster leskei** : son épaisseur est généralement comprise entre 10 et 15 mètres. C'est une craie grisâtre glauconieuse d'aspect grenu. Cette assise renferme souvent des niveaux durcis par recristallisation de calcite dans les pores de la craie. Dans la craie turonienne, les silex sont généralement plus nombreux et de plus grande taille (silex cornus) que dans la craie sénonienne. Ils présentent souvent une croûte plus épaisse et de teinte rosée, mais ce dernier caractère n'est pas constant.

*Turonien moyen, marnes à *Terebratulina rigida** : marnes crayeuses lourdes dont l'épaisseur moyenne dépasse quarante mètres dans la région. Elles sont parfois bleuâtres mais à l'affleurement, elles jaunissent ou brunissent légèrement.

L'ensemble du Turonien moyen est constitué par une alternance de bancs marneux et de bancs crayeux assez durs, plus ou moins réguliers, qui dominent vers le sommet. Il existe souvent à la partie supérieure du Turonien moyen un niveau marneux à arborisations vertes. Vers la base, au contraire, on constate souvent une augmentation des niveaux plus marneux et l'on passe insensiblement aux marnes du Turonien inférieur.

### Eaux souterraines

On relève quatre nappes aquifères principales :

- nappe à la base des limons quand ils sont superposés à des formations imperméables. Le débit est généralement faible ;
- nappe des Sables d'Ostricourt retenue par les niveaux argileux de la base du Landénien (argile de Louvil), les débits restent faibles ;
- nappe de la craie, la plus importante et la plus souvent utilisée. L'eau circule grâce à un système de fissures qui est surtout bien développé sous les vallées et les vallons secs où la craie est par conséquent la plus aquifère. Elle l'est moins sous les plateaux où elle apparaît moins fissurée. Le débit des captages peut être de l'ordre de 200 m<sup>3</sup>/h ;
- nappe des bancs crayeux intercalés dans les marnes du Turonien moyen dont le débit, moins important que celui du réseau précédent, est de l'ordre de 30 m<sup>3</sup>/h.

### ❖ Formations géologiques présentes sur la carte de Béthune

*Limon de lavage* : limon récent argilo-sableux de teinte grisâtre. D'épaisseur variable, contenant des matières organiques

*Alluvions modernes* : généralement argileuses, brunes, jaunes ou grisâtres. Contient des matières organiques d'origine végétale et parfois des bancs de tourbes.

*Argile d'Orchies (Yprésien inférieur)* : structure plastique, d'aspect gris bleuâtre ou noirâtre.

*Sables et grès d'Ostricourt* : ils constituent de petites buttes généralement boisées qui se superposent à la plaine cultivée et qui s'élèvent jusqu'au plateau de l'Artois. Ils sont parfois effondrés dans de grandes poches de dissolution, formées à la surface de la craie, dont les parois sont alors recouvertes d'une mince couche d'argile brune à silex.

*Sables du Landénien inférieur* : se présente soit à l'état d'argile soit à l'état de sable fin.

*Craie du Turonien supérieur* : d'épaisseur moyenne d'une dizaine de mètres, constituée par une craie grise glauconieuse, d'aspect grenu. Les silex y sont généralement nombreux et de grande taille.

*Marnes du Turonien moyen* : marnes crayeuses lourdes, épaisses d'une vingtaine de mètres, constituées par une alternance de bancs crayeux assez durs, plus ou moins irréguliers, et de lits plus marneux.

*Marnes du Turonien inférieur* : couche constituée par 10 à 20 mètres de marnes plus ou moins verdâtres, généralement moins crayeuses que celles du Turonien moyen.

### Eaux souterraines

On relève cinq nappes principales :

- nappe à la base des limons quand ils sont superposés à des formations imperméables. Le débit est généralement faible ;
- nappe des sables d'Ostricourt, retenue par les niveaux argileux de base du Landénien. Le débit est plutôt faible (< 5 m<sup>3</sup>/h) ;
- nappe de la craie, la plus importante et la plus couramment utilisée et d'autant plus conséquente dans les zones où la craie est fortement fissurée. Lorsque la craie fissurée s'enfonce sous l'argile de Louvil, la nappe est retenue captive. Le débit peut atteindre 200 à 250 m<sup>3</sup>/h ;
- nappe des bancs crayeux intercalés dans les marnes du Turonien moyen au débit de 30 m<sup>3</sup>/h ;
- nappe des marnes crayeuses au débit de l'ordre de 50 m<sup>3</sup>/h.

#### ❖ Formations géologiques présentes sur la carte de Carvin

*Limons* : ils recouvrent pratiquement l'ensemble des formations tertiaires et secondaires et leurs épaisseurs est variable. Leur composition est fonction de la nature du sous-sol.

Sur les régions crayeuses on retrouve un limon jaune clair ; sur les zones alluviales, un limon sableux généralement peu épais ; en Pévèle, le limon est argileux et peu épais lorsqu'il repose sur l'Argile d'Orchies ou de Louvil, et il devient sableux au contact des Sables d'Ostricourt ou de Mons-en-Pévèle.

*Alluvions modernes* : constituées d'argiles grises ou jaunâtres, de sables argileux dans lesquels s'intercalent de la tourbe et des lits de graviers. Leur épaisseur est variable (2-5 m à 10-12 m).

*Sables recouvrant l'Yprésien* : constituent un ensemble lithologiquement bien défini disposé régulièrement sur l'Argile d'Orchies et peut-être aussi sur les Sables de Mons-en-Pévèle au pied des collines de Moncheaux et de Mons. Ce sont des sables fins, verts, glauconieux avec à la base un niveau de galets éclatés.

*Argile d'Orchies* : de 10 à 15 m d'épaisseur. Argile plastique noire avec petits lits sableux vers la base, parfois bleue avec des cristaux de gypse irrégulièrement répartis et de formes diverses, jaunâtre au sommet avec lisérés sableux.

*Formations du Landénien* : La série comprend deux faciès principaux : à la base, l'élément argileux est dominant (Argile de Louvil) tandis que la partie supérieure (Sables d'Ostricourt) est constituée de sables verts passant parfois vers le sommet à des sables blancs.

*Craies blanches du Sénonien* :

- Assise à *Belemnitella quadrata* (*Actinocamax quadratus*). Campanien : Signalée à Dourges, cette assise est constituée de craie blanche fine avec passées de craie grise ou de craie blanche à silex, de craie phosphatée et de craie grise assez dure avec nodules de phosphate de chaux. Cette assise est épaisse de 18 m environ.

- Assise à *Micraster coranguinum* et Assise à *M. cortestudinarium*. Sénonien inférieur : ensemble de craie blanche rarement grisâtre contenant des silex dans sa partie inférieure et des débris d'Inocérames.

*Formations du Turonien supérieur* : Craie glauconieuse à petits grains de quartz, nodules de craie phosphatée, passées de craie grisâtre très dure. Certains bancs durs sont dénommés « tun » et « meule » (puissance de l'ordre de 8 m). Le banc de « tun » ne semble pas avoir valeur de repère stratigraphique rigoureux et sa position risque d'être fluctuante dans la série.

*Formations du Turonien moyen* : épaisse de 35 m environ dans la région Dourges—Oignies. Alternance de craie grisâtre plus ou moins argileuse et de marne bleuâtre.

### **Eaux souterraines**

La nappe aquifère principale circule dans le réseau de fissures de la craie du Sénonien et du Turonien supérieur. Elle est limitée vers le Nord-Est par l'affleurement des « marnes bleues » (vallée de la Marque) qui constituent le substratum de la nappe, captive sous le bassin d'Orchies. L'écoulement de la nappe vers le bassin d'Orchies se fait à partir d'une vaste zone du bassin de l'Escaut située bien au Sud. Par conséquent, le bassin d'alimentation est très étendu et la nappe tend à s'écouler vers Haubourdin, canalisée dans une très large vallée souterraine sous-jacente au cours de la Deûle. La présence de l'anticlinal crétacé du Mélançois s'oppose au passage de l'eau qui s'accumule dans le synclinal de Wavrin donnant à cette région un caractère privilégié quant à ses ressources aquifères (les Ansereuilles). Les Sables d'Ostricourt recèlent également une nappe isolée de celle de la craie par l'Argile de Louvil et pouvant être maintenue captive par l'Argile d'Orchies sus-jacente. L'exploitation de cette nappe est rendue difficile par suite de la finesse des grains de sable (quelques m<sup>3</sup> /h par ouvrage). Fréquemment la présence de cristaux de gypse, dus à l'oxydation des sulfures près de la surface, rend ces eaux séléniteuses. Enfin, les terrains superficiels (limons, lorsqu'ils reposent sur les argiles, sables yprésiens) contiennent une nappe susceptible d'alimenter les puits domestiques, mais très souvent polluée. La formation recouvrant l'Yprésien recèle une petite nappe, soutenue par l'Argile d'Orchies, dont les émergences donnent naissance aux cours d'eau de la Pévèle.

### **❖ Formations géologiques présentes sur la carte de Douai**

*Limons* : sont groupés sous cet intitulé l'ensemble de la couverture quaternaire qui masque la quasi-totalité des formations tertiaires et secondaires, à l'exclusion des alluvions. On y distingue :

- des limons récents ou limons de lavage que l'on trouve au pied des pentes et au fond des vallons secs ;
- des limons plus anciens, dits limons pléistocènes, dont la composition, très diverse, est fonction de la nature du sous-sol. Deux horizons lithologiques peuvent parfois s'y distinguer : une couche supérieure décalcifiée et brune, surmontant un limon jaune clair qui contient, lorsque cette formation repose sur la craie, des nodules crayeux et de nombreux silex.

Le limon est plus sableux dans la partie nord-est, où il repose sur des sables tertiaires. Il est alors, très souvent, difficile de le distinguer des alluvions de la Scarpe.

*Alluvions modernes* : dans la vallée de la Scarpe, au nord-est de la feuille, elles consistent en sables fins et en limons vaseux et tourbeux. Dans la vallée de la Sensée, les graviers sont plus fréquents, les lits

tourbeux, autrefois exploités, y sont bien individualisés ; la base est soulignée, parfois, par un tuf calcaire coquillier.

*Alluvions anciennes* : distinguées uniquement à Hamblain-les-Prés pour des raisons morphologiques : la photo aérienne met en évidence l'existence d'une terrasse.

*Argile d'Orchies (Yprésien inférieur)* : cette formation est représentée sporadiquement dans le quart sud-ouest de la feuille lorsqu'elle recouvre les dépôts sableux du Landénien continental disposés en poches (région de Vis-en-Artois). L'argile est plastique, noirâtre ou grisâtre et supporte parfois des intercalations sableuses

*Sables et grès d'Ostricourt (Landénien)* : les formations du Landénien constituent des buttes ou sont disposées en poches. Ces couches soulignent, dans le quart nord-est, le début de la cuvette synclinale d'Orchies. La formation est représentée par des roches siliceuses (sables et grès) avec à la base un niveau où, sur l'ensemble de la feuille, l'élément argileux prédomine. Dans ces sables et grès, plusieurs faciès peuvent être observés :

- sables blancs (Sables du Quesnoy), considérés comme d'origine continentale ou fluviale, ils sont situés au sommet de la série ;
- sables verts (Sables de Grandglise), fins, glauconieux, d'origine marine, se distinguent progressivement de la série supérieure ; ils sont épais de 20 à 30 mètres, ils prennent une teinte rousse à l'affleurement et parfois aussi en profondeur ;
- argile et tuffeau de base (Argile de Louvil), noirâtre et plastique. On en compte 6 mètres au forage de Bellonne. Tout à fait à la base, l'élément sableux, souvent aggloméré par un ciment d'opale, redevient prépondérant.

*Craie blanche sénonienne* : où les silex sont rares, un ou plusieurs bancs congloméroïdes et phosphatés, désignés sous le vocable de « meule » ou « tun » séparent la craie coniacienne de la craie turonienne.

### Eaux souterraines

Il n'existe pratiquement pas de niveau aquifère à la base des limons de surface, ceux-ci étant, sur la plus grande partie de la feuille, superposés à des formations perméables. Quand ce niveau aquifère existe, il est peu important, impropre à tous usages domestiques par suite d'une contamination permanente.

La nappe des sables tertiaires, bien individualisée par la présence d'Argile de Louvil à la base possède malheureusement des caractéristiques hydrauliques ne permettant pas d'en tirer des débits supérieurs à quelques m<sup>3</sup>/h. Son emploi est donc limité aux usages domestiques.

La nappe de la craie (Sénonien et Turonien supérieur) est de loin la plus importante et la plus utilisée. Elle est libre sur la majeure partie de la feuille mais peut être recouverte par les sédiments tertiaires et devenir captive ; ce phénomène, déjà visible lorsque le Tertiaire se présente sous la forme de buttes témoins, est plus particulièrement net dans l'angle nord-est où la craie s'enfonce sous le bassin d'Orchies. Cette nappe possède un réseau aquifère beaucoup plus riche lorsque le réservoir est fissuré. Ce phénomène s'observe surtout dans les vallées et les vallons secs. L'alimentation de la nappe relève d'une vaste région débordant largement les limites de la zone ici décrite. Son sens d'écoulement est sud-ouest — nord-est.

On ne peut qu'exceptionnellement observer la coïncidence des bassins souterrains de la nappe avec les bassins hydrographiques superficiels. Les débits peuvent être très importants : la vallée de la Sensée est particulièrement propice, mais l'exploitation de ses réserves est subordonnée à une répartition rationnelle des utilisateurs.

En bordure du recouvrement tertiaire, au nord-est, la richesse de la nappe est également grande, mais l'exploitation semble être actuellement à son maximum. A partir du Turonien moyen, des niveaux aquifères peuvent exister, mais ils ne sont que d'intérêt secondaire.

Dans le Cénomaniens, on a constaté que les venues d'eau initiales étaient parfois importantes mais que leur débit tombait très rapidement.

Les terrains primaires recèlent également de l'eau, mais la profondeur à laquelle on la trouve et la minéralisation excessive qui en résulte excluent toute possibilité d'exploitation.

## **I-4) Hydrologie**

### **❖ Le SDAGE**

Créé par la loi sur l'eau de 1992 qui a reconnu le rôle prépondérant de la ressource en eau, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) « fixe pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau », à l'échelle d'un grand bassin versant (ex : Artois-Picardie). Il définit des orientations réglementaires, des actions saturantes et également des règles d'encadrement des Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Sur le territoire étudié, on relève quatre bassins versants et donc quatre SAGE.

L'ensemble des parcelles du plan d'épandage respecte les contraintes et enjeux du SDAGE dont elles dépendent, à savoir le SDAGE du bassin Artois-Picardie.

Une annexe reprenant les enjeux des 4 SAGE du bassin versant Artois-Picardie et les précautions mise en place dans notre étude est ajoutée au dossier. Cf annexe 3 Bis.

### **❖ Le SAGE Marque Deûle**

Il s'étend sur 1 120 km<sup>2</sup>, de la frontière belge au nord jusqu'au Douaisis et l'Arrageois au sud, et comprend 162 communes. Il constitue un des bassins versants les plus peuplés du bassin Artois-Picardie avec 1,5 millions d'habitants et une densité supérieure à 500 habitants au km<sup>2</sup>. Les cours d'eau présents sont largement artificialisés et ses deux nappes sont fortement sollicitées en raison d'une urbanisation importante. L'anthropisation induit des problématiques : quantitative pour la nappe du Carbonifère et qualitative pour la nappe de la Craie.

Il a émergé en décembre 2003. Le périmètre a été défini par arrêté du 2 décembre 2005.

Les enjeux sont de :

- préserver la qualité des nappes ;
- sécuriser l'alimentation locale en eau potable ;
- améliorer la qualité des cours d'eau ;
- préserver les zones humides locales ;
- développer le transport fluvial commercial et de plaisance ;

- valoriser le développement des loisirs liés à l'eau.

#### ❖ **Le SAGE Scarpe amont**

Son périmètre s'étend sur une superficie de 553 km<sup>2</sup> pour une population d'environ 156 000 habitants. Il s'étend sur 80 communes du Pas-de-Calais et 6 communes du Nord et regroupe quatre intercommunalités. Le SAGE a émergé en 2005 et a été défini par arrêté du 15 juillet 2010.

Les enjeux sont de :

- promouvoir les économies d'eau dans un contexte de changement climatique, notamment en améliorant le rendement des réseaux ;
- prévenir les inondations fluviales en développant une solidarité amont – aval ;
- limiter les phénomènes d'érosion et de ruissellement urbain et non urbain sur l'ensemble du bassin ;
- améliorer la gestion des eaux pluviales, notamment en désaccordant l'existant ;
- atteindre le bon état physico-chimique des eaux superficielles et reconquérir et sécuriser la qualité des eaux souterraines ;
- améliorer les connaissances sur la contamination par les micropolluants (hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), zinc, formaldéhyde, polluants émergents) ;
- restaurer la continuité écologique et les fonctionnalités des cours d'eau naturels du bassin ;
- accroître les fonctionnalités écologiques de la Scarpe canalisée et les connexions avec les étangs ;
- identifier, préserver et restaurer les zones humides et leur biodiversité ;
- concilier les différents usages liés aux milieux aquatiques ;
- communiquer et sensibiliser pour mettre en œuvre le SAGE ;
- pérenniser l'action du SAGE en phase de mise en œuvre ;
- accompagner les acteurs locaux dans la mise en œuvre du SAGE ;
- suivre et évaluer la mise en œuvre le SAGE ;
- développer la collaboration avec les SAGE voisins.

#### ❖ **Le SAGE Scarpe aval**

Il s'étend sur une superficie de 624 km<sup>2</sup> et regroupe 75 communes.

Le SAGE Scarpe aval a été approuvé par arrêté préfectoral le 12 mars 2009.

Les enjeux sont de :

- gérer la ressource en eau disponible et assurer l'alimentation en eau potable ;
- reconquérir la qualité de l'eau, globalement dégradée ;
- protéger et restaurer les milieux aquatiques naturels et les zones humides ;
- prévenir les inondations, ce qui passe nécessairement par une solidarité entre les collectivités riveraines (amont-aval) et une gestion globale des écoulements.

### ❖ Le SAGE Sensée

Le périmètre du SAGE de la Sensée s'étend sur 850 km<sup>2</sup> compte 134 communes, dont 37 sont situées dans le département du Nord, et 97 dans le département du Pas-de-Calais et représentent ainsi 100 000 habitants.

Ce SAGE, a émergé en février 2001. Il a fait l'objet d'un arrêté de périmètre le 14 janvier 2003.

Les enjeux sont de :

- conserver l'état existant des eaux souterraines et continuer à faire en sorte que cet état perdure, que cela soit d'un point de vue qualitatif que quantitatif, avec une entente entre les différents usages ;
- retrouver des milieux aquatiques fonctionnels et de meilleure qualité ;
- maîtrise et limitation des risques liés à l'eau : diminuer les événements auxquels l'eau participe et de mieux les comprendre ;
- communiquer dans le but d'expliquer aux populations le rôle des actions réalisées et le fonctionnement des milieux aquatiques.

La réalisation d'épandages sur le périmètre d'extension ici étudié est conforme aux enjeux des SAGE. En effet, l'utilisation des boues s'intègre dans les pratiques des agriculteurs dans le but de fertiliser les cultures. Les boues constituent alors un amendement de substitution à d'autres amendements d'origine chimique. Les doses d'apport sont calculées d'après le principe de la fertilisation raisonnée (ajustement de la fertilisation aux besoins des cultures). Par ailleurs, la réalisation du suivi et de l'autosurveillance des épandages permette de garantir l'utilisation optimale des boues dans le cadre réglementaire et des bonnes pratiques agricoles et donc du respect de l'environnement (analyses de sol, reliquats azotés, conseil agronomique, respect des prescriptions des arrêtés « zones vulnérables »).

### ❖ Les eaux de surface et les eaux souterraines

Le périmètre d'extension présente plusieurs cours d'eaux et nappes. Dans le bassin Artois-Picardie, en 2012, on dénombrait 21% des masses d'eau « cours d'eau » en bon état écologique et 6% en bon état chimique.

Quant à l'état des masses d'eau souterraines, en 2012 on constatait que 33% avaient atteint un bon état chimique. La réalisation des épandages conformément aux exigences réglementaires participe dans une certaine mesure au maintien ou l'atteinte du bon état des eaux de rivières et des masses d'eau souterraines.

### ❖ Les périmètres de protection de captage d'eau potable

La directive cadre européenne du 23 octobre 2000 impose des objectifs aux zones de protection des prélèvements d'eau potable. En conséquence, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques renforce la gestion des ressources en protégeant les aires d'alimentation, notamment contre les pollutions diffuses d'origine agricole et les produits phytopharmaceutiques.



Le tableau suivant liste par commune, les parcelles de la présente étude d'extension situées dans un périmètre de protection de captage. La cartographie de ces captages et les surface impactées sont reprises en annexe 4 et 4bis.

Tableau 18 : parcelles de périmètre en zone de captage

**TABLEAU DES ZONES DE CAPTAGES PAR VILLE**

VILLE	PARCELLES EN PERIMETRE DE CAPTAGE RAPPROCHE	PARCELLES EN PERIMETRE DE CAPTAGE ELOIGNE
	Surface interdite à l'épandage	Surface épandable sous condition de respect des bonnes pratiques
<b>BENIFONTAINE</b>	100-01 (2,01 ha)	100-01 (1,53 ha); 78-01 ; 78-03; 100-06
<b>CARENCY</b>		05-49
<b>CARVIN</b>		39-02 ; 39-06 ; 39-07a ; 39-07b ; 39-22; 33-07 ; 33-12; 12-13
<b>COURRIERES</b>		106-01 ; 106-01BIS
<b>CUINCY</b>	110-22 (2,63 ha)	110-22 (10,21 ha) ; 110-31 ; 110-32
<b>DOURGES</b>		42-48
<b>DROCOURT</b>	09-18a (2,71 ha)	09-18a (10,07 ha) ; 09-06 ; 09-07 ; 09-08 ; 41-15
<b>FAMPOUX</b>		48-01; 61-18b
<b>FRESNES LES MONTAUBAN</b>		101-01; 110-11
<b>FRESNOY EN GOHELLE</b>		110-45
<b>HANTAY</b>	109-33 (2,80 ha)	109-33 (0,10 ha)
<b>HULLUCH</b>		100-17 ; 100-18; 115-04
<b>IZEL LES ESQUERCHIN</b>	72-101 (0,98 ha)	72-101 (0,68 ha); 66-10; 70-01; 72-01 ; 72-02 ; 72-03 ; 72-09 ; 72-10 ; 72-31 ; 84-07 ; 84-11; 110-01 ; 110-02
<b>LIEVIN</b>	56-05 (2,99 ha)	56-05 (5,11 ha)
<b>LOOS EN GOHELLE</b>		100-21 ; 100-22 ; 100-23; 105-02 ; 105-31
<b>NEUVIREUIL</b>		84-01-2 ; 84-01-3 ; 84-01-4 ; 84-03 ; 84-04 ; 84-05 ; 84-06 ; 84-11 ; 84-15
<b>QUIERY LA MOTTE</b>	110-05 (1,36 ha)	110-05 (0,89 ha); 35-01; 110-01; 113-08
<b>ROUVROY</b>	74-23 (2,97ha) ; 74-24 (5,30 ha)	74-23 (2,56 ha); 74-24 (1,01 ha)
<b>VIMY</b>		45-02
<b>VITRY EN ARTOIS</b>		101-4 ; 101-05 ; 101-09 ; 101-15 ; 101-20; 110-24 ; 110-28
<b>WILLERVAL</b>	74-43 (0,22ha)	74-43 (1,22 ha)

En fonction de la zone de protection dans laquelle se trouve une parcelle, les contraintes sont différentes et sont définie dans la DUP (déclaration d'utilité publique) relative au captage concerné, lorsqu'elle a été prononcée.

Pour les captages ayant fait l'objet d'une DUP, les arrêtés préfectoraux précisent que, dans les périmètres de protection éloignés, l'épandage d'engrais et lisiers sera limité aux quantités nécessaires aux cultures. Mais dans les périmètres de protection immédiats et rapprochés, le stockage et l'épandage de boues sont interdits.

Aussi, certaines parcelles situées en totalité en périmètres de captage rapproché, sont retirées du plan d'épandage. Les parcelles situées en partie en périmètre de captage rapproché sont conservées. Ces parcelles sont alors divisées en 2 zones. Une zone non épandable (surface incluse dans le périmètre de captage rapproché) et une zone épandable (surface en périmètre de captage éloigné) dans laquelle les règles de bonnes gestions seront appliquées.

## I-5) Zones de protection réglementaires et zones naturelles remarquables

### ❖ Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour volonté de contribuer à la préservation de la biodiversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne, conformément aux objectifs de la convention mondiale sur la préservation de la diversité biologique adoptée en 1992 au sommet de la terre à Rio de Janeiro. Ce programme a été ratifié par la France en 1996.

Il s'agit d'un réseau de sites naturels identifiés par chacun des états membres en application des directives européennes dites « Oiseaux » et « Habitats » de 1979 et 1992. Leurs spécificités est la rareté ou la fragilité des espèces (animales ou végétales) ou de leurs habitats naturels. L'objectif du réseau consiste au maintien des écosystèmes et à la restauration de la biodiversité.

Contrairement à d'autres démarches de protection, la politique Natura 2000 vise à la conservation des espaces qui abritent les habitats naturels. Ainsi, il convient de maintenir et de développer des pratiques et des activités humaines favorables aux grands équilibres naturels.

Sur la zone étudiée, on relève deux zones Natura 2000 décrites pas le tableau suivant :

Tableau 19 : les zones Natura 2000

Zone Natura 2000	Communes du périmètre situées dans la zone Natura 2000	Parcelles situées sur les communes de la Zone Natura 2000
Les Cinq Tailles	Thumeries	92-09 ; 92-24 ; 92-25 ; 92-26 ; 92-27 ; 92-28 ; 92-29 ; 79-23 ; 79-24
Bois de Flines-les-Raches et système alluvial du courant des Vanneaux	Faumont	79-15 ; 80-21 ; 80-24
	Raimbeaucourt	92-30 ; 80-50

### ❖ Sites classés, sites inscrits

Un site classé ou inscrit, en France, est un espace naturel ou bien une formation naturelle remarquable dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) ainsi que la

préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...). Un tel site justifie un suivi qualitatif, notamment effectué via une autorisation préalable pour tous travaux susceptibles de modifier l'état ou l'apparence du territoire protégé.

Les différents terrils de la région font partie de ces sites classés.

Dans le Nord, on trouve deux sites inscrits : le Pas Roland et la Cense de l'abbaye, la Fontaine Saint-Jean, tous deux à Mons-en-Pévèle.

L'épandage des boues ne détériore en rien ces sites, et aucune parcelle ne se trouve à proximité immédiate.

#### ❖ ZNIEFF

Le programme ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) a été initié par le ministère de l'environnement en 1982. Il s'agit d'un inventaire des espaces naturels.

Deux types de zones ont été définis :

- Les ZNIEFF de type I : secteurs de superficie en général limitée, définis par la présence d'espèces ou de milieux rares ou spécifiques du patrimoine naturel régional ;
- Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés par l'homme ou encore qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ces ensembles peuvent inclure plusieurs zones de type I.

Cet inventaire n'a pas de portée réglementaire directe sur la zone d'étude, ni sur les activités humaines qui peuvent continuer à s'y exercer sous réserve du respect de la législation sur les espèces protégées. Cependant, la circulaire du 10 octobre 1989 spécifie la prise en compte des ZNIEFF de type I pour la définition des milieux qui doivent être protégés.

Par ailleurs, la présence d'une ZNIEFF dans une commune constitue une preuve de la qualité environnementale.

31 ZNIEFF de type I et trois ZNIEFF de type II ont été identifiées sur le périmètre étudié.

Les éléments explicatifs et cartographiques de l'ensemble de ces zones figurent en annexe 5. Le tableau suivant présente pour chaque commune les ZNIEFF répertoriées.

Tableau 20 : descriptifs des ZNIEFF

TYPE	N° National	NATURE DU SITE	COMMUNE
I	310013713	<i>Bois de Flines-les-Raches</i>	Faumont
I	310030096	<i>Bois d'Habarcq et ses lisières</i>	Capelle-Fermont, Haute-Avesnes
I	310030044	<i>Bois Louis et Bois d'Epenin à Beugin</i>	La comté
I	310013260	<i>Complexe humide du Guarbecque et marais Pourri</i>	Mazingarbe
I	310030115	<i>Complexe humide entre Roost-Warendin et Raimbeaucourt</i>	Raimbeaucourt
I	310013280	<i>Coteau boisé de Camblain et Mont-Saint-Eloi</i>	Acq, Carency, Mont-saint-Eloi, Villers-au-Bois
I	310013735	<i>Coteau d'Ablain-St-Nazaire à Bouvigny-Boyeffles et bois de la Haie</i>	Carency, Villers-au-Bois
I	310013321	<i>Etang et bois de l'Epinoy</i>	Carvin

**DEMANDE D'AUTORISATION À L'EXTENSION DU PLAN D'ÉPANDAGE DES BOUES DE MCCAIN HARNES ÉTUDE PRÉALABLE**

TYPE	N° National	NATURE DU SITE	COMMUNE
I	310030101	<i>Etang et marais d'Annoeullin, du tranaux et de la ferme Masure</i>	Bauvin, Provin, Annoeulin, Marquillies
I	310013754	<i>Forêt domaniale de Vimy, coteau boisé de Farbus et bois de l'Abîme</i>	Farbus, Neuville-saint-Vaast, Thélus, Bailleul-sir-Berthout
I	310013741	<i>La forêt domaniale de Phalempin, le Bois de l'Offlarde, Bois Monsieur, les Cinq Tailles et leurs lisières</i>	Attiches, Camphin-en-Carambault, Leforest, Moncheaux, Mons-en-Pévèle, Ostricourt, Phalempin, Seclin, Thumeries, Tourmignies, Wahagnies
I	310013279	<i>La haute vallée de la Scarpe entre Frévin-Cappelle et Anzin-St-Aubin, le bois de Maroeuil et la vallée du Gy en aval de Gouves</i>	Acq, Anez-les-Duisans, Anzin-saint-Aubin, Duisans, Frévin-Capelle, Gouves, Maroeuil, Mont-saint-Eloi
I	310030050	<i>Les Coteaux et bois d'Ourton</i>	La Comté
I	310030060	<i>Les marais de Biache-St-Vaast à St Laurent-Blangy</i>	Fampoux, Hamblain-les-Près, Saint Laurent Blangy
I	310013361	<i>Marais de Beuvry</i>	Beuvry, Brebières
I	310013319	<i>Marais de la Loisne</i>	Beuvry, Brebières
I	310014030	<i>Marais de Vermelles</i>	Noyelles-les-Vermelles
I	310013376	<i>Marais de Vitry-en-Artois</i>	Vitry-en-Artois, Fresne-les-Montauban
I	310030032	<i>Marais de Wancourt-Guemappe</i>	Wancourt
I	310013262	<i>Marais des Viviers et des Grandes Billes à Lecluse</i>	Etaing
I	310030045	<i>Marais et terril de Oignies</i>	Dourges, Hénin-Beaumont
I	310013686	<i>Pelouses et bois de la Comté et du Mont d'Anzin</i>	La comté
I	310014027	<i>Site du Cavalier du Terril n°98 d'Estevelles au terril d'Harnes</i>	Carvin
I	310013761	<i>Terril 122 de Leforest et marais périphérique</i>	Moncheaux, Leforest
I	310030055	<i>Terril de Grenay</i>	Grenay, Mazingarbe
I	310013760	<i>Terril et Marais de Wingles</i>	Bauvin, Hulluch, Meurchin, Vendin-le-Vieil, Wingles, Bénifontaine
I	310007244	<i>Terril n°108 d'Ostricourt et marais périphériques</i>	Ostricourt
I	310007230	<i>Terrils 84 et 205 d'Hénin-Beaumont</i>	Hénin-Beaumont, Rouvroy
I	310013762	<i>Terrils 85 et 89 d'Hénin-Beaumont</i>	Dourges, Hénin-Beaumont
I	310030116	<i>Terrils 87 et 92 d'Hénin-Beaumont</i>	Dourges
I	310013317	<i>Vallée de l'Escrebieux, marais de Wagnonville et Bois des Anglais</i>	Lauwin Planque
II	310013759	<i>Basse Vallée de la Deûle entre Wingles et Emmerin</i>	Annoeulin, Bauvin, Hulluch, Gondecourt, Meurchin, Provin, Seclin, Wingles, Hantay, Marquillies,
II	310007243	<i>Le complexe écologique de la Vallée de la Sensée</i>	Etaing, Eterpigny, Haucourt, Wancourt
II	310013375	<i>Vallée de la Scarpe entre Arras et Vitry en Artois</i>	Vitry-en-Artois, Fampoux, Hamblain-les-Près, Fresnes-les-Montauban, Saint-Laurent-Blangy

L'épandage d'éléments fertilisants est une pratique agricole courante qui permet de répondre au besoin d'apport d'amendements pour les sols et ainsi favoriser la vie microbienne du substrat. L'épandage des boues, dans le respect des conditions réglementaires et accompagné d'un suivi analytique précis, n'impacte donc en rien le milieu des ZNIEFF. Il n'est donc pas nécessaire ici de retirer les parcelles du plan d'épandage situé à proximité ou au sein des zones ZNIEFF.

### ❖ ZICO

Les Zones importantes pour la conservation des oiseaux, comme les ZNIEFF, ne font l'objet d'aucune protection réglementaire. Le classement en ZICO a également pour objet de faire connaître ces milieux remarquables afin de préserver leur existence.

Aucune ZICO n'a été recensée sur le périmètre d'étude.

### ❖ Les arrêtés de protection de biotope

Les arrêtés de protection de biotope sont des aires protégées à caractère réglementaire, qui ont pour objectif de prévenir, par des mesures réglementaires spécifiques, la disparition d'espèces protégées.

Aucun arrêté biotope n'est recensé sur les communes du périmètre de l'extension.

### ❖ Les Parcs Naturels Régionaux (PNR)

On référence un seul PNR sur le périmètre étudié : il s'agit du Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut. Seule la commune de Raimbeaucourt se situe dans le périmètre de ce parc.

Chaque PNR rédige une charte, illustrant le projet de développement durable du territoire établi pour 12 ans. La charte reprend notamment les objectifs que le parc s'est fixés. Pour le PNR Scarpe Escaut, ces objectifs sont déclinés en 13 orientations :

- adopter une nouvelle gestion de l'espace équilibrée et volontariste ;
- favoriser un « mieux vivre » ensemble et réduire les clivages sociaux entre sous-territoires du Parc ;
- développer la coopération et la solidarité territoriale ;
- préserver et restaurer les réseaux écologiques ;
- renforcer la gestion globale de l'eau à l'échelle transfrontalière ;
- préserver et valoriser le paysage ;
- lever les freins pour préserver un tissu économique dynamique, en particulier agricole ;
- développer les activités valorisant l'identité et les ressources locales du territoire ;
- encourager le développement de pratiques respectueuses de l'environnement ;
- connaître et faire connaître pour partager les caractéristiques et les enjeux du territoire ;
- déployer la sensibilisation et l'éducation au territoire ;
- susciter l'envie d'agir et donner les moyens de développer une citoyenneté et une coopération active ;
- agir avec le territoire à travers la coopération européenne et internationale.

La pratique de l'épandage des boues sur les parcelles agricoles se fait dans le respect des exigences réglementaires, notamment en conformité des prescriptions des arrêtés « zones vulnérables ».

Cette pratique est donc conforme aux objectifs et attentes de la charte du parc.

## I-6) Synthèse des caractéristiques de la zone d'épandage

La zone se caractérise principalement par :

- des territoires relativement variés ;
- des sols de limons favorables à l'épandage mais également des sols limono-argileux ;

- des zones de plaine attenantes à des centres urbains très denses ;
- des zones de campagne en urbanisation ;
- l'existence de zones de protections réglementaires compatibles à la réalisation des épandages.

En conséquence, les parcelles seront donc soumises, pour une partie conséquente, aux contraintes d'éloignement notamment pour les tiers et pour les périmètres de protection de captages, en nombre conséquents dans la région.

## II - Etude de l'environnement agricole

Cette étude a été réalisée dans le but d'étendre le périmètre d'épandage des boues McCain de l'usine de Harnes. Cette extension concerne 46 exploitations agricoles et environ 3 307 ha mis à disposition sur les 4 820 ha qu'ils exploitent.

### II-1) Caractéristiques des exploitations agricoles

#### ❖ Structure des exploitations

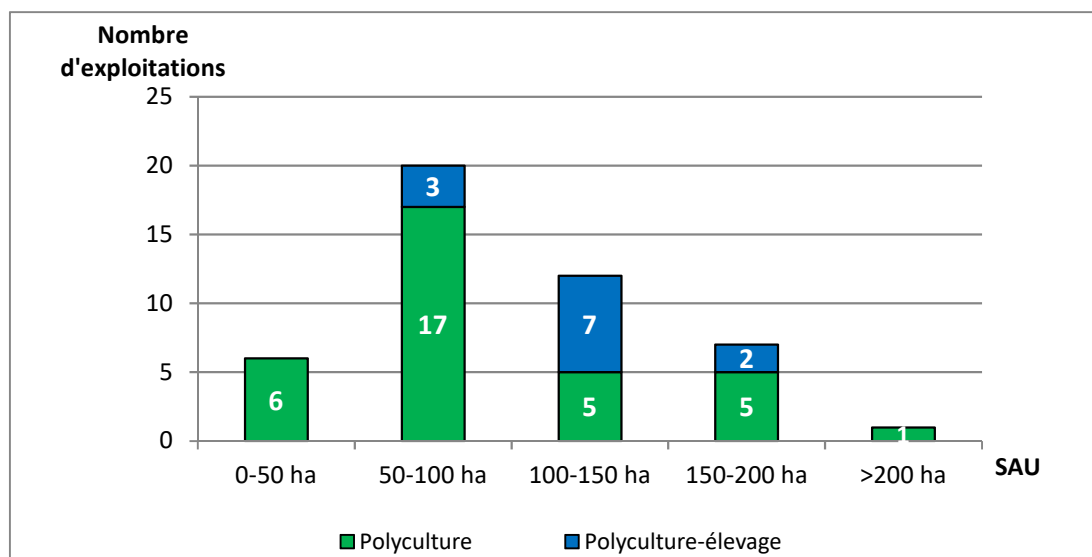


Figure 16: caractéristiques des exploitations agricoles

Les exploitations souhaitant intégrer le plan d'épandage sont majoritairement des exploitations de polyculture.

Seulement 26% sont des installations de polyculture-élevage : quatre d'entre elles ont un élevage laitier, cinq un élevage allaitant, deux des ovins, et une exploitation possède des poules pondeuses.

La taille des exploitations varie de 25 à 280 ha, avec une moyenne de 104 ha.

Assolement moyen

La répartition de l'assolement moyen sur la SAU (Surface Agricole Utile) de l'ensemble des 46 exploitations est reprise dans le diagramme ci-dessous. Le détail de l'assolement de chaque exploitation est repris en annexe 6.

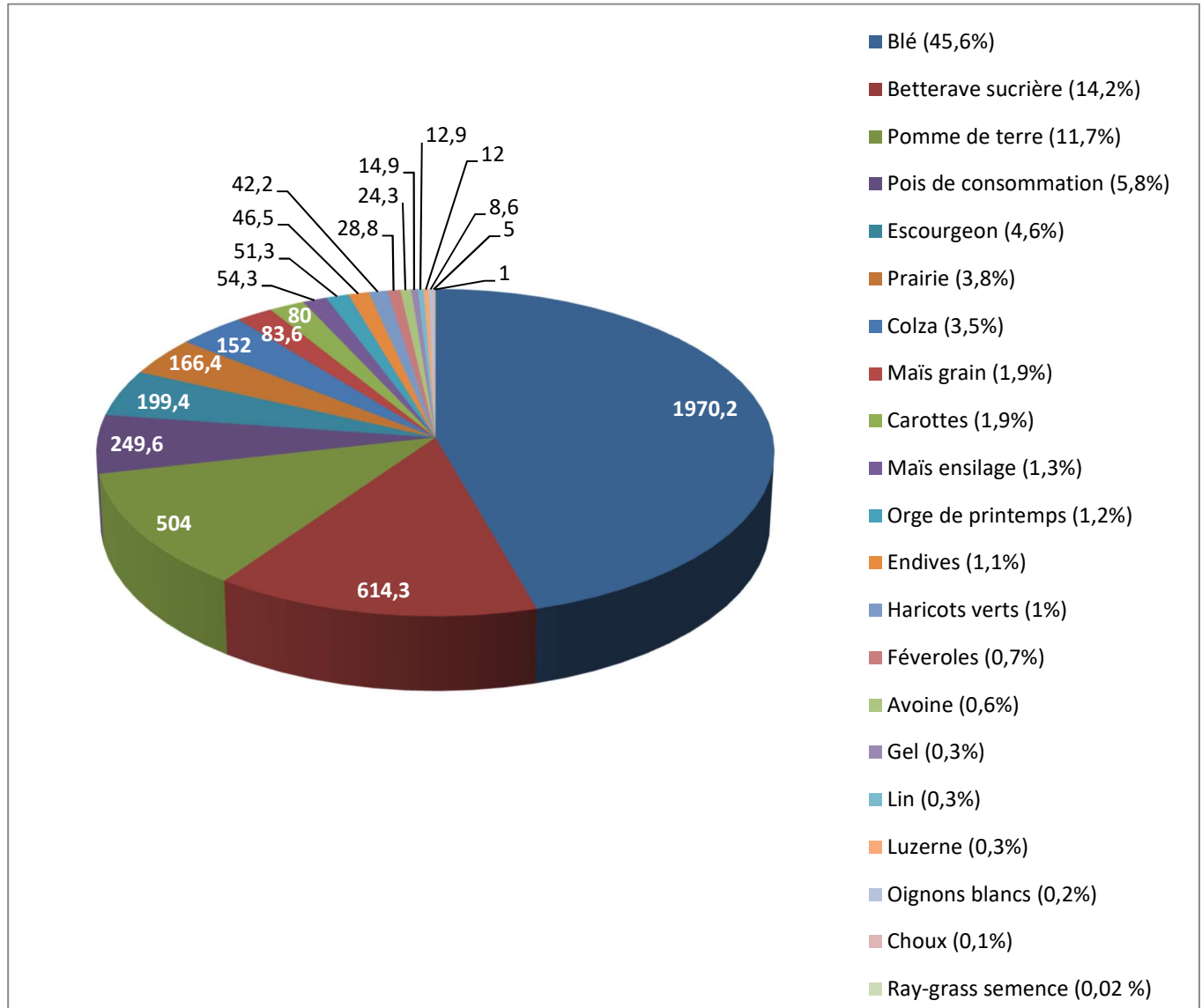


Figure 17 : assolement des exploitations agricoles

Les céréales à paille (blé, escourgeon et orge) occupent 51% de la SAU, dont 46% rien que pour le blé. Les têtes d'assolement représentent 33% de la SAU, réparties entre les betteraves sucrières, les pommes de terre, le colza, le maïs grain et le maïs ensilage. Le reste des cultures représente 12%, répartis entre le lin, les féveroles, les pois de consommation, l'avoine, les haricots verts, les oignons blancs, les carottes, la luzerne, les choux et les endives. Enfin, les pâtures constituent 4% de la SAU.

L'assolement des exploitations agricoles est en cohérence avec la valorisation agricole des boues. En effet, les cultures en tête d'assolement telles que le colza, la betterave ou le maïs valorisent efficacement l'azote contenu dans les boues.

❖ **Motivation des agriculteurs**

Les exploitants agricoles sont intéressés pour intégrer le plan d'épandage car il s'agit d'une source d'apport de matières fertilisantes (en termes d'azote et de matière organique). Cet apport constitue ainsi une économie pour les agriculteurs sur leurs achats d'engrais minéraux.

De plus, les boues sont rendues et épandues sur les parcelles agricoles (rendu racine). L'intérêt des agriculteurs pour intégrer le périmètre d'épandage s'est concrétisé par la signature d'une convention entre l'agriculteur, utilisateur des boues, et McCain, le producteur de boues. Cette convention est basée sur le modèle de la Conférence Permanente des Epandages (Artois-Picardie). Une copie des conventions des exploitations de l'extension du périmètre est reprise en annexe 7.

## II-2) Amendements

Cinq exploitations agricoles sont en polyculture-élevage. L'apport des boues McCain vient donc en complément des déjections animales produites par ces exploitations.

Le tableau ci-après synthétise les types d'effluents organiques extérieurs qui peuvent être utilisés par certaines exploitations présentées dans ce présent dossier.

Lorsqu'il s'agit de boues urbaines ou industrielles, selon les exploitations, un désistement auprès du plan d'épandage en concurrence a été effectué ou dans certains cas, le parcellaire aura été scindé, afin d'éviter toute superposition. L'annexe 8 permet de consulter les copies des courriers de désistements et les accusés de réception, prouvant qu'ils ont bien été envoyés aux STEP concernées.

**Tableau 21: Synthèse des amendements organiques utilisés**

N° Interne	Exploitations	Apport extérieur d'amendement organique	Quantité (t)
86	Brassart Laurent	Boues urbaines	70
86	Brassart Laurent	Fumier de bovins	300 / 5 ans
86	Brassart Laurent	Fumier de volailles	150
91	Cambier thérèse	Vinasse	30
70	Delabre Michel	Compost déchets verts	600
92	EARL de la Bloniere	Fumier d'ovins	50
92	EARL de la Bloniere	Ecumes	70
103	EARL Deloffre	FERTIPOST	175
71	EARL du bois vincent	Fumier de bovins	260
71	EARL du bois vincent	Boues urbaines	150
99	EARL du maraichon	Boues urbaines	150
79	EARL du Paradis	Fumier de chevaux	400
79	EARL du Paradis	Fumier de bovins	300
79	EARL du Paradis	Champicompost	500
79	EARL du Paradis	Vinasse	80
87	EARL du Romadoux	Fumier de bovins	160
106	EARL La ferme de Bourcheuil	Fumier de Bovins	400



N° Interne	Exploitations	Apport extérieur d'amendement organique	Quantité (t)
106	EARL La ferme de Bourcheuil	Boues SEDE	150
105	EARL Lalet	Fumier de Bovins	600
84	EARL les Dervillers	Boues urbaines	500
84	EARL les Dervillers	Vinasse	150
102	EARL Les Rosiers	Fumier de Chevaux	80
81	EARL Saint Bertille	Vinasse	90
100	Flament Fabrice	Fumier de Bovins	150
100	Flament Fabrice	Vinasse	90
100	Flament Fabrice	Compost déchets verts	150
101	GAEC Gellez	Lyssol	200
72	GAEC Hermant	Compost déchets verts	300
76	GAEC Lefebvre	Compost déchets verts	1000
96	Gourguechon Philippe	Fumier de chevaux	170
88	Mortreux Xavier	Fumier de bovins	50
88	Mortreux Xavier	Champicompost	50
94	Raux Benoit	Fumier de bovins	400
94	Raux Benoit	Compost déchets verts	150
56	SCEA Bailliet	Fumier de chevaux	600
93	SCEA de la haute rue	Fumier de chevaux	160
73	SCEA Decourcelle	Compost déchets verts	200
90	Sion Christophe	Ecumes	100
98	Willefert Simon	Vinasses TEREOS	15
77	Willoquaux Philippe	Compost déchets verts	500

## II-3) Bilans de fertilisation azotée

### ❖ Bilan de fertilisation globale : méthode CORPEN

Le bilan permet de comparer les quantités d'éléments fertilisants exportées par les cultures à celles produites par les animaux présents sur l'exploitation ou apportés grâce à des amendements extérieurs :

$$\text{Bilan} = \text{Apports en éléments fertilisants organiques} - \text{Exportations par les cultures}$$

Les résultats sont classés en deux catégories :

- si le bilan est positif, et donc que la quantité d'éléments fertilisants apportés est supérieure aux exportations par les cultures, cela signifie que l'exploitation est excédentaire et ne peut utiliser d'autres sources d'éléments fertilisants (engrais minéraux, boues de station d'épuration...);

- si le bilan est négatif, et donc que les exportations des cultures sont supérieures aux apports, cela signifie que l'exploitation peut faire appel à une autre source extérieure d'éléments fertilisants pour combler ses besoins. Elle est dite déficitaire.

Ce bilan a été réalisé pour les 46 exploitations de la présente étude. Le détail du calcul de ces éléments est repris par agriculteur en annexe 9. Une synthèse a été reprise dans le tableau ci-après.

Tableau 22 : synthèse du bilan de fertilisation

Code Interne	Exploitations	SAU ha	Total exportations cultures			Total apports Organiques			Bilan fertilisation		
			N (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	K <sub>2</sub> O (kg)	N (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	K <sub>2</sub> O (kg)	N (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	K <sub>2</sub> O (kg)
42	GAEC Lebrun	136,15	31935	12169	30703	9018	4035	6825	-22917	-8134	-23878
47	GAEC Fournier	189,6	29700	13200	19800	0	0	0	-29700	-13200	-19800
56	SCEA Bailliet	142,8	32530	12833	28021	16 050	6 100	18 480	-16 480	-6 733	-9 541
70	Delabre Michel	80	22630	8540	15610	6000	2400	6000	-16 630	-6 140	-9 610
71	EARL du bois vincent	82	21013	8270	16370	3216	2332	3010	-17 797	-5 938	-13 360
72	GAEC Hermant	110	31100	10520	24790	10997	5163	3000	-20 103	-5 357	-21 790
73	SCEA Decourcelle	25	7020	2760	4740	2000	800	2000	-5 020	-1 960	-2 740
74	EARL du vert Galant	67	17900	6600	14700	5000	2000	5000	-12 900	-4 600	-9 700
75	Basseux Patrick	102	27569	10325	19383	0	0	0	-27 569	-10 325	-19 383
76	GAEC Lefebvre	280	77263	26790	55350	10000	4000	10000	-67 263	-22 790	-45 350
77	Willoquaux Philippe	83	21843	8300	13730	5000	2000	5000	-16 843	-6 300	-8 730
78	Houilliez Benoît	42	14207	4090	8660	240	108	1080	-13 967	-3 982	-7 580
79	EARL du Paradis	187	35797	14496	28894	9410	4410	16160	-26 387	-10 086	-12 734
80	Mortreux David	75	11295	4800	8750	0	0	0	-11 295	-4 800	-8 750
81	EARL Saint Bertille	85	20530	7970	15560	1800	810	8100	-18 730	-7 160	-7 460
82	EARL Caridroit	126	33380	12612	23017	0	0	0	-33 380	-12 612	-23 017
84	EARL les Dervillers	181	43461	17324	34434	5600	7000	14850	-37 861	-10 324	-19 584
85	Dupuis Sylvie	36	8774	3517	8000	0	0	0	-8 774	-3 517	-8 000
86	Brassart Laurent	91	23498	9600	17744	4140	5032	3730	-19 358	-4 568	-14 014
87	EARL du Romadoux	77	19868	7385	15140	2619	1122	1760	-17 249	-6 263	-13 380
88	Mortreux Xavier	78	9984	4800	10320	1810	360	1050	-8 174	-4 440	-9 270
89	EARL Thibaut le chemin Vert	77	17858	7290	12560	0	0	0	-17 858	-7 290	-12 560
90	SION Christophe	43	9910	3840	8010	300	500	700	-9 610	-3 340	-7 310
91	Cambier thérèse	66,5	16775	6990	13590	600	270	2700	-16 175	-6 720	-10 890
92	EARL de la Bloniere	184	36878	15132	27393	6121	3413	9100	-30 757	-11 719	-18 293
93	SCEA de la haute rue	56	14322	5392	11903	1280	560	2240	-13 042	-4 832	-9 663

## DEMANDE D'AUTORISATION À L'EXTENSION DU PLAN D'ÉPANDAGE DES BOUES DE MCCAIN HARNES ÉTUDE PRÉALABLE

Code interne	Exploitation	SAU ha	Total exportations cultures			Total apports Organiques			Bilan fertilisation		
			N (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	K <sub>2</sub> O (kg)	N (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	K <sub>2</sub> O (kg)	N (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	K <sub>2</sub> O (kg)
94	Raux Benoit	89	23639	8124	18536	4140	1880	5900	-19 499	-6 244	-12 636
96	Gourguechon Philippe	65	15635	6275	12265	2488	858	5285	-13 147	-5 417	-6 980
97	GAEC du Gy	138	23430	9508	20036	8160	4680	0	-15 270	-4 828	-20 036
98	WILLEFERT Simon	25	5150	2350	5550	1600	720	7200	-3 550	-1 630	1 650
99	EARL du maraichon	99	26338	10450	20100	630	1050	150	-25 708	-9 400	-19 950
100	FLAMENT Fabrice	100	22680	9130	17100	4290	1890	11250	-18 390	-7 240	-5 850
101	GAEC GELLEZ	102	24760	9190	20100	4190	1875	3185	-20 570	-7 315	-16 915
102	EARL LES ROSIERS	85	18425	6770	12850	1160	400	2464	-17 265	-6 370	-10 386
103	EARL DELOFFRE	120	37430	10955	26315	3500	3500	3500	-33 930	-7 455	-22 815
105	EARL LALET	181	39300	15400	32300	3960	1920	6600	-35 340	-13 480	-25 700
106	EARL La ferme de Bourcheuil	158	35260	13750	29050	3270	2330	4550	-31 990	-11 420	-24 500
107	EARL GODART	149	22400	9780	19830	6906	3041,5	3822	-15 494	-6 739	-16 008
108	EARL DHAINE	165	40997,5	15360	31615	0	0	0	-40 998	-15 360	-31 615
109	COUROUBLE François	120	28880	11380	22000	0	0	0	-28 880	-11 380	-22 000
110	SCEA GRUSON	200	46300	17450	35900	13600	7800	0	-32 700	-9 650	-35 900
111	EARL DELATTRE	120	40120	15120	30500	4760	2730	0	-35 360	-12 390	-30 500
112	FINET Brigitte	54	12980	4680	9120	0	0	0	-12 980	-4 680	-9 120
113	SELLIE Laurent	60	13780	5508	11216	0	0	0	-13 780	-5 508	-11 216
114	FRANCOIS Alain	28	7320	2850	5440	0	0	0	-7 320	-2 850	-5 440
115	SCEA LES 2 VILLAGES	150	36770	14370	26910	7350	3100	0	-29 420	-11 270	-26 910

Toutes les exploitations sont déficitaires en éléments fertilisants et ont donc la possibilité de recevoir les boues McCain – Harnes.

### ❖ Calculs de la charge organique

En référence au cahier des charges de la Conférence Permanente des Epandages du bassin Artois–Picardie, différentes approches existent pour calculer la charge organique des exploitations agricoles. Le tableau suivant reprend un indicateur réglementaire et un indicateur technique permettant d'apprécier cette charge organique.

Tableau 23 : synthèse des indicateurs réglementaire et technique

Code	Exploitations	Seuil Zone Vulnérable (%)	Ratio - Seuil des ICPE	Indicateur Technique (%)
Interne	Seuils d'acceptabilité pour intégrer le plan d'épandage	170	1	60
75	Basseux Patrick	0	0,17	0
86	Brassart Laurent	25	0,58	17,6
91	Cambier thérèse	0	0,25	3,6
109	Courouble François	0	0,42	0
70	Delabre Michel	0	0,58	26,5
85	Dupuis Sylvie	0	0,37	0
82	EARL Caridroit	0	0,2	0
92	EARL de la Bloniere	15	0,34	16,6
111	EARL DELATTRE	39,67	0,14	11,86
103	EARL DELOFFRE	29,17	0,51	9,35
108	EARL DHAINE	0	0,35	0
71	EARL du bois vincent	12	0,48	15,3
99	EARL du maraichon	0	0,55	2,39
79	EARL du Paradis	13	0,42	26,3
87	EARL du Romadoux	20	0,34	13,2
107	EARL GODART	71,92	0,32	30,83
106	EARL La ferme de Bourcheuil	17,69	0,44	9,27
105	EARL LALET	25,1	0,42	10,08
84	EARL les Dervillers	0	0,41	12,9
102	EARL LES ROSIERS	15,89	0,37	6
81	EARL Saint Bertille	0	0,46	8,8
89	EARL Thibaut le chemin Vert	0	0,21	0
12	FINET Brigitte	0	0,38	0
00	FLAMENT Fabrice	9,9	0,6	18,92
114	FRANCOIS Alain	0	0,46	0
97	GAEC du Gy	59,13	0,35	34,83
47	GAEC Fournier	0	0,81	0
101	GAEC GELLEZ	41,08	0,29	16,92
72	GAEC Hermant	43	0,74	35,4
42	GAEC Lebrun	39	0,31	28,24
76	GAEC Lefebvre	0	0,5	12,9
96	Gourguechon Philippe	23	0,42	15,9
78	Houilliez Benoît	0	0,36	1,7
80	Mortreux David	0	0,35	0
88	Mortreux Xavier	10	0,53	18,1
94	Raux Benoit	17	0,6	17,5
56	SCEA Bailliet	107	0,67	49,34
73	SCEA Decourcelle	0	0,57	28,5
110	SCEA GRUSON	68,8	0,34	29,37
115	SCEA LES 2 VILLAGES	49	0,25	19,99
113	SELLIE Laurent	0	0,42	0
90	SION Christophe	0	0,32	3,03
98	WILLEFERT Simon	0	0,92	31,07
77	Willoquaux Philippe	0	0,53	22,9

Par ailleurs, il faut également se référer aux seuils installations classées – ICPE industrielles. Un ratio est calculé, en se référant aux différentes quantités d'azotes épandues sur l'exploitation, incluant les

boues McCain présentées dans ce dossier, et en se référant également au potentiel de réception de l'azote.

L'ensemble des paramètres mettent en évidence que l'ensemble des exploitations peut intégrer le plan d'épandage :

- le plafond zone vulnérable n'est jamais atteint ;
- le ratio d'atteinte du seuil ICPE est toujours inférieur à 1 : la valeur maximale observée est de 0,76 ;
- l'indicateur technique est toujours inférieur à 40%.

## **II-4) Synthèse**

Les possibilités d'épandage sont satisfaisantes. En effet, les cultures de tête de rotation susceptibles de recevoir des boues occupent près de 31 % de la SAU. Par ailleurs, des apports peuvent également être ajoutés entre deux céréales. Pour des raisons agronomiques et comme exigé dans la réglementation, les légumineuses (pois protéagineux et de conserve, féveroles...) ne sont pas retenues comme cultures épandables (excepté la luzerne).

Pour l'ensemble des exploitations, il a été démontré que les apports organiques aujourd'hui utilisés n'étaient pas suffisants pour répondre aux besoins des plantes et qu'il est donc nécessaire de compléter ces apports par les épandages des boues McCain.

## PARTIE IV – ÉTABLISSEMENT DU PLAN D'ÉPANDAGE

Cette partie constitue le cœur de l'étude. Elle permet de croiser les éléments étudiés et de définir par parcelle par parcelle la possibilité de valoriser les boues McCain.

D'une manière plus globale, cette phase permet de recenser les surfaces disponibles et de les comparer aux besoins.

### I - Dimensionnement de la surface épandable

Afin de dimensionner au mieux le périmètre d'épandage, il faut d'abord déterminer la dose d'apport utilisée.

La dose est définie d'un point de vue agronomique en fonction de la concentration des différents éléments fertilisants. Les facteurs limitants sont généralement l'azote et le phosphore. Les seuils d'apports pour les effluents industriels sont de 200 kg d'azote total par hectare et 300 kg de phosphore par hectare. Par ailleurs, le périmètre étant situé en zone vulnérable, il est également important de veiller à ce que les épandages réalisés sur CIPAN (autorisés pour les CIPAN à développement rapide et cultures dérobées) n'excèdent pas un apport de 70 kg azote efficace/ha.

De plus, la dose d'épandage sera également calculée pour que les apports n'excèdent pas 30 tonnes de matière sèche par hectare sur 10 ans.

Ainsi, aux vues des teneurs présentées précédemment, le facteur limitant la dose d'apport est l'azote. La dose appliquée va ici être établie pour les deux produits d'épandage.

Pour ce faire, il est notamment important de se référer à l'arrêté préfectoral établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Nord-Pas-de-Calais. Ce dernier précise les coefficients d'équivalence engrais par typologie d'amendements utilisés dans la méthode du bilan azoté. Le coefficient d'équivalence engrais est fonction de la période d'épandage (apport d'été-automne ou apport de printemps) et du cycle cultural (court ou long).

Le tableau présenté ci-après reprend les coefficients d'équivalence engrais par type de produit organique.

Tableau 24 : coefficients d'équivalence engrais par type de produit organique

Produit organique	Teneur moyenne en azote total kg/t ou kg/m3 de produit brut	Coefficient d'équivalent azote minéral			
		Cycle court		Cycle long	
		Apport d'été-automne	Apport de printemps	Apport d'été-automne	Apport de printemps
Fumier de bovins pailleux	5,5	0,10	-	0,20	0,20
Fumier de bovins bien décomposé	7,0	0,10	-	0,15	0,30
Compost de fumier de bovins	7,0	0,10	-	0,15	0,25
Lisier de bovins non dilué	4,5	0,10	0,50	0,10	0,65
Lisier de bovins dilué	2,0	0,10	0,50	0,10	0,65
Fumiers d'ovins	7,0	0,10	-	0,15	0,30
Lisier de porcs (naisseur engraisseur)	3,5	0,05	0,70	0,05	0,70
Lisiers porcs concentré (engraissement)	5,0	0,05	0,70	0,05	0,70
Fientes de volailles à 60 % de MS	24,0	0,10	-	0,10	0,60
Fumier de volailles	23,0	0,15	-	0,30	0,50
Fumier de champignon	7,0	0,10	-	0,15	0,30
Effluents (eaux blanches, vertes et brunes)	0,5	0,10	0,50	0,10	0,65
Fumiers de porcs	8,0	0,10	-	0,15	0,30
Fumiers de chevaux	8,0	0,10	-	0,20	0,20
Vinasses de sucrerie	20,0	0,15	0,45	0,20	0,65
Ecumes de sucrerie	3,0	0,20	-	0,30	-
Eaux d'industries agro-alimentaires hors eaux terreuses*	NC	0,10	0,50	0,10	0,65
<b>Boues déshydratées chaulées à 35 % MS</b>	<b>10,0</b>	<b>0,10</b>	<b>-</b>	<b>0,20</b>	<b>0,35</b>
Boues liquides à 5 % de MS	4,0	0,15	-	0,20	0,50
Boues séchées à 85 % MS	38,0	0,10	0,30	0,20	0,35
Boues de papeterie C/N > 25	2,0	0	-	0	-
Composts de boues et déchets verts	13,0	0,05	-	0,10	-
Composts de déchets verts	10,0	0,05	-	0,10	-

Cycle court : la plupart des cultures d'automne ou d'hiver, l'orge de printemps

Cycle long : la plupart des cultures de printemps ou d'été, excepté l'orge de printemps

Les boues produites par l'usine McCain de Harnes constituent une boue déshydratée par centrifugation et non chaulée, présentant une siccité moyenne de 17%. Le produit référencé dans le tableau s'en rapprochant le plus est la boue déshydratée chaulée à 35 % MS. Ce seront donc ces caractéristiques qui seront utilisées dans les calculs.

D'autre part, comme évoqué précédemment, conformément aux prescriptions des programmes d'actions nitrates national et régional à mettre en œuvre dans les zones vulnérables, le total des apports, avant et sur CIPAN (Culture Intermédiaire Piège à Nitrates) ou la dérobée semée après la récolte de céréales, est limité à 70 kg d'azote efficace par hectare.

Les coefficients d'azote efficace présentés ci-après permettent de réaliser le calcul des apports d'azote efficace.

**Tableau 25 : produit organique et leur coefficient d'azote efficace**

Produit organique	Coefficient pour le calcul de l'azote efficace sur CIPAN ou culture dérobée
Fumier de bovins pailleux	0,05
Fumier de bovins bien décomposé	0,15
Compost de fumier de bovins	0,10
Lisier de bovins non dilué	0,55
Lisier de bovins dilué	0,55
Fumier d'ovins	0,15
Lisiers de porcs (naisseur engraisseur)	0,65
Lisier porcs concentré (engraissement)	0,65
Fientes de volailles à 60 % de MS	0,50
Fumier de volailles	0,20
Fumier de champignon	0,15
Effluents (eaux blanches, vertes et brunes)	0,55
Fumiers de porcs	0,15
Fumiers de chevaux	0,05
Vinasses de sucrerie	0,45
Ecumes de sucrerie	0,30
Eaux d'industries agro-alimentaires hors eaux terreuses	0,55
<b>Boues déshydratées chaulées à 35 % MS</b>	<b>0,25</b>
Boues liquides à 5 % de MS	0,30
Boues séchées à 85 % MS	0,15
Boues de papeterie C>N 25	0
Composts de boues et déchets verts	0,10
Composts de déchets verts	0,10

Ainsi, le coefficient d'azote efficace retenu pour les boues de Harnes est de 0,15.

Par conséquent pour un apport de boues à la dose de 17 T/ha pour les boues déshydratées, l'azote efficace apporté avant et sur la CIPAN (ou la dérobée) est estimé à :

$$\begin{array}{ccccccc}
 & 17 & \times & 12 & \times & 0,25 & = 51 \text{ kg/ha} \\
 & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & \\
 \text{Dose} & & & \text{Teneur en} & & \text{Coefficient} & \\
 \text{d'apport} & & & \text{azote total} & & \text{d'azote} & \\
 \text{(t/ha)} & & & \text{des boues} & & \text{efficace} & \\
 & & & \text{(kg/t)} & & & 
 \end{array}$$

Il reste donc une marge suffisante avant d'atteindre le plafond des 70 unités d'azote sur CIPAN.



Néanmoins, les boues de lagunes ne seront pas épandues en même temps que les boues de STEP, ni la même année sur une même parcelle. L'intérêt agronomique est d'autant plus fort, car cette solution permet de réaliser un apport maximal en phosphore tout en respectant le seuil de 300 kg/ha/an. Elle permet également d'enrichir les boues en potassium et en magnésium.

En apport seul, l'épandage des boues de lagune peut être réalisé en moyenne à 20 t/ha. Ainsi, à cette dose, l'azote efficace apporté avant et sur la CIPAN (ou la dérobee) est estimé à :

$$\begin{array}{ccccccc}
 20 & \times & 4,9 & \times & 0,25 & = & 24,5 \text{ kg/ha} \\
 \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \\
 \text{Dose} & & \text{Teneur en} & & \text{Coefficient} & & \\
 \text{d'apport} & & \text{azote total} & & \text{d'azote} & & \\
 & & \text{des boues} & & \text{efficace} & & 
 \end{array}$$

Il reste donc une marge suffisante avant d'atteindre le plafond des 70 unités d'azote sur CIPAN.

- 1) Au vue des caractéristiques des boues, les doses suivantes seront appliquées et permettront les apports suivants :

Tableau 26 : synthèse des quantités d'azote apportées

Produit	Dose appliquée (t/ha)	Quantité d'azote apporté (kg/ha)	Quantité d'azote efficace apporté (kg/ha)	Quantité de matière sèche apportée sur 10 ans (t/ha)
Produit épandu isolément				
Boues aérobies déshydratées du clarificateur et du digesteur	17	204	51	10,2
Boues de la lagune (BVF)	20	98	25	16.66

La réglementation conduit également à raisonner en termes de flux sur 10 ans (éléments traces). Le suivi annuel des épandages veillera à ce que les seuils réglementaires concernant les sols, les effluents, et les flux cumulés soient strictement respectés.

**Sur base des valeurs précédemment présentées, une dose d'épandage moyenne de 17 t/ha est ici utilisée pour les boues aérobies déshydratées du clarificateur et du digesteur en mélange.**

**Pour les boues de lagune seules, une dose de 20 t/ha est préconisée. Ces dernières ne pourront pas être épandues sur une même parcelle la même année que les boues de STEP (Station d'épuration) mais elles pourront l'être sur des parcelles différentes.**

Cette estimation sera affinée à l'issue de la mise en service de l'ouvrage et des retours analytiques des premiers échantillons de boues réalisés.

La production de boues est estimée entre 17 000 et 23 000 tonnes/an. La période de retour est de trois ans. La dose d'apport sera comprise entre 12 et 17 tonnes/ha, qui sera ajustée en fonction des résultats analytiques des boues et du raisonnement d'apports à la parcelle.

Ainsi, dans le cas le plus défavorable, à la dose de 12 tonnes/ha, il faudrait **1 916ha/an** pour valoriser 23 000 tonnes de boues. Avec le retour tous les trois ans sur une même parcelle, le périmètre d'épandage devra couvrir l'équivalent de **5 750 ha**.

Le dimensionnement du périmètre répond donc à la demande, avec plus de 5 800 ha épandables. De plus, le tonnage maximal qui pourra être épandu sur le périmètre total est de **280 tonnes d'azote/an** et de **251 tonnes de phosphore/an**.

## II - Etude du parcellaire

Afin de déterminer l'aptitude des parcelles du périmètre à l'épandage, les sols ont été étudiés sous différents angles : la fertilité, la pédologie et les teneurs en éléments-traces métalliques.

### II-1) Méthodologie et types de sols

Toutes les parcelles mises à disposition ont été parcourues à pied et ont fait l'objet d'un sondage pédologique. Plusieurs sondages ont pu être effectués si la topographie ou les caractéristiques de la parcelle laissaient entrevoir la présence de plusieurs typologies de sol.

L'objectif étant de déterminer et de délimiter les différentes unités de sols présentes sur la zone d'étude, afin de définir l'aptitude des parcelles à l'épandage.

Les sondages pédologiques sont réalisés à l'aide d'une tarière manuelle. La profondeur du carottage est d'environ 1 mètre sauf en cas d'arrêt sur roche ou sur cailloux. Ces sondages permettent notamment d'observer la nature du substrat géologique.

Les résultats de ces sondages sont ensuite croisés avec les caractéristiques de l'effluent à épandre ainsi que des données sur l'environnement de la parcelle (hydromorphie, données climatiques, pente), au travers de la méthode et du logiciel Aptisole.

Cette méthode permet ainsi de déterminer les prescriptions agronomiques de chaque parcelle et viennent compléter les aptitudes réglementaires. Les versions d'Aptisole utilisées sont les suivantes :

- **version 1** pour l'ensemble des parcelles du **périmètre historique**, déterminé lors de sa création ;
- **version 3** pour l'ensemble des parcelles de **l'extension du périmètre** d'épandage et certaines parcelles du périmètre historique qui avaient été classées en **parcelles de printemps**.

Les éléments qui en résultent figurent en annexe 10 et 10bis et concernent à la fois les parcelles de l'extension et les parcelles historiques de printemps, dont les préconisations n'étaient pas cohérentes. Aujourd'hui cette préconisation n'existe plus dans la version 3 d'aptisole. La figure suivante illustre la méthode utilisée.

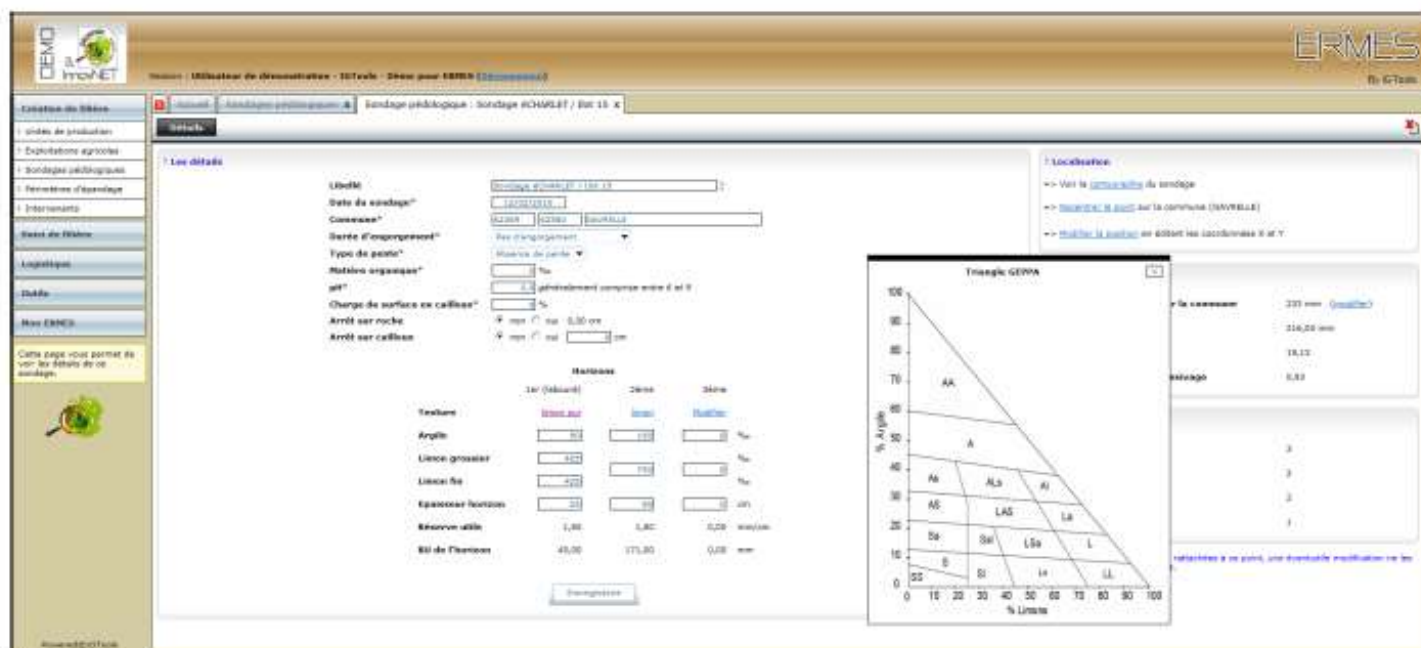


Figure 18 : méthode utilisée pour les sondages pédologiques

## II-2) Définition des parcelles de référence

Une parcelle de référence est représentative d'un ou de plusieurs îlots de 20 hectares maximum exploités par un même agriculteur. Un point de prélèvement est déterminé dans cette parcelle et est repéré précisément par coordonnées Lambert 93. Avant épandage, un échantillon représentatif est constitué sur cette zone et analysé afin de vérifier la conformité des parcelles qu'il représente.

Les prélèvements sont réalisés dans un rayon de 7,5 mètres autour du point de référence (point central). Pour obtenir un échantillon représentatif, il est nécessaire de faire entre 12 et 16 prélèvements.

Dans cette étude toutes les unités de sols possèdent donc au minimum un point de référence. Ainsi, ce sont 393 parcelles de référence qui ont été sélectionnées sur la totalité du périmètre d'épandage et donc 421 points de référence associés. Le tableau 25 suivant reprend les informations concernant les points de référence de ce périmètre d'épandage.

Tableau 27 : points de référence et surfaces représentatives

PARCELLES DE RÉFÉRENCE	POINTS DE RÉFÉRENCE	SURFACE TOTALE DU PÉRIMÈTRE (ha)	SURFACE TOTALE ÉPANDABLE (ha)	SURFACE MOYENNE D'UN POINT DE RÉFÉRENCE (ha/point de référence)
393	421	6 075,88	5 851,26	14,44

La parcelle de référence sera ensuite analysée au minimum tous les 10 ans afin d'en vérifier la conformité. Les paramètres analysés portent notamment sur les valeurs agronomiques mais également sur les éléments traces métalliques définis dans l'Arrêté du 8 janvier 1998.

## II-3) Résultats analytiques

Les résultats complets des analyses de sol sont repris en annexe 11.

### ❖ Pédologie

L'étude pédologique a permis de définir 12 types de sols différents, décrits ci-après.

#### **Sols peu épais (<1,20 m) sur craie :**

Ces sols sont superficiels, et systématiquement non hydromorphes (code engorgement = 1). Les UTS sont les unités typologiques des sols.

**UTS 1 :** Sols superficiels, RENDOSOLS et CALCOSOLS, limoneux à limono-argileux, carbonatés, reposant sur la craie plus ou moins altérée **avant 0,50 m** (généralement 0,30 à 0,40 m). La charge en graviers de craie est moyenne à forte (généralement >30-40%), et souvent quelques graviers et/ou cailloux de silex sont présents.

**UTS 2 :** Sols superficiels argileux ou argilo-limoneux, reposant sur la craie plus ou moins altérée **avant 0,50 m** de profondeur (généralement avant 0,30-0,40 m). RENDISOLS et CALCISOLS de moins de 50 cm d'épaisseur, et dont la matrice argileuse est relativement décarbonatée. Seuls les graviers de craie présents (en quantité faible à moyenne) sont fortement effervescents à l'acide chlorhydrique. La charge en graviers de craie est moyenne à forte (généralement >30-40%), et souvent quelques graviers et/ou cailloux de silex sont présents.

**UTS 3 :** CALCISOLS moyennement superficiels, présentant des horizons superficiels limoneux à limono-argileux. La craie plus ou moins altérée apparaît **entre 0,50 et 0,80 m** de profondeur. Généralement des horizons argilo-limoneux à argileux (20 à 30 cm d'épaisseur) sont présent avant la craie (argile de décarbonatation correspondant à l'horizon S du CALCISOL). La charge en graviers de craie est faible au-dessus des horizons argileux, et sont surtout présents quelques centimètres au-dessus de la craie altérée.

**UTS 4 :** CALCISOLS moyennement superficiels, présentant des horizons superficiels limoneux à limono-argileux. La craie plus ou moins altérée apparaît **entre 0,80 et 1,20 m** de profondeur. Généralement des horizons argilo-limoneux à argileux (20 à 30 cm d'épaisseur) sont présent avant la craie. La charge en graviers de craie est faible au-dessus des horizons argileux, et sont surtout présents quelques centimètres au-dessus de la craie altérée.

#### **Sols profonds :**

##### ***Sols limoneux :***

**UTS 5 :** Limons profonds (d'une épaisseur supérieure à 1,20 m), BRUNISOLS ou Néoluvisols, bruns à bruns clairs, non hydromorphes à faiblement hydromorphes (code engorgement = 1). Ces limons non carbonatés présentent parfois des horizons limono-argileux plus ou moins marqués entre 0,50 à 0,80 m de profondeur, et parfois allant jusque 1,20 m de profondeur (horizons BT des Néoluvisols).

**UTS 6 :** Limons profonds (d'une épaisseur supérieure à 1,20 m), BRUNISOLS ou Néoluvisols, bruns à bruns clairs, moyennement hydromorphes (code engorgement = 2). Ces limons non carbonatés présentent parfois des horizons limono-argileux plus ou moins marqués entre 0,50 à 0,80 m de profondeur. Ces sols présentent donc un léger engorgement en hiver.

**UTS 7** : Sols issus des limons lœssiques, non hydromorphes ou faiblement (code engorgement = 1) se distinguant des deux UTS précédentes par une concentration plus élevée en argile. Cela se traduit par des sols globalement limono-argileux profonds, avec parfois présence d'un horizon BT argilo-limoneux en milieu de profil. Ces BRUNISOLS ou Néoluvisols sont généralement sans contrainte agronomique à l'épandage (hormis contraintes de pente).

**UTS 8** : Sols issus des limons lœssiques, moyennement hydromorphes (code engorgement = 2), caractérisés par des horizons superficiels limoneux à limono-argileux sensibles à la battance, reposant entre 0,50 et 0,90 sur des horizons légèrement plus sableux : limon sableux ou limon argilo-sableux.

**Sols issus des formations à silex :**

**UTS 9** : Limons ou limons-argileux, non hydromorphes ou faiblement (code engorgement = 1), à charge faible à moyenne en graviers et cailloux de silex entraînant un arrêt tarière à 0,60 m de profondeur.

**Sols hydromorphes issus des formations argilo-sableuses :**

**UTS 10** : Sols profonds majoritairement limono-sableux en surface (ou limono-argilo-sableux) reposant entre 60 et 90 cm de profondeur sur des argiles sableuses. Ces sols sont moyennement hydromorphes (code engorgement = 2).

**UTS 11** : Sols profonds majoritairement limono-argilo-sableux en surface (ou limono-argileux) reposant entre 30 et 95 cm de profondeur sur des argiles et argiles lourdes. Ces sols sont moyennement hydromorphes (code engorgement = 2).

**UTS 12** : Sols profonds majoritairement argilo-limoneux ou argilo-limono-sableux en surface, reposant vers 30 cm de profondeur sur des argiles et argiles lourdes. Ces sols sont très hydromorphes (code engorgement = 2 ou 3).

En termes de représentativité :

Tableau 28 : synthèse des surfaces selon le type de sol

Type de sol	Surfaces concernées (ha)	Nombre de parcelles concernées
UTS 1	277	65
UTS 2	1	1
UTS 3	35	10
UTS 4	46	5
UTS 5	912	168
UTS 6	179	40
UTS 7	29	9
UTS 8	40	7
UTS 9	2	1
UTS 10	317	56
UTS 11	27	8
UTS 12	96	8

L'unité de sol la plus représentée en termes de surface et de nombre de parcelles concernées est l'UTS 5, suivie par les UTS 10 et 1.

Tableau 29 : analyses de sol granulométriques

Teneurs en %	Argile	Limons fins	Limons grossiers	Sables fins	Sables grossiers
Minimum	96	79	169	47	6,1
Moyenne	186	229	420	110	55
Maximum	316	313	563	387	298

Grâce à ces résultats d'analyses de sol en granulométrie, on constate que la majorité des prélèvements mettent en évidence des sols majoritairement limono-argileux en surface, comme l'a également mis en évidence l'étude pédologique.

#### ❖ Fertilité

Tableau 30 : analyses de la fertilité du sol

	pH	Matière organique	Carbone organique	Azote total	C/N	Phosphore échangeable	Potassium échangeable	Calcium échangeable	Magnésium échangeable
Min	6,5	16	9,2	0,64	6,8	0,09	0,14	2,44	0,06
Moy	7,72	26,65	15,4	1,34	11,2	0,27	0,27	5,59	0,16
Max	8,4	46,3	26,8	2,24	22	0,54	0,81	11,8	0,41

Il y a différentes typologies de sol, ce qui rend difficile la globalisation des éléments caractérisant l'état chimique des sols.

Néanmoins, les tendances les plus marquées sont :

- des pH moyens à élevés ;
- des parcelles bien pourvues en magnésium ;
- des ratios en C/N moyens à élevés ;
- des sols ayant des niveaux corrects en matière organique.

Par ailleurs, toutes les parcelles ont un pH supérieur à 6, ce qui signifie que pour ce paramètre, toutes les parcelles sont aptes à l'épandage (du point de vue des valeurs limites en éléments traces métalliques et du pH).

#### ❖ Teneurs en éléments traces métalliques

Les éléments traces métalliques sont mesurés sur les parcelles de référence afin de vérifier si les concentrations sont conformes à la réglementation et d'étudier ultérieurement l'impact généré par les épandages.

Toutefois, comme l'indique le tableau suivant, qui synthétise l'ensemble des résultats, la présence de ces éléments n'est pas liée aux effluents eux-mêmes mais principalement à la décomposition du sol et de la roche mère (fond géologique) ainsi qu'aux divers apports (atmosphériques, pratiques culturales...).

Tableau 31 : synthèse des résultats analytiques en ETM

	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Minimum	0,29	33,2	9,6	0,031	8,5	22,5	49,6
Moyenne	0,70	45,34	16,99	0,06	20,37	41,29	91,70
Maximum	1,6	84,4	27,5	0,14	33,1	93,4	218
Val. limites	2	150	100	1	50	100	300

L'ensemble des résultats analytiques valide la prise en compte des parcelles de référence. En effet, l'ensemble des paramètres répond aux exigences réglementaires.

On remarque toutefois que pour les teneurs en plomb et en zinc, les maximums sont très proches de la valeur limite. L'évolution de ces paramètres sur les parcelles de référence concernées devra être particulièrement surveillée.

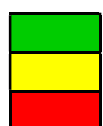
### III - Aptitude à l'épandage

La détermination de l'aptitude est définie par le croisement de l'ensemble des données étudiées : hydrologiques, topographiques, pédologiques, analytiques et les distances d'isolement.

L'épandage est interdit ou soumis à des conditions sur certaines surfaces, conformément à trois types de contraintes :

- les contraintes réglementaires ;
- les contraintes hydrogéologiques (captages alimentation en eau potable) ;
- les contraintes environnementales (aptitude pédologique).

Ainsi, l'étude permet d'établir trois classes d'aptitude qui sont représentées au niveau cartographique par une couleur particulière.



**En vert, l'aptitude 2 ou forte** : aucune contrainte particulière n'est envisagée.

**En jaune, l'aptitude 1 ou moyenne** : respect des préconisations spécifiées dans l'étude Aptisole.

**En rouge, l'aptitude 0 ou nulle** : l'épandage n'est pas autorisé.

Les aptitudes des sols à l'épandage dépendent essentiellement de la profondeur, de la texture et de l'hydromorphie qui caractérisent chaque unité pédologique.

L'aptitude pédologique à l'épandage a été calculée selon la méthode APTISOLE, méthode validée sur le bassin Artois-Picardie, intégrée dans les cahiers des charges aux études préalables à l'épandage. Elle permet d'apprécier l'aptitude d'un sol à l'épandage d'un point de vue environnemental et agronomique.

Cette méthode s'appuie sur les critères liés au milieu et à l'effluent.

#### ❖ Le milieu

- la sensibilité de la parcelle au ruissellement (pente, battance) ;
- la sensibilité au lessivage (évaluation de la réserve utile en eau, évaluation de la pluie hivernale efficace) ;
- la sensibilité à l'engorgement.

❖ L'effluent

- la sensibilité de la boue au ruissellement ;
- la sensibilité au lessivage ;
- la dégradabilité de l'effluent (rapport C/N).

Un fichier parcellaire et cartographique par agriculteur est présenté en annexe 12 et 12bis avec les aptitudes des sols. Ces fichiers répertorient les parcelles mises à disposition avec leurs caractéristiques. En ce qui concerne les exploitations GAEC fournier, le GAEC Lebrun et SCEA Bailliet, l'ensemble du parcellaire est repris mais seulement quelques-unes des parcelles font partie de l'extension. Le tableau suivant reprend les parcelles en question, le reste faisant partie de l'historique du périmètre d'épandage.

Tableau 32 : exploitations issues de périmètre historique

EXPLOITATION	PARCELLES DE L'EXTENSION
GAEC FOURNIER	47-39 ; 47-40 ; 47-41 ; 47-42
GAEC LEBRUN	42-3 ; 42-4 ; 42-20 ; 42-23 ; 42-29 ; 42-55 ; 42-56 ; 42-57
SCEA BAILLET	56-20 ; 56-22 ; 56-23 ; 56-24 ; 56-25 ; 56-26 ; 56-31 ; 56-32 ; 56-33 ; 56-34 ; 56-35 ; 56-36 ; 56-37 ; 56-40 ; 56-41 ; 56-42 ; 56-43

Le tableau suivant synthétise par commune les superficies mises à disposition pour les épandages, qui sont ensuite décomposées selon leur aptitude à l'épandage.

Tableau 33 : surfaces selon les communes pour l'extension

Commune déclarée	Surface mise à dispo. (ha)	Surface épandable (ha)	Surface sous contrainte (ha)	Surface sans contrainte (ha)	Surface exclue (ha)
ACHEVILLE	2,07	2,07	2,07	0	0
ACHICOURT	10,47	10,47	10,47	0	0
ACQ	22,93	22,93	22,93	0	0
AGNEZ-LES-DUISANS	29,71	28,9	28,9	0	0,81
AIX-NOULETTE	2,67	2,26	2,26	0	0,41
ANNOEULLIN	79,5	71,77	54,89	16,88	7,72
ANZIN-SAINT-AUBIN	20,76	20,04	20,04	0	0,72
ARLEUX-EN-GOHELLE	16,32	16,32	16,32	0	0
ATTICHES	1,97	1,97	1,97	0	0
AUCHY-LES-MINES	1,7	1,7	1,7	0	0



**DEMANDE D'AUTORISATION À L'EXTENSION DU PLAN D'ÉPANDAGE DES BOUES DE MCCAIN HARNES ÉTUDE PRÉALABLE**

Commune déclarée	Surface mise à dispo. (ha)	Surface épandable (ha)	Surface sous contrainte (ha)	Surface sans contrainte (ha)	Surface exclue (ha)
AVELIN	1,21	1,21	1,21	0	0
BAILLEUL-SIR-BERTHOULT	10,96	8,07	8,07	0	2,89
BARALLE	2,4	2,4	2,4	0	0
BAUVIN	31,26	26,18	26,18	0	5,08
BENIFONTAINE	59,96	54,41	59,96	0	2,55
BERSEE	9,82	9,5	0	9,5	0,32
BOIS-BERNARD	18,84	17,74	17,74	0	1,1
BREBIERES	6,23	5,7	5,7	0	0,53
CAMPHIN-EN-CAREMBAULT	94,43	89,76	89,76	0	4,67
CARENCY	4,88	4,88	4,88	0	0
CARNIN	3,27	3,27	3,27	0	0
CARVIN	29,16	27,92	27,92	0	1,1
CHEMY	19,67	18,21	18,21	0	1,46
COURRIERES	101,07	94,79	94,79	0	6,27
CUINCY	37,83	29,96	29,96	0	7,86
DAINVILLE	0,44	0,25	0,25	0	0,19
DON	6,71	6,71	6,71	0	0
DOUAI	2,9	2,9	2,9	0	0
DOURGES	11,39	9,82	9,82	0	1,57
DOUVRIN	63,46	61,21	61,21	0	2,25
DUISANS	88,13	83,93	83,93	0	4,2
ECURIE	75,53	74,02	74,02	0	1,51
ESQUERCHIN	33,23	33,23	33,23	0	0
ETAING	6,45	6,03	6,03	0	0,42
ETERPIGNY	1,79	1,79	1,79	0	0
ETRUN	8,39	7,29	7,29	0	1,1
FAMPOUX	3,3	3,3	3,3	0	0
FARBUS	1,73	1,24	1,24	0	0,49
FAUMONT	20,54	19,15	16,01	3,14	1,39
FRESNES-LES-MONTAUBAN	3,94	3,75	3,75	0	0,19

**DEMANDE D'AUTORISATION À L'EXTENSION DU PLAN D'ÉPANDAGE DES BOUES DE MCCAIN HARNES ÉTUDE PRÉALABLE**

Commune déclarée	Surface mise à dispo. (ha)	Surface épandable (ha)	Surface sous contrainte (ha)	Surface sans contrainte (ha)	Surface exclue (ha)
FRESNOY-EN-GOHELLE	15,94	15,76	15,76	0	0,18
FREVIN-CAPELLE	23,59	23,35	6,08	17,27	0,24
GAVRELLE	39,74	39,56	39,56	0	0,18
GONDECOURT	41,7	40,07	38,87	1,2	1,62
GOUVES	19,34	18,91	18,91	0	0,43
GRENAY	5,39	4,41	4,41	0	0,98
HAISNES	27,98	24,78	24,78	0	3,2
HAMBLAIN-LES-PRES	24,22	24,05	24,05	0	0,17
HANTAY	10,33	7,17	7,17	0	3,16
HARNES	139,98	131,73	131,73	0	8,25
HAUCOURT	27,21	27,21	27,21	0	0
HAUTE-AVESNES	33,93	33,39	33,39	0	0,54
HAUTEVILLE	3,16	3,13	3,13	0	0,03
HENIN-BEAUMONT	80,27	79,07	79,07	0	1,2
HULLUCH	58,05	57,32	58,05	0	0,73
ILLIES	8,8	8,37	8,37	0	0,43
IZEL-LES-EQUERCHIN	77,71	76,58	76,58	0	1,13
LA COMTE	23,44	22,11	22,11	0	1,33
LAMBRES-LEZ-DOUAI	7,4	6,66	6,66	0	0,74
LATTRE-SAINT-QUENTIN	8,73	8,73	8,73	0	0
LAUWIN-PLANQUE	24,92	24,92	24,92	0	0
LEFOREST	44,48	41,35	41,35	0	3,11
LOOS-EN-GOHELLE	144,6	138,07	138,07	0	6,53
MAROEUIL	294,64	285,53	294,64	1,04	9,12
MARQUILLIES	2,51	2,51	2,51	0	0
MAZINGARBE	6,93	5,87	5,87	0	1,06
MERICOURT	1,04	1,04	1,04	0	0
MERIGNIES	26,68	24,38	24,38	0	2,3
MEURCHIN	1,54	1,54	1,54	0	0
MONCHEAUX	45,3	41,56	37,63	3,93	3,73

**DEMANDE D'AUTORISATION À L'EXTENSION DU PLAN D'ÉPANDAGE DES BOUES DE MCCAIN HARNES ÉTUDE PRÉALABLE**

<b>Commune déclarée</b>	<b>Surface mise à dispo. (ha)</b>	<b>Surface épandable (ha)</b>	<b>Surface sous contrainte (ha)</b>	<b>Surface sans contrainte (ha)</b>	<b>Surface exclue (ha)</b>
MONS-EN-PEVELE	230,8	232,86	175,67	57,19	7,55
MONT-SAINT-ELOI	116,57	114,27	114,27	0	2,3
NEUVILLE-SAINT-VAAST	101,3	99,22	99,22	0	2,08
NEUVIREUIL	83,36	81,42	81,42	0	1,94
NOYELLES-LES-VERMELLES	5,52	4,18	4,18	0	1,34
OPPY	4,46	4,46	4,46	0	0
OSTRICOURT	4,6	4,29	4,29	0	0,3
PENIN	19	19	19	0	0
PHALEMPIN	29,85	27,12	27,12	0	2,73
PROVIN	14,79	13,78	13,78	0	1,01
QUIERY-LA-MOTTE	29,2	27,84	27,84	0	1,36
RAIMBEAUCOURT	17,57	15,67	15,67	0	1,9
ROCLINCOURT	40,77	40,15	40,15	0	0,62
ROUVROY	24,99	19,77	19,77	0	5,22
SAINTE-CATHERINE	9,78	9,78	9,78	0	0
SAINT-LAURENT-BLANGY	16,29	16,29	16,29	0	0
SALOME	66,44	60,99	57,72	3,27	5,45
SECLIN	22,02	21,96	21,96	0	0,06
THELUS	6,91	6,73	6,73	0	0,18
THUMERIES	38,17	37,08	37,08	0	1,09
TOURMIGNIES	54,06	53,22	53,22	0	0,84
VENDIN-LE-VIEIL	14,49	14,49	14,49	0	0
VERMELLES	64,37	60,31	60,31	0	4,07
VILLERS-AU-BOIS	7,21	7,21	7,21	0	0
VITRY-EN-ARTOIS	38,12	38,12	38,12	0	0
WAHAGNIES	14,56	14,56	14,56	0	0
WANCOURT	5,63	5,63	5,63	0	0
WANQUETIN	2,62	2,62	2,62	0	0
WILLERVAL	6,14	5,92	5,92	0	0,22
WINGLES	5,83	5,11	5,11	0	0,72

- Nouvelle parcelle sur commune déjà référencée
- Nouvelle parcelle sur nouvelle commune

Département		SURF MAD (ha)	SURF EXCLUE (ha)	SPE (ha)
Nord	Surface sur communes déjà référencées	150,63	1,63	149
	Surface sur nouvelles communes	924,64	50,22	874,42
	Surface totale	1075,27	51,85	1023,42
Pas de Calais	Surface sur communes déjà référencées	4121,9	143,42	3978,48
	Surface sur nouvelles communes	878,71	30,2	848,51
	Surface totale	5000,61	173,62	4826,99

La liste de l'intégralité du parcellaire intégré au plan d'épandage est disponible en annexe 13. De plus, la liste de l'intégralité des points de référence du plan d'épandage peut également être consultée en annexe 14. L'annexe 15 est une cartographie par communes des parcelles de l'extension du plan d'épandage. Enfin, dans l'annexe 16 une liste et une cartographie des parcelles par commune est détaillée.

## PARTIE V – EXPLOITATION DE LA FILIERE

Ce chapitre présente la filière depuis la station d'épuration jusqu'aux parcelles d'épandage.

### I - Calendrier théorique




Les périodes d'épandage sont fonction :

- des conditions culturales (après moisson, avant implantation des cultures) ;
- des contraintes météorologiques (temps sec) ;
- des limites réglementaires (6ème programme d'actions « zones vulnérables » et programme d'actions régional du 30 août 2018) ;
- des contraintes agronomiques définies dans le présent dossier.

Les éléments de caractérisation des boues, tels que présentés en début d'étude, indiquent un C/N<8, soit un fertilisant de type II. Dans ces conditions, le calendrier d'épandage serait le suivant :

Tableau 34 : calendrier d'épandage

		Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Culture de printemps et légumes implantés avant le 1 <sup>er</sup> juin	Sans CIPAN, dérobés ou couvert végétal en interculture	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green
	Avec CIPAN à croissance rapide ou dérobé	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
Culture de fin d'été ou d'automne et légumes implantés à partir du 1 <sup>er</sup> juin		Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Colza implanté à l'automne		Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Prairies implantées depuis plus de 6 mois, luzerne		Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Vignes		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green

-  Epandage autorisé
  -  Epandage interdit
  -  Epandage possible de 15 jours avant l'implantation de la CIPAN à 20 jours avant sa destruction.
- L'épandage se fait dans une limite de 70 kg d'azote efficace/ha

### II - Conditions d'entreposage

La période de réalisation des épandages s'étale de mi-janvier à juin pour les épandages de printemps lorsqu'ils peuvent être réalisés (conditionnés par les intempéries), puis de juillet à octobre/novembre. En dehors de ces périodes, il n'est pas possible de livrer les boues en bordure de parcelles. C'est la raison pour laquelle des capacités d'entreposage sont mises en œuvre.

#### II-1) Boues aérobies déshydratées

Les boues sont entreposées sur une plateforme extérieure à l'usine McCain de Harnes. L'entreprise Ramery Environnement s'engage à stocker, pendant la période hivernale, la production de boue de

l'usine McCain Harnes pour une durée de 3 mois dans la limite de 5 000 tonnes. Un extrait du contrat liant les deux parties est illustré ci-dessous.

### **III. ENTREPOSAGE**

Pour stocker les boues en période d'interdiction d'épandage, le prestataire assure l'entreposage des boues sur son site de Harnes ou tout autre site agréé pour une durée maximale de 3 mois ou 5 000 T de boues.

Par rapport à la capacité actuelle (1 500 T), des infrastructures complémentaires sont nécessaires (dallage + végos + raccordement bassin).

L'amortissement des infrastructures sera répercuté à McCain par une facturation mensuelle fixe sur la durée du contrat. Au terme du contrat, les infrastructures seront amorties et ne donneront pas lieu à une nouvelle facturation en cas de reconduction du contrat.

Cette plateforme est conçue et exploitée dans le respect des exigences réglementaires (arrêté du 2 février 1998 et rubrique 2716 de la nomenclature ICPE).

En dehors de la période d'entreposage sur le site de production, les boues sont entreposées en tête de parcelle dans le respect du cadre de l'arrêté du 2 février 1998 et du programme d'actions de la directive nitrate.

Ainsi, les dépôts de boues sur les parcelles du plan d'épandage sont possibles sans travaux d'aménagement dans les conditions suivantes :

- les boues sont solides et peu fermentescibles ;
- toutes les préconisations 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 soit 3 mètres vis-à-vis des fossés et des routes et 100 mètres des habitations ;
- le volume des boues entreposées est adapté à la fertilisation raisonnée des parcelles réceptrices pour une période d'épandage considérée ;
- la durée de stockage est limitée à une période de 1 an et la période de retour minimale est fixée à 3 ans.

Un stockage temporaire des boues peut donc s'effectuer en tête de parcelle.

Les boues entreposées sur une plateforme en période dite hivernale sont reprises pour être déposées directement sur les parcelles du plan d'épandage, une fois que ces parcelles sont libérées après la récolte des cultures.

S'il s'avérait que les capacités de stockage étaient insuffisantes pour faire face aux périodes où l'épandage est impossible ou interdit, les boues pourront alors être envoyées sur des plateformes de compostage.

## **II-2) Boues de la lagune**

Ces boues sont stockées de manière permanente dans la lagune sur le site de l'usine. Après la période de récolte et une fois les parcelles agricoles libérées, une campagne de curage est réalisée afin de prélever une partie des boues du bassin pour les amener sur les parcelles du périmètre, peu de temps avant la réalisation des épandages.

## III - Mode d'évacuation et d'épandage

### III-1) Transport

Plusieurs bennes sont mises à disposition sur la station d'épuration, où elles sont remplies alternativement par un tapis convoyeur. Les bennes sont pesées à vide et à plein sur la bascule présente sur le site McCain. A toute période de l'année, ces bennes sont évacuées par un tracteur agricole, qui facilite l'accès aux champs.

Pour les opérations de curage et de déstockage des boues entreposées, qui sont des opérations ponctuelles, une flotte de plusieurs ensembles tracteurs – bennes agricoles est mobilisée afin de réduire la période d'intervention.

### III-2) Mode de reprise et d'épandage

Pour les opérations de curage, une pelle munie d'une benne preneuse se charge de prélever les boues au niveau du bassin puis de remplir les bennes agricoles.

Pour les opérations de déstockage, les boues sont reprises par une pelle munie d'une benne preneuse ou d'une chargeuse.

Une fois les boues disponibles en bordure de parcelles, elles sont reprises au moment des épandages par une pelle à chenilles puis sont épandues au moyen d'un épandeur muni d'une table d'épandage et de deux hérissons verticaux.

### III-3) Alternatives aux effluents non conformes

Si les boues sont non conformes pour des raisons de structure et de tenue en tas, qui rendent difficiles le transport et le stockage, elles sont envoyées sur des plateformes de compostage autorisées afin de produire in fine un compost de boues normé.

Si les boues sont non conformes pour des raisons d'innocuité (atteinte d'une valeur seuil en ETM ou CTO), elles sont alors envoyées vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), avec une siccité minimale de 30%.

Dans le cas contraire, ce qui n'est pas le cas des boues McCain, les boues devraient subir une étape de déshydratation ou de séchage afin d'augmenter leur teneur en matière sèche. Il est également possible de se tourner vers une filière d'incinération ou de traitement en cimenterie.

## IV - Encadrement technique et suivi de la filière

Cette partie permet de détailler les démarches de suivi de la filière et de garantir ainsi la sécurité de la filière épandage.

### IV-1) Suivi analytique des boues

Comme évoqué dans le paragraphe V-1) de la partie II de cette présente étude, l'Arrêté inter-préfectoral du 10 décembre 2012, actuellement en vigueur, concerne notamment la gestion des boues de la station d'épuration de McCain Harnes. Il stipule les fréquences d'analyses des boues de station d'épuration qui sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Vu l'augmentation des tonnages à épandre, il nous semble judicieux d'augmenter les fréquences d'analyses déjà existantes. Les fréquences d'analyses pourraient être calées sur celle des boues urbaines, à savoir pour 3201 à 4800 TMS épandues.

Tableau 35 : fréquences d'analyses selon les paramètres

Paramètres	Fréquence Analyses
<b>Paramètres agronomiques :</b>	
- Matière sèche	
- Matière organique	
- pH	
- Azote Global	
- Azote ammoniacal	
- Rapport C/N	18 / an
- Phosphore total	
- Potassium total	
- Calcium total	
- Magnésium total	
- Fer	
<b>Éléments traces métalliques</b>	18 / an
<b>Composés traces organiques</b>	9 / an

A noter que la fréquence d'analyse sera ajustée et dépendra du tonnage réellement produit par l'usine. A minima, la fréquence des analyses sera identique à celles du précédent arrêté.

Pour réaliser les échantillons de boues soumis à analyses, l'opérateur de la station d'épuration réalisent quotidiennement (sauf le dimanche) un prélèvement des boues produites sur le site. L'ensemble de ces prélèvements représente un lot, qui est ensuite homogénéisé avant d'être envoyé en laboratoire certifié, pour être analysé selon les différents paramètres évoqués précédemment.



## IV-2) Suivi analytique des sols

Le suivi analytique des parcelles réceptrices des effluents consiste :

- à surveiller, avec une périodicité minimale décennale, l'évolution des éléments traces métalliques et du pH sur les parcelles de référence ;
- à ajuster la dose d'épandage en fonction de la culture réceptrice et de la valeur agronomique de l'effluent ;
- à conseiller l'agriculteur utilisateur sur la fertilisation complémentaire à appliquer en fonction de la quantité d'azote restant dans le sol en sortie d'hiver.

Les analyses de sols réalisées sur les points de référence sont réalisées :

- au minimum tous les 10 ans ;
- en cas d'exclusion du périmètre d'épandage d'une ou plusieurs parcelles comportant un point de référence, une analyse doit être réalisée après l'ultime épandage.

Ces analyses reprennent les paramètres présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 36 : descriptif des analyses

Paramètres		
<b>Paramètres agronomiques :</b>	<b>Éléments traces métalliques :</b>	<b>Granulométrie</b>
- Matière sèche	- Cadmium	
- Matière organique	- Chrome	
- pH	- Cuivre	
- Azote Global	- Mercure	
- Azote ammoniacal	- Nickel	
- Rapport C/N	- Plomb	
- Phosphore échangeable	- Zinc	
- Potassium échangeable		
- Calcium échangeable		
- Magnésium échangeable		

Des mesures du reliquat azoté sont réalisées après chaque campagne d'épandage des parcelles représentatives de chaque type de sols et de systèmes de culture, à hauteur d'une mesure par tranche de 20 hectares épandus.

## IV-3) Contrôle des livraisons et épandages

L'objectif du suivi d'exploitation est d'assurer l'organisation logistique de la filière ainsi que la traçabilité des boues, depuis leur évacuation de l'usine jusqu'à l'épandage sur les parcelles agricoles.

### ❖ Prise de commandes des épandages à réaliser

Les exploitants agricoles intégrés au plan d'épandage des boues sont contactés au cours du premier semestre de l'année afin de lister auprès d'eux les parcelles aptes à l'épandage pour la campagne à

venir. Le choix des parcelles sera validé par le technicien en charge du suivi de la filière de recyclage agricole, notamment en fonction de la dernière date d'épandage et des résultats des analyses de sols.

Au cours de cet entretien avec les exploitants agricoles, différentes informations sont recueillies :

- la localisation de la parcelle et du dépôt le cas échéant ;
- la surface épandable ;
- les contraintes particulières (éventuelles évolutions du milieu et de l'environnement, riverains, accessibilité...);
- la culture en place ;
- la culture à venir suite aux épandages.

Au terme de ces rendez-vous, un récapitulatif du prévisionnel est signé par l'exploitant agricole et par le technicien en charge du suivi de la filière. Ce document est également un moyen de rappeler aux agriculteurs les différentes exigences réglementaires soumises aux épandages et les responsabilités qui lui incombent.

Code	Parcelle		Commune	surface		Résidus	Précédent Cultural	Culture Réceptrice	CIPAN	Dépôt
	Nom			Totale	A épandre					
35-01	La voie des 28		Harnes - B	43,88			BRE	B.S.		au sud de la parcelle
35-02	Tilly		"	8,38			BRE	B.S.		ap. maison

Remarques:

Par le présent, le responsable de l'exploitation agricole s'engage à mettre à disposition les parcelles citées ci-dessus pour les épandages des boues provenant d'une installation M.C.A.H. Il devra informer le technicien de tout changement au niveau de l'assolement, des localisations des dépôts, d'éventuelles réductions de surface réceptrice (gel, essai...), et dans le choix des parcelles réceptrices.

Si le coté est la culture réceptrice, Ramery Environnement recommande vivement à l'exploitant de mettre un dépôt à disposition avant la récolte. Sans dépôt disponible, Ramery Environnement ne peut pleinement garantir la réalisation des épandages dans les délais requis.

Ramery Environnement ne pourra voir sa responsabilité recherchée en cas d'absence d'information par l'exploitant agricole de tout changement intervenu sur le parcellaire mis à disposition (assolement, surface, essais...).

Date: 16/04/18

Signature du technicien: [Signature]  
Signature du responsable de l'exploitation: [Signature]

Figure 19 : exemple de récapitulatif du prévisionnel

❖ Préparation et contrôle des livraisons

Un planning prévisionnel de livraisons est ensuite établi et transmis au prestataire chargé des livraisons. Par ailleurs, pour chaque parcelle à livrer, une fiche dépôt est réalisée.

Celle-ci reprend :

- les coordonnées de l'agriculteur concerné ;
- le code et libellé de la parcelle ;
- la surface de la parcelle
- la quantité à livrer ;
- la culture en place et la culture à venir.

Le prestataire de transport dispose également de cartes localisant la parcelle et le dépôt concerné.

#### ❖ Préparation et contrôle des épandages

La préparation et le contrôle des livraisons et des épandages s'effectuent en concertation avec les agriculteurs et les prestataires, ils comprennent :

- l'établissement du planning d'intervention, validé grâce au suivi des livraisons avec une identification claire des surfaces épandables ;
- la réalisation d'un registre d'épandage qui reprend pour chaque commune :
  - les parcelles concernées ;
  - le nom des agriculteurs ;
  - la surface épandable ;
  - la surface à épandre ;
  - la quantité de boues livrées ;
  - la dose d'épandage ;
  - culture implantée avant et après les épandages ;
  - la date d'épandage ;
  - les conditions météo.

#### IV-4) Le suivi documentaire

Afin de garantir la traçabilité de la filière de valorisation agricole des boues, de communiquer l'information auprès des autorités en charge du suivi de la filière et d'assurer la transparence sur le devenir des effluents, plusieurs documents sont rédigés :

##### ❖ Programme prévisionnel d'épandage

Ce document est établi après consultation des exploitations agricoles et doit être remis aux administrations concernées un mois avant le démarrage des opérations d'épandage. Il permet de préciser :

- la liste des parcelles prévues pour la campagne d'épandage à venir ;
- les résultats des analyses de boues ;
- les résultats des analyses de sol réalisées avant épandage ;
- l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans le déroulement de la filière.

##### ❖ Cahier d'épandage

Ce registre permet de consigner :

- l'ensemble des analyses de boues et de sols ;
- les dates d'épandage ;
- les quantités épandues ;
- les parcelles réceptrices et les cultures pratiquées ;
- le contexte météorologique.

❖ **Bilan agronomique**

Ce document comprend :

- un bilan quantitatif et qualitatif des boues produites ;
- un bilan des épandages réalisés
- les conditions d'exploitation ;
- l'évolution des sols ;
- la synthèse des conseils agronomiques apportés suite aux épandages.

Il constitue la synthèse de la campagne d'épandage. Il permet le cas échéant de faire le point sur les éventuelles évolutions du périmètre d'épandage au regard de l'étude préalable. Le bilan est diffusé à la DREAL (au format papier) et au SATEGE (en format numérique et sous format SANDRE).

## CONCLUSION

Cette étude permet de mettre en évidence les besoins de surfaces supplémentaires générés par l'augmentation de production de l'usine McCain Harnes et la remise en service d'un digesteur sur le site.

Ce dossier présente ici l'extension du périmètre d'épandage, qui permet ainsi de répondre aux besoins certains de l'industrie agro-alimentaire. L'objectif est de pouvoir valoriser toutes les boues produites en valorisation agricole. L'intérêt porté par les exploitants agricoles aux boues McCain et l'utilité de cet effluent pour les cultures et les terres sont d'ores et déjà prouvés.

Cette étude a recensé les contraintes hydrologiques et naturelles du milieu. Aucune contrainte recensée ne va à l'encontre de l'activité d'épandage. Cependant, certaines zones, notamment de par la réglementation zones vulnérables, impliquent la prise en compte de contraintes pour la réalisation d'épandage. La réglementation peut également impliquer la mise en place de surveillance plus fine dans certains cas.

Les caractéristiques des sols ont également été analysées et prises en compte pour la détermination de l'aptitude à l'épandage.

Des parcelles de référence ont été définies et les analyses de sol qui ont alors été réalisées mettent en évidence des sols présentant un pH permettant la réalisation d'épandage des boues. Ces analyses permettent également de mettre en avant la conformité des parcelles vis-à-vis des seuils réglementaires pour les ETM.

Pour favoriser la pérennité de la filière, l'industriel, par le biais de son prestataire, devra mettre en place un suivi :

- en amont, notamment pour valider la qualité des boues ;
- en aval des épandages, auprès des agriculteurs, pour les aider à raisonner leur fertilisation compte tenu des apports effectués et des cultures réceptrices.

Ainsi, la présente étude et les annexes associées permettent de répondre à la fois aux besoins de l'usine McCain Harnes, mais également d'aider les agriculteurs dans leur gestion d'exploitation. Après l'acceptation et la mise en place de cette extension, le retour racine de la majorité des boues produites par l'industriel sera donc possible.

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : traitement biologique primaire de la station d'épuration .....	9
Figure 2 : traitement des boues	9
Figure 2 : traitement des boues .....	10
Figure 4 : comparaison des ETM aux valeurs réglementaires	10
Figure 3 : évolution des surfaces en fonction de la production de boues .....	12
Figure 4 : comparaison des ETM aux valeurs réglementaires.....	17
Figure 5: comparaison des CTO aux valeurs réglementaires .....	18
Figure 6 : flux cumulés en ETM et CTO.....	19
Figure 7 : calendrier d'épandage.....	23
Figure 8 : les petites régions agricoles .....	34
Figure 9 : précipitations moyennes mensuelles des stations de Wancourt et Cappelle-en-pévèle .....	37
Figure 10 : températures moyennes mensuelles des stations de Wancourt et Cappelle-en-pévèle ...	38
Figure 11 : caractéristiques des vents .....	39
Figure 12: caractéristiques des exploitations agricoles .....	53
Figure 13 : assolement des exploitations agricoles.....	54
Figure 14 : méthode utilisée pour les sondages pédologiques.....	66
Figure 15 : exemple de récapitulatif du prévisionnel.....	81

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques du site .....	8
Tableau 2 : Récapitulatif des productions de boues .....	11
Tableau 3 : coefficients de disponibilité.....	16
Tableau 4 : valeurs en ETM des boues .....	16
Tableau 5 : valeurs en CTO des boues.....	17
Tableau 6 : seuils réglementaires des ETM et CTO .....	18
Tableau 7 : simulation des flux en ETM et CTO sur 10 ans .....	19
Tableau 8 : valeurs limites en ETM.....	20
Tableau 9 : distances et délais réglementaires .....	21
Tableau 10 : classement des différents fertilisants.....	23
Tableau 11 : nombre de parcelles selon la ZAR.....	25
Tableau 12 : fréquences d'analyses selon les paramètres .....	27
Tableau 13 : résultats d'analyses des agents pathogènes sur les 5 dernières années .....	27
Tableau 14 : paramètres des analyses de sol.....	29
Tableau 15 : synthèse des communes du périmètre d'épandage .....	30
Tableau 16 : informations concernant les communes de l'extension du périmètre .....	30
Tableau 17 : répartition des régions agricoles .....	33
Tableau 18 : parcelles de périmètre en zone de captage .....	48
Tableau 19 : les zones Natura 2000 .....	49
Tableau 20 : descriptifs des ZNIEFF .....	50
Tableau 21: Synthèse des amendements organiques utilisés.....	55
Tableau 22 : synthèse du bilan de fertilisation .....	57
Tableau 23 : synthèse des indicateurs réglementaire et technique .....	59
Tableau 24 : coefficients d'équivalence engrais par type de produit organique.....	62
Tableau 25 : produit organique et leur coefficient d'azote efficace .....	63
Tableau 26 : synthèse des quantités d'azote apportées .....	64
Tableau 27 : points de référence et surfaces représentatives.....	66
Tableau 28 : synthèse des surfaces selon le type de sol .....	68
Tableau 29 : analyses de sol granulométriques .....	69
Tableau 30 : analyses de la fertilité du sol .....	69
Tableau 31 : synthèse des résultats analytiques en ETM.....	70
Tableau 32 : exploitations issues de périmètre historique .....	71
Tableau 33 : surfaces selon les communes pour l'extension.....	71
Tableau 34 : calendrier d'épandage .....	76
Tableau 35 : fréquences d'analyses selon les paramètres .....	79
Tableau 36 : descriptif des analyses.....	80

## TABLE DES MATIERES

Sommaire .....	1
Introduction .....	4
Fiche de synthÈse .....	5
Partie I – PrÉsentation de la station .....	8
d'Épuration et des boues .....	8
<b><i>I - Caractéristiques du site industriel.....</i></b>	<b>8</b>
I-1) Généralités et cadre administratif .....	8
I-2) Description des procédés d'épuration.....	8
I-3) La lagune .....	11
<b><i>II - Caractéristiques des effluents.....</i></b>	<b>11</b>
Partie II – Le cadre réglementaire .....	13
<b><i>I - La nomenclature IOTA.....</i></b>	<b>13</b>
<b><i>II - L'étude préalable.....</i></b>	<b>14</b>
<b><i>III - Bilan qualitatif des boues.....</i></b>	<b>15</b>
III-1) Valeur agronomique .....	15
III-2) Éléments traces métalliques .....	16
III-3) Composés Traces Organiques .....	17
III-4) Flux cumulés sur 10 ans .....	18
<b><i>IV - L'épandage.....</i></b>	<b>20</b>
IV-1) Dose d'apport .....	20
IV-2) Nature des sols .....	20
IV-3) Distances et délais limites d'épandages .....	21
<b><i>V - Réglementation des épandages relative à la pollution par les nitrates .....</i></b>	<b>22</b>
V-1) Zone vulnérable et programmes d'actions.....	22
V-2) VIème programme d'actions .....	22
V-3) Mise en œuvre du VIème programme et code des bonnes pratiques agricoles.....	23
V-4) Zones d'Actions Renforcées - ZAR .....	24
V-5) Pratiques d'épandage .....	25
V-6) Couverture des sols .....	25
<b><i>VI - Suivi de la filière .....</i></b>	<b>27</b>
VI-1) Suivi analytique.....	27
VI-2) Suivi administratif .....	29
Partie III – Étude de la zone d'Épandage .....	30



<b>I - Etude du milieu récepteur .....</b>	<b>30</b>
I-1) Description générale .....	30
I-2) Climatologie .....	37
I-3) Etude hydro-géologique.....	40
I-4) Hydrologie.....	45
I-5) Zones de protection réglementaires et zones naturelles remarquables.....	49
I-6) Synthèse des caractéristiques de la zone d'épandage .....	52
<b>II - Etude de l'environnement agricole .....</b>	<b>53</b>
II-1) Caractéristiques des exploitations agricoles.....	53
II-2) Amendements.....	55
II-3) Bilans de fertilisation azotée.....	56
II-4) Synthèse.....	60
<b>Partie IV – Établissement du plan d'Épandage .....</b>	<b>61</b>
<b>I - Dimensionnement de la surface épandable.....</b>	<b>61</b>
<b>II - Etude du parcellaire .....</b>	<b>65</b>
II-1) Méthodologie et types de sols.....	65
II-2) Définition des parcelles de référence .....	66
II-3) Résultats analytiques .....	67
<b>III - Aptitude à l'épandage.....</b>	<b>70</b>
<b>Partie V – Exploitation de la filière .....</b>	<b>76</b>
<b>I - Calendrier théorique .....</b>	<b>76</b>
<b>II - Conditions d'entreposage.....</b>	<b>76</b>
II-1) Boues aérobies déshydratées .....	76
II-2) Boues de la lagune .....	77
<b>III - Mode d'évacuation et d'épandage .....</b>	<b>78</b>
III-1) Transport.....	78
III-2) Mode de reprise et d'épandage.....	78
III-3) Alternatives aux effluents non conformes.....	78
<b>IV - Encadrement technique et suivi de la filière.....</b>	<b>79</b>
IV-1) Suivi analytique des boues.....	79
IV-2) Suivi analytique des sols .....	80
IV-3) Contrôle des livraisons et épandages .....	80
IV-4) Le suivi documentaire.....	82
<b>Conclusion .....</b>	<b>84</b>

Table des figures .....	85
Table des tableaux .....	86
Liste des sigles et abréviations .....	90
Liste des annexes .....	91



## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

**AEP** : alimentation en eau potable

**BRGM** : bureau de recherches géologiques et minières

**BVF** : boues de lagunes

**CIPAN** : culture intermédiaire piège à nitrates

**COFRAC** : Comité français d'accréditation

**CTO** : composés traces organiques

**DUP** : déclaration d'utilité publique

**EH** : équivalent habitants

**ETM** : éléments traces métalliques

**HAP** : hydrocarbures aromatiques polycycliques

**ICPE** : installations classées pour la protection de l'environnement

**ICR** : Internal Circulation Reactor

**IOTA** : installations ouvrages travaux activités

**ISO** : Organisation internationale de normalisation

**PNR** : parcs naturels régionaux

**SDAGE** : schéma d'aménagement et gestion des eaux

**SAGE** : schéma directeur d'aménagement et gestion des eaux

**SAU** : surface agricole utile

**STEP** : station d'épuration

**UTS** : unités typologiques des sols

**ZAR** : zone d'action renforcée

**ZICO** : zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux

**ZNIEFF** : zones naturelle d'intérêt écologique faunistique ou floristique

## LISTE DES ANNEXES

**Annexe 1** : Fiche des résultats d'analyses de boues

**Annexe 1bis** : Tableau comparatif des boues de STEP et du digesteur

**Annexe 2** : Cartographie des parcelles concernées par une ZAR

**Annexe 3** : Liste des communes concernées par le périmètre d'épandage

**Annexe 3Bis** : Précautions mis en place dans les communes impactées par les SAGE

**Annexe 4** : Cartographie des périmètres des captages d'eau potable

**Annexe 4bis** : Tableau des parcelles en périmètre de captage

**Annexe 5** : Fiches synthétiques et cartographie des Zones Naturelles d'Intérêt Faunistiques et Floristiques présentes sur la zone d'étude

**Annexe 6** : Besoins des cultures et des apports minéraux par exploitation.

**Annexe 7** : Copie des conventions passées avec les agriculteurs

**Annexe 8** : Copie des courriers de désistements

**Annexe 9** : Apports de matières organiques par exploitation

**Annexe 10** : Evaluation de l'aptitude des sols à l'épandage

**Annexe 10bis** : Aptitude des parcelles historiques et toujours actives

**Annexe 11** : Liste des points de référence et bulletins analytiques des analyses de sol sur les parcelles de référence

**Annexe 12** : Récapitulatif des parcelles par exploitation

**Annexe 12bis** : Récapitulatif des parcelles de périmètre par commune

**Annexe 13** : Liste de l'intégralité du parcellaire intégré au plan d'épandage

**Annexe 14** : Liste de l'intégralité des points de référence du plan d'épandage

**Annexe 15** : Cartographie par commune des parcelles de l'extension

**Annexe 16** : Liste et cartographie de l'intégralité des parcelles par commune