

**Extension du plan d'épandage agricole des boues  
de la station d'épuration de Béthune  
Département du Pas-de-Calais**



**Communauté d'Agglomération de Béthune Bruay  
Artois Lys Romane**

**Station d'épuration de Béthune**



# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 - La station d'épuration et la production de boues</b>	<b>3</b>
L'agglomération d'assainissement de la station d'épuration de Béthune	3
Quantités de boues produites	4
Bilan qualitatif	5
Dimensionnement théorique du périmètre d'épandage	12
<b>Chapitre 2 : Le contexte réglementaire</b>	<b>15</b>
Choix de la filière d'élimination des boues	15
Qualité des boues	16
Les procédures de mise en place de la filière d'épandage	18
L'épandage	19
Le stockage	24
Suivi de la filière	26
Comptabilité du projet avec le SDAGE	28
Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets	36
Réglementation du transport de déchets	36
<b>Chapitre 3 - Le milieu</b>	<b>37</b>
Description générale	37
Zones particulières	43
Les Zones Natura 2000	43
Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	45
Les ZICO	46
Les arrêtés de protection de biotope	46
Les Parcs Naturels Régionaux (PNR)	46
Sites classés/inscrits	47



<b>Chapitre 4 : Etude hydro-géologique</b>	<b>49</b>
Contexte géologique	49
Hydrogéologie	52
Etude hydrographique	52
Zones humides	54
Les Plans de Prévention des Risques Naturels	56
Plan de Prévention des Risques Naturels de la vallée de la Lys aval	56
Plan de Prévention des Risques Naturels de Mazingarbe	56
Plan de Prévention des Risques inondation de la vallée de la Lawe	56
Captages AEP	56
Vulnérabilité des ressources en eau	57
Mesures de protection	57
<b>Chapitre 5 : L'environnement agricole</b>	<b>59</b>
Démarche adoptée	59
Caractéristiques des exploitations	60
Amendements	61
Bilans de fertilisation	62
Possibilités d'épandage	65
Motivations des agriculteurs	65
<b>Chapitre 6 : Modalités d'apport</b>	<b>67</b>
Mécanisme de l'épuration par épandage	67
Détermination des modalités pratiques	67
<b>Chapitre 7 : Finalisation du plan d'épandage</b>	<b>73</b>
Etude pédologique	73
Aptitude des sols à l'épandage	77
Potentiel d'écoulement du plan d'épandage actualisé	82
<b>Chapitre 8 : Stratégie du suivi de la filière</b>	<b>83</b>
Suivi d'exploitation	83
Suivi et auto-surveillance des épandages	85
<b>Chapitre 9 : Mise en œuvre de la filière</b>	<b>91</b>
Filière épandage des boues	91
Solution alternative au recyclage agricole	92
<b>Conclusion</b>	<b>93</b>



La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** dispose d'une station d'épuration sur la commune de Béthune. Cet ouvrage traite à ce jour les effluents issus des communes de **Annezin, Béthune, Essars, Chocques, Hinges, Oblinghem, Vendin-les-Béthune, Lozinghem, Allouagne, Fouquereuil, Fouquières, Vaudricourt, Drouvin-le-Marais, Labeuvrière, Locon** et en partie : **Verquin**.

La filière privilégiée par la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** pour les boues issues de cette station est l'épandage en agriculture.

Le présent dossier est relatif à l'épandage des boues issues de la station d'épuration de **Béthune** dans le département du Pas-de-Calais.

L'épandage des boues de **Béthune** dans ce département est déjà pratiqué et encadré par l'arrêté du 22 janvier 2008 modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017 (Ces arrêtés sont joints en annexe n°1).

La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** souhaite étendre le périmètre d'épandage de ces boues.

Les prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998 s'appliquent pour cette actualisation du périmètre d'épandage des boues issues de la station d'épuration de **Béthune**.

A moyen terme, la production de la station d'épuration de Béthune sera de 4 100 tonnes de boues déshydratées chaulées par centrifugation.

Le potentiel du périmètre actualisé (périmètre initial et extension) sera par conséquent vérifié par rapport à cette production estimée à moyen terme.

La **Communauté d'agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** présente un dossier de demande d'autorisation pour le département du Pas-de-Calais pour la mise à jour de l'acte préfectoral initial.

**Le dossier de plan d'épandage des boues de la station d'épuration de Béthune dans le département du Pas-de-Calais a fait l'objet d'une décision de non-soumission à étude d'impact délivrée à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R122.3. Cet avis est daté du 18 octobre 2021. Il est joint à ce dossier en annexe 11.**





# Chapitre 1 - La station d'épuration et la production de boues

## 1. L'agglomération d'assainissement de la station d'épuration de Béthune

### 1.1. Historique

La station d'épuration de **Béthune** a été mise en service en 1996 et a fait l'objet d'un arrêté d'autorisation d'exploitation en date du 28 mars 2018.

### 1.2. Origine des eaux usées

La station d'épuration de **Béthune** appartient à **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane**.

La capacité de traitement théorique de la station à charge nominale est de 69 300 équivalents-habitants. Le nombre actuel de raccordés est de 47 462 (50 068 à terme).

Le système de collecte est à 27 % unitaire et 58 % séparatif usée.

Les communes raccordées à la station d'épuration de **Béthune** sont :

- |                     |               |                       |
|---------------------|---------------|-----------------------|
| ■ Annezin           | ■ Fouquereuil | ■ Lozinghem           |
| ■ Allouagne         | ■ Fouquières  | ■ Oblinghem           |
| ■ Béthune           | ■ Hinges      | ■ Vaudricourt         |
| ■ Chocques          | ■ Labeuvrière | ■ Vendin-lès-Béthune  |
| ■ Drouvin-le-Marais | ■ Locon       | ■ Verquin (en partie) |
| ■ Essars            |               |                       |

La station d'épuration de **Béthune** accueille des matières de vidange (2 563 m<sup>3</sup> en 2020).

La liste des industriels raccordés à cet ouvrage est jointe en annexe n°1.

### 1.3. Fonctionnement de la station d'épuration de Béthune

L'eau brute entrant à la station d'épuration de Béthune passe par un dégrilleur, puis vers un dessableur-déshuileur.

Les effluents sont ensuite dirigés vers un bassin d'aération équipé d'aérateurs.

Les eaux traitées sont ensuite clarifiées dans un clarificateur.

Les eaux épurées sont évacuées du clarificateur puis rejetées dans le milieu naturel, le Canal d'Aire à la Bassée, après passage dans un canal de comptage.

Les boues extraites du clarificateur sont, pour partie, recirculées dans le bassin d'aération afin d'assurer le développement de la biomasse épuratoire.

Les boues en excès sont chaulées avant d'être déshydratées par centrifugation.

Les boues déshydratées sont ensuite stockées sur une plate-forme étanche et couverte de 4 600 m<sup>2</sup> sur le site de la station d'épuration de **Béthune**.

La capacité de stockage est de 9 mois.

Ce stockage est composé de 2 zones permettant l'entreposage des boues dans l'attente du retour des résultats d'analyse des boues (2 X 1 mois de production).

Les boues conformes à la réglementation en vigueur sont ensuite regroupées dans l'attente de leur évacuation en bout de champ.

Les boues non conformes sont envoyées en filière alternative.

La destination finale des boues est le recyclage agricole contrôlé.

#### 1.4. Caractéristiques de la station d'épuration

Le **tableau 1** ci-dessous présente les charges à capacité nominale et actuelles de la station d'épuration de **Béthune**.

Élément	Charges actuelles	Charge nominale
Capacité (en EH)		69 300
Débit journalier	11 745 m <sup>3</sup> /j	24 068 m <sup>3</sup> /j
Débit de pointe		1200 m <sup>3</sup> /h
MES	2 381 kg/j	5390 kg/j
DBO <sub>5</sub>	2 634 kg/j	4 158 kg/j
DCO	6 538 kg/j	10 395 kg/j
Azote NTK	618 kg/j	924 kg/j
Phosphore	71 kg/j	308 kg/j

Source : CABBALR

**Tableau 1 : Caractéristiques de la station d'épuration de Béthune**

Le **tableau 2** ci-dessous détaille les normes de rejet de la station.

Élément	Rejet sur eaux traitées (2020)	Normes de rejet
MES	2.5 mg/l	35 mg/l
DBO <sub>5</sub>	3.7 mg/l	25 mg/l
DCO	20 mg/l	125 mg/l
Azote NGL	3.2 mg/l	15 mg/l
Phosphore	0.5 mg/l	2 mg/l

Source : CABBALR

**Tableau 2 : Normes de rejet de la station d'épuration de Béthune**

## 2. Quantités de boues produites

A moyen terme, la production de la station d'épuration de **Béthune** sera de 4 100 tonnes de boues déshydratées chaulées qui seront valorisées en épandage agricole dans le département du Pas-de-Calais.

**Le potentiel du périmètre actualisé sera par conséquent vérifié par rapport à cette production estimée à moyen terme.**

### 3. Bilan qualitatif

#### 3.1. Valeur agronomique

La valeur agronomique des boues de **Béthune** a été estimée à partir des analyses réalisées en 2020. 22 analyses ont été réalisées lors de cette période. Une synthèse des résultats est présentée dans le **tableau 9 ci-après**. L'ensemble des résultats sont quant à eux repris en **annexe n°2**.

##### > Paramètres

La valeur agronomique d'un produit est appréciée à partir de sa valeur humique et de sa valeur fertilisante. Ces caractéristiques propres sont à confronter aux besoins des plantes pour les éléments apportés.

##### > A/ Valeur humique

La valeur humique d'un amendement est son aptitude à former dans le sol de la matière organique stable (humus).

Il convient de différencier les matières organiques composées de **protéines, lipides, glucides** (boues de station d'épuration urbaines, matières organiques d'origine animale) de celles issues de matériaux **ligno-cellulosiques** (paille, déchets verts).

Les premières sont rapidement minéralisées dans le sol tandis que les dernières sont humifiées.

La valeur humique est caractérisée par un **coefficient isohumique**, qui mesure la proportion de matière organique fraîche transformée à terme en humus stable dans le sol.

Le **tableau 3 ci-dessous** donne quelques exemples de coefficients isohumiques.

	Paille	Fumier bovin décomposé	Lisier porcin	Compost urbain	Boues d'épuration
Coefficient isohumique	0,1 à 0,15	0,3 à 0,35	0,03	0,35	0,05

**Tableau 3 : Coefficients isohumiques de produits recyclés en agriculture**  
Source : Horizon 2000 – 1988

Pour un rapport C/N inférieur à 20, le **coefficient isohumique (K1)** retenu sera de **0,05**.

L'intérêt principal des boues de **Béthune** ne réside pas dans l'apport de matière organique.

	Dose d'apport en tonne brute /ha	Teneur estimative en MO en kg/t	Rapport C/N	Apport humus stable en kg/ha	Pertes annuelles d'un sol limoneux en kg/ha
Boues de Béthune	12	145,37	<8	87	500

**Tableau 4 : Apport en Humus stable pour un épandage de boues de Béthune**

##### > B/ Valeur fertilisante

La valeur fertilisante d'un produit est son aptitude à fournir les éléments minéraux nécessaires à la croissance des plantes cultivées.

##### L'azote

L'azote est le constituant essentiel des protéines : c'est donc un élément fondamental pour les êtres vivants et en particulier pour les végétaux.

Quand l'azote est présent principalement sous forme organique, la valeur fertilisante pour cet élément doit être définie à partir de la fraction qui va être minéralisée et devenir utilisable par les cultures l'année qui suit l'épandage.

L'arrêté préfectoral établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Hauts de France est paru en date du 26 octobre 2019 (repris en annexe n° 3).

Cet arrêté précise les coefficients d'équivalence engrais par typologie d'amendements.

Cette donnée est utilisée dans la méthode du bilan azoté présentée dans ce même arrêté.

Ce coefficient d'équivalence engrais est fonction de la période d'épandage (apport été-automne ou apport de printemps) et du cycle cultural (court ou long).

Le **tableau 5 ci-après** reprend les coefficients d'équivalence engrais par type de produit organique :

**Composition moyenne des produits et coefficients de minéralisation en fonction des cultures et des dates d'apport.**  
L'idéal reste d'utiliser les résultats des produits plutôt que les valeurs moyennes.

Produits organiques	Teneur moyenne en azote total (kg/t ou kg/m <sup>3</sup> brut)	Coefficient d'équivalence engrais minéral (Keq)				
		Culture à cycle court et/ou récolte d'été (céréales à paille d'hiver ou de printemps, colza, lin graine, lin fibre, petite carotte, épinard, haricot, oignon)		Culture à cycle long et/ou récolte tardive (maïs, sorgo, betterave, tournesol, pomme de terre, grosse carotte et carotte nantaise, salsifis, endives, prairies, cultures pérennes...)		CIPAN et cultures dérobées *
		Apport d'été-automne	Apport de printemps	Apport d'été automne	Apport de printemps	Apport d'été automne
Fumier de bovins pailleux	5,5	0,1	-	0,2	0,2	0,05
Fumier de bovins bien décomposés	7	0,1	-	0,15	0,3	0,15
Compost de fumier de bovins	7	0,1	-	0,15	0,25	0,1
Lisier de bovins non dilué	4,5	0,1	0,5	0,1	0,6	0,5
Lisier de bovins dilué	2	0,1	0,5	0,1	0,6	0,5
Fumiers d'ovins et caprins	7	0,1	-	0,15	0,3	0,15
Lisier de porcs (naisseur engraisseur)	3,5	0,05	0,6	0,05	0,6	0,55
Lisiers porcs (engraisseur)	5	0,05	0,6	0,05	0,6	0,55
Fientes de volailles (environ 60 % de MS)	24	0,1	-	0,1	0,6	0,5
Fumier de volailles	23	0,15	-	0,2	0,5	0,3
Compost de fientes de volailles	Voir analyse	0,1	-	0,1	0,35	0,25
Fumier de champignon	7	0,1	-	0,15	0,3	0,15
Effluents d'élevage peu chargés	0,4	0,1	0,5	0,1	0,65	0,55
Fumiers de porcs	8	0,1	-	0,15	0,3	0,15
Fumiers de chevaux	8	0,1	-	0,2	0,2	0
Vinasses de sucrerie	20	0,15	0,45	0,2	0,65	0,45
Ecumes de sucrerie	3	0,2	-	0,3	-	0,05
Eaux résiduaires de féculerie	0,5	0,05 (sept-déc)	0,35 (janv-mars)	0,05 (sept-déc)	-	0,3
Autres eaux d'industries agro-alimentaires hors eaux terreuses**	Voir analyse	0,1	0,5	0,1	0,65	0,55
Soluble de pomme de terre	24	0,15	0,45	0,1	0,65	0,45
Boues déshydratées chaulées (environ 35 % MS)	10	0,1	-	0,1	0,35	0,25
Boues liquides (environ 5 % de MS)	4	0,1	-	0,1	0,5	0,4
Boues séchées (environ 85 % de MS)	38	0,1	0,3	0,1	0,35	0,25
Boues de papeterie C/N > 25	2	0	-	0	-	0
Composts de déchets verts	10	0,05	-	0,1	-	0
Composts de boues et déchets verts	13	0,05	-	0,15	-	0,05
Digestat brut de méthanisation (voie humide) et fraction liquide de séparation de phase	Voir analyse	0,1	0,5	0,1	0,5	0,4
Digestat brut de méthanisation (voie sèche) et fraction solide de séparation de phase	Voir analyse	0,15	-	0,2	0,25	0,1

\* coefficients à utiliser pour la vérification du seuil des 70 kg d'azote efficace sur CIPAN du calendrier d'épandage

\*\*Eaux terreuses : pas de disponibilité de l'azote qu'elles contiennent

La composition moyenne présentée ci-dessus masque une grande variabilité. Il est possible d'adapter les valeurs si on dispose d'analyse du produit.

Les coefficients peuvent être adaptés sous réserve que le producteur de l'effluent organique apporte à l'exploitant les références spécifiques de son produit. Il en est de même pour les produits non listés.

**Tableau 5 : Effet direct des amendements des matières organiques**  
**Coefficients d'équivalence azote organique / azote minéral -**  
**Coefficients d'azote efficace (source : arrêté GREN du 26 octobre 2019)**

Pour les boues **Béthune**, les coefficients d'Équivalence Engrais retenus sont ceux estimés pour des « Boues déshydratées chaulées (environ 35 % MS) » (en surlignés dans le tableau ci-dessus).

D'autre part, conformément aux prescriptions de l'arrêté du 19 décembre 2011, relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, pour un fertilisant de type II (cas des boues séchées), le total des apports avant et sur la 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 sont présentés dans le tableau 6.

Le coefficient d'azote efficace retenu pour les boues Béthune est de 0,25.

Par conséquent pour un apport de boues **de Béthune** à la dose de 12 t/ha, l'azote efficace apportée avant et sur la CIPAN (ou la dérobée) est estimé à :

$$12 \times 15,37 \times 0,25 = 47 \text{ kg/ha}$$

Dose d'apport

Teneur estimative en azote des boues

Coefficient d'azote efficace

Enfin, le coefficient de disponibilité, qui représente la part de l'azote total qui pourrait être disponible sur une période d'un an, est défini à partir de données bibliographiques et de références locales acquises par le SATEGE (voir **tableau 6 ci-après**).

	Coefficient de disponibilité de l'azote
Boues liquides	0,50
Boues déshydratées *	0,35
Boues séchées **	0,30
Boues digérées	0,20
Boues compostées	0,10

\* boues déshydratées : boues pâteuses ou solides (déshydratées par filtre bande, centrifugation, filtre-presse, etc.), chaulées ou non (siccité > 15 %)

\*\* boues séchées : séchage thermique ou solaire (siccité > 70 %)

**Tableau 6 : Coefficients de disponibilité de l'azote en fonction du type de boues - Source SATEGE**

Pour les boues de **Béthune**, le coefficient de disponibilité est estimé à 35 %.

### Le phosphore

Le **phosphore** est indispensable à la croissance des végétaux. Il contribue directement au développement racinaire et stimule l'alimentation ; il augmente la précocité et favorise la fécondation. La plus grande partie du phosphore est liée au calcium, au fer et à l'aluminium. Une très faible proportion existe sous forme organique.

L'efficacité du phosphore contenu dans les boues est avant tout fonction du traitement subi par le sous-produit.

Les coefficients de disponibilité proposés dans le **tableau 7 ci-après** sont basés sur les données bibliographiques et les références locales acquises par les SATEGE.

	Coefficient de disponibilité du phosphore
Boues liquides	0,85
Boues déshydratées *	0,85
Boues séchées **	0,85
Boues digérées	0,70
Boues compostées	0,70

\* Boues déshydratées : boues pâteuses ou solides (déshydratées par filtre bande, centrifugation, filtre presse...), chaulées ou non (siccité > 15 %)

\*\* Boues séchées : séchage thermique ou solaire (siccité > 70 %)

**Tableau 7 : Coefficients de disponibilité du phosphore en fonction du type des boues - Source SATEGE**

Pour les boues de **Béthune**, le coefficient d'efficacité du phosphore retenu est de 85 %.

### Le potassium

Bien qu'il n'entre pas dans la composition des glucides, lipides et protéines, le **potassium** est un élément essentiel pour l'alimentation des végétaux. Il stimule la photosynthèse ainsi qu'un grand nombre de réactions biologiques et favorise la constitution de réserves énergétiques.

### Le magnésium

Cet élément est un constituant de la chlorophylle dont il est le seul élément métallique. Le **magnésium** participe également à la synthèse des protéines cellulaires et favorise la migration du phosphore dans les plantes.

### Le calcium

Le **calcium** a un double rôle dans la relation plante-sol.

#### Rôle du calcium vis-à-vis des plantes :

D'une part, le calcium accroît la résistance des tissus végétaux. Il favorise le développement du système racinaire et améliore la maturation des fruits et des graines. D'autre part, le calcium maintient le **pH des sols** dans des limites favorables à la vie, à la croissance de la plante et à l'assimilabilité des ions nutritifs. Par exemple, en dessous d'un pH de 5, certains éléments nutritifs sont difficilement absorbés (N, P, K,...), et au-dessus d'un pH de 8, le phosphore cristallise et devient inassimilable.

#### Rôle du calcium vis-à-vis du sol :

Le calcium, apporté au sol, influence les propriétés physique et biologique du sol. D'une part les ions calcium, en se fixant sur les colloïdes du sol, provoquent la floculation et la formation du complexe argilo-humique : la structure du sol est améliorée. D'autre part, le calcium rend le milieu favorable au développement de micro-organismes et favorise ainsi la décomposition de la matière organique, l'humification et la minéralisation.

Le potassium, le magnésium et le calcium apportés par les boues de **Béthune** sont disponibles à 100 %.

### **Valeur agronomique des boues de Béthune**

La composition des boues de la station d'épuration de **Béthune** a été estimée à partir des analyses des boues réalisées en 2020 .

La synthèse analytique est présentée dans le **tableau 8 ci-après**.

Paramètres	Eléments totaux ** (en kg/t de boues)	Eléments totaux en kg/ha Boues de Béthune pour 12 t/ha	Coefficient de disponibilité	Eléments disponibles en kg/ha Boues de Béthune pour 12 t/ha
<b>Matière sèche</b>	323,05	3 877	-	-
<b>Matière organique</b>	145,37	1 744	0.05*	87
<b>Azote total (N)</b>	15,37	184	0.35	64
<b>Phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	11,76	141	0.85	120
<b>Potasse (K<sub>2</sub>O)</b>	2,43	29	1	29
<b>Calcium (CaO)</b>	86	1 032	1	1 032
<b>Magnésie (MgO)</b>	2,86	34	1	34
<b>C/N</b>	5,01	-	-	-
<b>pH</b>	11,82	-	-	-

\* coefficient isohumique

\*\* teneurs moyennes à partir des analyses des boues de Béthune en 2020

**Tableau 8 : Valeur fertilisante estimative des boues de la station d'épuration de Béthune**

### Commentaires :

L'azote et le phosphore constituent les intérêts majeurs de ces boues.

La dose sera ajustée en fonction des résultats d'analyses. Les doses maximales conseillées par la Conférence Permanente des Epandages en Artois-Picardie et le SATEGE sont de 200 kg d'azote total et de 300 kg de phosphore par hectare.

Selon les pratiques d'épandage, la dose agronomique est de l'ordre de 12 t/ha pour les boues de **Béthune** valorisées dans le département du Pas-de-Calais.

## 3.2. Innocuité

### Conformité réglementaire

L'innocuité d'un produit est démontrée si aucun élément ou composé toxique ou contaminant n'entre dans sa composition en concentration suffisante pour avoir un quelconque effet nocif pour le sol, la plante ou le consommateur.

Pour les boues urbaines, l'arrêté du 8 janvier 1998 fixe des valeurs limites en éléments-traces métalliques et composés-traces organiques. Ces seuils sont également repris dans les arrêtés spécifiques à la filière épandage des boues issues de la station d'épuration de Béthune (arrêté du 22 juin 2008 modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017).

L'innocuité a été démontrée à partir des analyses des éléments traces métalliques et les composés traces organiques présents dans les boues de la station d'épuration de **Béthune** :

- 12 échantillons pour les éléments traces métalliques et pour les composés traces organiques en 2020

Une synthèse des résultats est reprise dans les **tableaux 9 et 10 ci-après**.

Elément	Symbole	Unité	Nombre d'analyses réalisées	Valeur minimale	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur limite	Max en % de la valeur limite
Cadmium	Cd	mg/kg MS	12	0,33	0,62	0,75	10	8
Chrome	Cr	mg/kg MS	12	11,80	15,13	19,30	1 000	2
Cuivre	Cu	mg/kg MS	12	71,4	85,93	106	1 000	11
Mercure	Hg	mg/kg MS	12	0,19	0,29	0,56	10	6
Nickel	Ni	mg/kg MS	12	17,10	20,66	24,20	200	13
Plomb	Pb	mg/kg MS	12	10,80	20,18	27,20	800	4
Zinc	Zn	mg/kg MS	12	286	373	465	3 000	16
Cr+Cu+Ni+Zn	4ML	mg/kg MS	12	389,10	494,72	608,8	4 000	16

Données issues d'analyses réalisées en 2020

**Tableau 9 : Teneurs en éléments traces métalliques des boues produites par la station d'épuration de Béthune (données analytiques 2020) - Données en mg/kg MS**

Elément	Unité	Nombre d'analyses réalisées	Valeur minimale	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur limite (cas général)	Max en % de la valeur limite
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	12	< 0,06	< 0,06	< 0,08	0.8	<10
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	12	0,05	0,12	0,26	2	13
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	12	0,08	0,20	0,47	2.5	19
Fluoranthène	mg/kg MS	12	0,08	0,19	0,39	5	8

Données issues d'analyses réalisées en 2020

**Tableau 10 : Teneurs en composés traces organiques des boues produites par la station d'épuration de de Béthune (données analytiques 2020) - Données en mg/kg MS**



## Commentaires :

Les teneurs moyennes en éléments-traces métalliques ou composés traces organiques mesurées sur les boues de **Béthune** valorisées en agriculture sont inférieures aux valeurs limites réglementaires (arrêté du 8 janvier 1998 et arrêté du 22 janvier 2008).

## Flux en éléments-traces métalliques et composés-traces organiques

Les **tableaux 11 à 12 ci-après** présentent les flux maximums décennaux en éléments-traces métalliques et composés-traces organiques.

Pour les **boues de Béthune**, à la dose agronomique de 12 t/ha de boues brutes d'une siccité de 32 % avec un retour tous les 3 ans sur une même parcelle, les flux apportés sont inférieurs aux flux maximums réglementaires sur 10 ans. Ces calculs ont été réalisés à partir des analyses 2020 des boues.

Eléments-traces métalliques	Teneurs maximales des boues en mg/kg MS	Flux calculé en g/m <sup>2</sup> sur 10 ans	Flux maximum réglementaire en g/m <sup>2</sup> sur 10 ans	% par rapport aux flux maxi
Cadmium (Cd)	0,75	0.0010	0,015	7
Chrome (Cr)	19,30	0.0247	1,5	2
Cuivre (Cu)	106	0.1357	1,5	9
Mercure (Hg)	0,56	0.000717	0,015	5
Nickel (Ni)	24,20	0.0310	0,3	11
Plomb (Pb)	27,20	0.0348	1,5	3
Zinc (Zn)	465	0.5952	4,5	14
Cr+Cu+Ni+Zn	608,8	0.7793	6	13

Données issues des analyses 2020

**Tableau 11 : Flux maximums cumulés sur 10 ans en éléments-traces métalliques pour les boues de la station d'épuration de Béthune**

Composés-traces organiques	Teneurs maximales des boues en mg/kg MS	Flux calculé en mg/m <sup>2</sup> sur 10 ans	Flux maximum cumulé (arrêté du 8 janvier 1998) en g/m <sup>2</sup> (cas général)	% par rapport aux flux maxi
Total des 7 PCB	< 0,08	0.102	1,20	9
Fluoranthène	0,39	0.499	7,5	7
Benzo(b)fluoranthène	0,47	0.602	4	15
Benzo(a)pyrène	0,26	0.333	3	12

Données issues des analyses 2020

**Tableau 12 : Flux maximums cumulés sur 10 ans en composés-traces organiques pour les boues de la station d'épuration de Béthune**

## Flux en matière sèche

Le flux de matière sèche dépend de trois facteurs :

- Siccité de 32 % des boues de **Béthune**
- Dose appliquée à l'hectare : 12 tonnes/ha
- Le délai de retour minimal à la parcelle : 3 ans
- Le flux moyen de matière sèche à l'hectare suite aux épandages des futures boues de **Béthune** sur 10 ans est donc de :

$$12 \times 0,32 \times 10/3 = 13 \text{ tonnes de MS}$$

Pour un retour sur une même parcelle tous les 3 ans, le flux de matière sèche sur 10 ans est nettement inférieur au flux maximum défini par l'arrêté du 8 janvier 1998 modifié (fixé à 30 t de MS/ha sur 10 ans).

Ce flux sera vérifié régulièrement, en fonction de l'évolution de la teneur en matière sèche des boues de **Béthune**.

Ces paramètres sont analysés régulièrement selon les fréquences prescrites par l'arrêté du 8 janvier 1998, afin de vérifier avant chaque épandage la conformité des boues et les flux cumulés sur chaque parcelle.

Tous les épandages seront intégrés à la base de données du prestataire (données au format SANDRE), un calcul des flux en années glissées sera réalisé après chaque épandage. La dose d'épandage et le délai de retour seront ajustés.

## 4. Dimensionnement théorique du périmètre d'épandage

---

Le dimensionnement théorique du périmètre sert à prévoir les surfaces à réunir lors de la recherche d'agriculteurs.

### 4.1. Paramètres

Le dimensionnement théorique du périmètre d'épandage prend en compte les critères suivants :

#### Quantités de matière à recycler

La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** souhaite actualiser le plan d'épandage de boues issues de la station d'épuration de **Béthune** pour permettre le recyclage en agriculture d'un tonnage maximum de 4 100 tonnes.

#### Dose d'épandage

Elle permet d'ajuster la valeur fertilisante des boues aux besoins des cultures ou des sols : elle est en moyenne de **12 t/ha** pour les boues de **Béthune**.

#### Délai de retour

C'est le nombre d'années à l'échéance duquel un nouvel épandage peut être effectué sur une même parcelle. Il est fonction de la part des cultures épandables dans l'assolement et de la présence éventuelle de déjections animales déjà épandues sur les exploitations agricoles. Sur le périmètre d'épandage, avec des zones de polyculture-élevage et de grandes cultures, ce délai est de **3 à 5 ans** (4 pour le calcul).

#### Coefficient de sécurité

Un coefficient de sécurité de **1,2** permettant de faire face à des désistements d'agriculteurs (des remembrements, etc.) est appliqué.

Les zones inaptées à l'épandage sont également prises en compte via ce coefficient (proximité d'habitations, de cours d'eau, périmètre rapproché de protection de captage AEP, etc.).

## 4.2. Calcul

Le **périmètre global** à réunir lors du contact des agriculteurs est le suivant :

**Périmètre d'épandage des boues de la station d'épuration de Béthune**

$$= 4 \text{ 100/12 X 4 X 1,2} = 1 \text{ 640 ha}$$

La surface est de l'ordre de **1 640 hectares** pour assurer le débouché des boues de la station d'épuration **de Béthune** dans le département du Pas-de-Calais.

A ce jour, la surface mise à disposition par les agriculteurs du périmètre initial **est de 1 241,54 ha**.

**Les parcelles actives (listées par commune) sont reprises en annexe n°10 de ce dossier d'étude. Ces parcelles sont également identifiées sur les cartes d'aptitude à l'épandage présentes dans cette annexe n°10.**

**Cette actualisation du périmètre d'épandage est donc basée sur une extension de, au minimum, 400 hectares du périmètre initial encadré par l'arrêté du 22 janvier 2008 modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017.**



## Chapitre 2 : Le contexte réglementaire

L'arrêté du 22 janvier 2008 modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017 autorise la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** à épandre les boues de la station d'épuration de Béthune dans le département du Pas-de-Calais.

La **Communauté d'agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** souhaite actualiser ce plan d'épandage des boues de la station d'épuration de Béthune dans le département du Pas-de-Calais. L'objectif est de réaliser une extension de ce périmètre d'épandage.

Divers textes fixent le cadre réglementaire dans lequel s'effectue le recyclage agricole des boues d'épuration urbaines.

Par souci de clarté, les phases de recyclage seront abordées successivement en rappelant les points importants des principaux textes en vigueur.

L'impact sur la filière mise en place pour les boues de la station d'épuration de Béthune est analysé dans les encadrés.

**N.B: Le dossier de plan d'épandage des boues de la station d'épuration de Béthune dans le département du Pas-de-Calais a fait l'objet d'une décision de non-soumission à étude d'impact délivrée à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R122.3. Cet avis est daté du 18 octobre 2021. Il est joint à ce dossier en annexe 11.**

### 1. Choix de la filière d'élimination des boues

Les boues d'épuration urbaines ont, au regard de **l'article R 211-27 du Code de l'Environnement**, un « *...caractère de déchets au sens du titre IV du livre V de ce code* ».

**L'article L 541-2 du Code l'Environnement** indique que toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter des effets préjudiciables à l'environnement. **L'article L 541-1** qui définit la notion de déchet ultime et limite à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2002 la mise en décharge à ce type de déchet. Est considéré comme déchet ultime tout déchet « *... qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.* ».

Ne pouvant être considérées comme un déchet ultime, les boues d'épuration urbaines sont destinées au recyclage agricole ou à l'incinération.

A cet égard, la **directive européenne n°86/278 CEE de juin 1986** considère que « *les boues peuvent présenter des propriétés agronomiques utiles et que, par conséquent, il est justifié d'encourager leur valorisation en agriculture à condition qu'elles soient utilisées correctement ; que l'utilisation des boues d'épuration ne doit pas nuire à la qualité des sols et à la production agricole* ». La **directive européenne n°91/271 du 21 mai 1991**, relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, confirme cette orientation pour les boues urbaines.

En ce sens, le positionnement des boues urbaines en tant que déchet dans la réglementation française a deux objectifs :

- Permettre des contrôles continus sur la filière, alors qu'un seul contrôle a priori serait exigé dans le cas d'une matière fertilisante
- Exprimer clairement la responsabilité du producteur de boues sur l'ensemble de la filière, depuis la production de boues jusqu'au suivi des épandages. Au sens de l'article R 211-30 du Code de l'Environnement, le producteur de boues est l'exploitant de la station d'épuration
- Les garanties nécessaires à l'agriculteur-utilisateur en sont renforcées

Les boues de la station d'épuration de Béthune sont valorisables en agriculture au regard de leur intérêt agronomique et après vérification de leur innocuité dans le cadre de cette étude préalable et via le suivi agronomique qui est en place.

## 2. Qualité des boues

En tout premier lieu, il est nécessaire de valider l'intérêt agronomique de la boue puisque **l'article R 211-31 du Code de l'Environnement** prévoit que seules les boues présentant « ... un intérêt pour les sols ou la nutrition des cultures ... » peuvent être épandues. Cette qualité est déterminée au travers de l'analyse des **paramètres agronomiques** caractérisant les boues, fixés par l'annexe III de **l'arrêté du 8 janvier 1998**.

Puis, afin d'assurer l'**innocuité** des boues apportées en agriculture, il est nécessaire de vérifier que les boues présentent des teneurs en éléments-traces métalliques et composés-traces organiques inférieures aux teneurs limites fixées par l'annexe I de **l'arrêté du 8 janvier 1998**. Les boues ne peuvent être épandues (article 11) :

- dès lors que l'une des teneurs en éléments-traces métalliques ou composés-traces organiques excède l'une des valeurs limites figurant dans le **tableau 13 ci-après**
- dès lors que le flux, cumulé sur une durée de 10 ans, d'un de ces éléments ou composés apporté par les boues, excède les valeurs limites figurant au **tableau 13 ci-après**

En dehors de ces critères d'acceptation obligatoires, les prescriptions d'utilisation (cf. 4.3) sont modulées si les boues sont « solides », « stabilisées » ou « hygiénisées ». Les définitions en sont données dans le **tableau 14 ci-après**.

	Valeurs limites dans les boues mg/kg MS		Flux cumulé apporté par les boues en 10 ans g/m <sup>2</sup>	
	Eléments-traces métalliques		Cas général	Epandage sur pâturage ou sol de pH inférieur à 6
Cadmium	10		0,015	0,015
Chrome	1 000		1,5	1,2
Cuivre	1 000		1,5	1,2
Mercure	10		0,015	0,012
Nickel	200		0,3	0,3
Plomb	800		1,5	0,9
Zinc	3 000		4,5	3
Chrome+Cuivre+Nickel+Zinc	4 000		6	4
Sélénium	25		-	0,12*
Composés-traces organiques				
	Valeur limites dans les boues mg/kg MS		Flux cumulé apporté par les boues en 10 ans mg/m <sup>2</sup>	
	Cas général	Epandage sur pâturages	Cas général	Epandage sur pâturages
Total des 7 principaux PCB	0,8	0,8	1,2	1,2
Fluoranthène	5	4	7,5	6
Benzo(b) fluoranthène	2,5	2,5	4	4
Benzo(a) pyrène	2	1,5	3	2

\* pour le pâturage uniquement

**Tableau 13 : Valeurs et flux limites en éléments-traces métalliques et composés-traces organiques selon l'arrêté du 8 janvier 1998**

Critères	Définition
<b>Boues solides</b>	Boues déshydratées qui, entreposées sur une hauteur de 1 mètre, forment une pente au moins égale à 30 °
<b>Boues stabilisées</b>	Boues qui ont subi un traitement qui conduit à une production de boues dont la fermentation est soit achevée, soit bloquée entre la sortie du traitement et la réalisation de l'épandage
<b>Boues hygiénisées</b>	<p>Valeurs limites lors de l'analyse initiale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salmonella &lt; 8 NPP/10 g MS</li> <li>▪ Entérovirus &lt; 3 NPPUC/10 g MS</li> <li>▪ Œufs d'helminthes pathogènes viables &lt; 3/10 g MS</li> <li>▪ 1 analyse de coliformes thermotolérants servant de référence</li> </ul> <p>Surveillance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 analyse de coliformes thermotolérants tous les 15 jours durant la période d'épandage, confirmant l'analyse initiale</li> </ul>

**Tableau 14 : Définition des qualités de boues selon l'arrêté du 8 janvier 1998**

**Le chapitre 1 de cette étude démontre l'intérêt agronomique et l'innocuité des boues de la station d'épuration de Béthune. L'innocuité des boues est vérifiée avant chaque épandage, permettant ainsi d'écarter de la filière de recyclage agricole la production de boues non conformes.**

**Les boues de Béthune répondent aux caractéristiques d'une boue solide. Le caractère hygiénisé des boues n'est pas recherché dans le cadre du présent dossier.**

**Les flux sur 10 ans en éléments-traces métalliques et composés-traces organiques ont été calculés dans le chapitre 1. Ces flux sont inférieurs aux flux maximums fixés par la réglementation..**

**Dans le cadre du suivi agronomique des boues, l'intérêt agronomique et l'innocuité sont vérifiés.**

**D'autre part, il s'agit d'une pratique active depuis de nombreuses années dans le département du Pas-de-Calais.**

### 3. Les procédures de mise en place de la filière d'épandage

Une fois l'intérêt agronomique et l'innocuité des boues établis, il est nécessaire de respecter les procédures relatives à l'information des administrations via l'étude préalable à l'épandage.

#### 3.1. Positionnement réglementaire

L'activité d'assainissement des eaux résiduaires urbaines et l'activité d'épandage agricole des boues d'épuration urbaines répondent à la réglementation découlant de la Loi sur l'Eau (**loi n°92-3 du 3 janvier 1992**). Le tableau annexé à **l'article R214-1 du Code de l'Environnement** définit la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application **des articles L214-1 à L214-3 du Code de l'Environnement**. L'activité d'assainissement est régie par la rubrique 2.1.1.0 et l'activité épandage de boues figure à la rubrique 2.1.3.0.

Elles sont réglementées selon les critères suivants :

- » **2.1.1.0. station d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales :**

1°/ Supérieur à 600 kg de DBO<sub>5</sub> → **Autorisation**

2°/ Supérieur à 12 kg DBO<sub>5</sub>, mais inférieur ou égale à 600 kg de DBO<sub>5</sub> → **Déclaration**

- » **2.1.3.0. Epandage de boues issues du traitement des eaux usées :**

La quantité de boues épandues dans l'année, produites dans l'unité de traitement considérée, présentant les caractéristiques suivantes :

1°/ Quantité de matière sèche (MS) supérieure à 800 t/an ou azote total supérieur à 40 t/an → **Autorisation**

2°/ Quantité de matière sèche (MS) comprise entre 3 et 800 t/an ou azote total compris entre 0,15 t/an et 40 t/an → **Déclaration**

Pour les épandages de boues de **Béthune** la matière sèche hors réactifs à épandre à long terme est estimée à 1 015 tonnes hors réactifs par an : l'épandage est soumis au régime de l'autorisation. L'azote total est estimé à 63 t/an pour un fonctionnement à long terme.

La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** souhaite étendre le périmètre d'épandage de ces boues.

La **Communauté d'agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** doit donc présenter une nouvelle demande d'autorisation préfectorale pour l'utilisation des boues de la station d'épuration de **Béthune** en agriculture, accompagnée d'une étude préalable à l'épandage et un protocole de suivi et d'auto-surveillance des épandages.

**N.B : Le dossier de plan d'épandage des boues de la station d'épuration de Béthune dans le département du Pas-de-Calais a fait l'objet d'une décision de non-soumission à étude d'impact délivrée à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R122.3. Cet avis est daté du 18 octobre 2021. Il est joint à ce dossier en annexe 11.**



### 3.2. Etude préalable

**L'article R211-33 du Code de l'Environnement** précise que la demande d'autorisation des ouvrages de traitement est subordonnée à la présentation d'un plan d'épandage des boues.

Le contenu de cette étude préalable est fixé par l'**arrêté du 8 janvier 1998** :

- présentation de l'origine, des quantités et des caractéristiques des boues
- identification des contraintes liées au milieu naturel
- caractéristiques des sols et des systèmes de culture
- une analyse de sol portant sur les éléments-traces métalliques et le pH par zone homogène (zone de 20 ha au maximum)
- préconisations d'utilisation des boues et modalités techniques d'épandage
- représentation cartographique au 1/25 000 du périmètre d'étude
- justification de l'accord des utilisateurs de boues

L'étude préalable à l'épandage des boues de la station d'épuration de Béthune a été réalisée conformément aux prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998.

L'étude doit en outre prévoir une solution alternative d'élimination ou de valorisation des boues.

Le présent dossier constitue une actualisation d'un périmètre d'épandage ayant déjà fait l'objet d'un arrêté d'autorisation.

## 4. L'épandage

---

### 4.1. Dose d'apport de boues

En dehors des prescriptions concernant les éléments-traces métalliques et composés-traces organiques (cf. 2), les apports de boues sont régis par l'article 7 de l'**arrêté du 8 janvier 1998**. La dose épandue doit être :

- calculée sur une période appropriée par rapport aux besoins nutritionnels des plantes
- compatible vis à vis des mesures prises au titre de la section 3 du chapitre 1er du titre 1er du livre II de la partie réglementaire du Code de l'Environnement
- au plus égale à 30 tonnes de matière sèche par hectare sur 10 ans

## 4.2. Nature des sols

Selon l'article 11 de l'**arrêté du 8 janvier 1998**, 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 15 ci-dessous** (annexe 1 de l'Arrêté). Les boues ne doivent pas être épandues sur des sols dont le pH avant épandage est inférieur à 6, sauf dans des conditions particulières (boues chaulées et pH du sol supérieur à 5).

Eléments traces dans les sols	Valeur limite en mg/kg MS
<i>Cadmium</i>	2
<i>Chrome</i>	150
<i>Cuivre</i>	100
<i>Mercure</i>	1
<i>Nickel</i>	50
<i>Plomb</i>	100
<i>Zinc</i>	300

**Tableau 15 : Valeurs limites de concentration en éléments-traces dans les sols (Arrêté du 8 janvier 1998)**

## 4.3. Gestion pratique des épandages

La gestion pratique des épandages doit respecter un ensemble de dispositions rappelées les articles R 211-25 à R 211-47 du Code de l'Environnement et renvoyant soit à l'arrêté du 8 janvier 1998, soit aux Programmes d'Action Départementaux pris en application des articles R 211-80 et suivants du Code de l'Environnement. Signalons que les anciennes règles d'épandage fixées par les Règlements Sanitaires Départementaux (R.S.D.) ont été abrogées concernant les boues d'épuration suite à la parution du décret n°97-1133 (codifié aux articles R211-25 à R211-47 du Code de l'Environnement) et de l'arrêté du 8 janvier 1998.

**L'article R 211-41 du Code de l'Environnement** édicte des règles d'interdiction d'épandage :

- durant les périodes où le sol est pris en masse par le gel ou abondamment enneigé (cas des boues liquides)
- durant les périodes de forte pluviosité
- en dehors des terres régulièrement travaillées et prairies normalement exploitées
- sur les terrains en forte pente, telle qu'un ruissellement hors du champ est probable
- à proximité de cours d'eau, points de prélèvements d'eau, d'habitations, etc.

Sur ce dernier point, l'Arrêté du 8 janvier fixe les distances d'isolement pour l'épandage et le stockage à respecter, présentées dans le **tableau 16 ci-après**.

NATURE DES ACTIVITÉS À PROTÉGER	DISTANCE D'ISOLEMENT MINIMALE	DOMAINE D'APPLICATION
Puits, forages, sources, aqueducs transitant des eaux destinées à la consommation humaine en écoulement libre, installations souterraines ou semi-enterrées utilisées pour le stockage des eaux, que ces dernières soient utilisées pour l'alimentation en eau potable ou pour l'arrosage des cultures maraîchères.	35 mètres	Tous types de boues, pente du terrain inférieure à 7 %.
	100 mètres	Tous types de boues, pente du terrain supérieure à 7 %.
Cours d'eau et plan d'eau	35 mètres des berges	Cas général, à l'exception des cas ci-dessous.
	200 mètres des berges	Boues non stabilisées ou non solides, et pente du terrain supérieure à 7 %.
	100 mètres des berges	Boues solides et stabilisées et pente du terrain supérieure à 7 %.
	5 mètres des berges	Boues stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage, pente du terrain inférieure à 7 %.
Immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, zones de loisirs ou établissements recevant du public.	100 mètres	Cas général à l'exception des cas ci-dessous.
	Sans objet	Boues hygiénisées Boues stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage.

**Tableau 16 : Distances d'isolement minimales pour l'épandage et le stockage des boues urbaines**

**N.B. : Les dispositions spécifiques sont appliquées dans le cadre de cette filière de valorisation des boues issues de la station d'épuration de Béthune. Une distance de 50 mètres est appliquée vis à vis des immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, zones de loisirs ou établissements recevant du public. Les boues de Béthune sont qualifiées de stabilisées et seront enfouies immédiatement après épandage.**

**En cas d'impossibilité d'enfouissement, une distance de 100 mètres sera appliquée.**

#### **4.4. Les arrêtés « Zones vulnérables »**

Des règles spécifiques aux épandages de produits fertilisants sont édictées dans les zones vulnérables par les arrêtés « Zones vulnérables ».

Un arrêté relatif au Programme d'Action National à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole est paru en date du 19 décembre 2011. Ce dernier est d'application depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2012.

Les grands points de ces arrêtés 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 : le **tableau 17 ci-après** reprend les périodes d'interdiction d'épandage des boues de **Béthune**

Cet arrêté du 19 décembre 2011 a été modifié par les arrêtés du 23 octobre 2013 et du 11 octobre 2016. Des préconisations supplémentaires sont fixées par ces arrêtés modificatifs.

Occupation du sol pendant ou suivant l'épandage (culture principale)	Périodes d'interdiction par types de fertilisants			
	Type I		Type II	Type III
	Fumiers compacts pailleux et composts d'effluents d'élevage (1)	Autres effluents de type I		
Sols non cultivés	Toute l'année		Toute l'année	Toute l'année
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)	Du 15 novembre au 15 janvier		Du 1 <sup>er</sup> octobre au 31 janvier (2)	Du 1 <sup>er</sup> septembre au 31 janvier (2)
Colza implanté à l'automne	Du 15 novembre au 15 janvier		Du 15 octobre au 31 janvier (2)	Du 1 <sup>er</sup> septembre au 31 janvier (2)
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	Du 1 <sup>er</sup> juillet au 31 août et du 15 novembre au 15 janvier	Du 1 <sup>er</sup> juillet au 15 janvier	Du 1 <sup>er</sup> juillet (3) au 31 janvier	Du 1 <sup>er</sup> juillet (4) au 15 février
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée	De 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1 <sup>er</sup> juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 15 janvier	Du 1 <sup>er</sup> juillet (3) à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN ou de la dérobée et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN ou la récolte de la dérobée et jusqu'au 31 janvier	Du 1 <sup>er</sup> juillet (4) (5) au 15 février
	Le total des apports avant et sur la CIPAN ou la dérobée est limité à 70 kg d'azote efficace/ha (6)			-
Prairies implantées depuis plus de six mois dont prairies permanentes, luzerne	Du 15 décembre au 15 janvier (7)		Du 15 novembre au 15 janvier (7)	Du 1 <sup>er</sup> octobre au 31 janvier
Autres cultures (cultures pérennes-vergers, vignes, cultures maraîchères et cultures porte-graines)	Du 15 décembre au 15 janvier			

- (1) Peuvent également être considérés comme relevant de cette colonne certains effluents relevant d'un plan d'épandage sous réserve que l'effluent brut à épandre ait un C/N  $\geq$  25 et que le comportement dudit effluent vis-à-vis de la libération d'azote ammoniacal issu de sa minéralisation et vis-à-vis de l'azote du sol soit tel que l'épandage n'entraîne pas de risque de lixiviation de nitrates
- (2) Dans les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et Aquitaine, l'épandage est autorisé à partir du 15 janvier
- (3) En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés en fertirrigation est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg d'azote efficace/ha
- (4) En présence d'une culture irriguée, l'apport de fertilisants de type III est autorisé jusqu'au 15 juillet et, sur maïs irrigué, jusqu'au stade du brunissement des soies du maïs
- (5) Un apport à l'implantation de la culture dérobée est autorisé sous réserve de calcul de la dose prévisionnelle dans les conditions fixées aux III et IV de la présente annexe. Les ilots culturaux concernés font ainsi l'objet de deux plans de fumure séparés : l'un pour la culture dérobée et l'autre pour la culture principale. Les apports réalisés sur la culture dérobée sont enregistrés dans le cahier d'enregistrement de la culture principale
- (6) Cette limite peut être portée à 100 kg d'azote efficace/ha dans le cadre d'un plan d'épandage soumis à autorisation et à étude d'impact ou d'incidence, sous réserve que cette dernière démontre l'innocuité d'une telle pratique et qu'un dispositif de surveillance des teneurs en azote nitrique et ammoniacal des eaux lixiviées dans le périmètre d'épandage soit mis en place
- (7) L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha

**Tableau 17 : Périodes d'interdiction d'épandage - Arrêté « Zones vulnérables »**

### **Arrêté du 23 octobre 2013**

- » L'épandage de produit type II est autorisé dans la semaine précédant le semis de haricots, de pois légume, de soja et de fève

### **Arrêté du 11 octobre 2016**

- » **Par rapport aux sols en forte pente**

L'épandage est interdit en zone vulnérable dans les 100 premiers mètres à proximité des cours d'eau pour des pentes supérieures à 10 % pour les fertilisants azotés liquides et à 15 % pour les autres fertilisants. Sans préjudice des dispositions prévues au 1° par rapport aux cours d'eau, il est toutefois autorisé dès lors qu'une bande enherbée ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'au moins 5 mètres de large est présente en bordure de cours d'eau.

- » **Par rapport aux sols enneigés et gelés**

Un sol est enneigé dès qu'il est entièrement couvert de neige ; un sol est gelé dès lors qu'il est pris en masse par le gel ou gelé en surface. L'épandage de tous les fertilisants azotés est interdit en zone vulnérable sur les sols enneigés. L'épandage de tous les fertilisants azotés autres que les fumiers compacts non susceptibles d'écoulement, les composts d'effluents d'élevage et les autres produits organiques solides dont l'apport vise à prévenir l'érosion est interdit en zone vulnérable sur les sols gelés.

Suite au travail des Groupes Régionaux d'Expertise sur les Nitrates (GREN), est paru, en mars 2015, un arrêté préfectoral établissant le référentiel régional de mise en œuvre de la fertilisation azotée pour la région Picardie. Cet arrêté définit la méthode du bilan prévisionnel azoté. Conformément à l'arrêté du 19 décembre 2011, le calcul pour chaque îlot cultural localisé en zone vulnérable, de la dose prévisionnelle est obligatoire pour tout apport de fertilisation azotée. Cette méthode est présentée dans cette présente étude (cf. chapitre 6 : Modalités d'apport).

**Les épandages des boues de Béthune seront essentiellement réalisés avant les cultures suivantes : betteraves sucrières, colza, pommes de terre, maïs et céréales.**

Le Programme d'Action Régional des Hauts de France a fait l'objet d'un arrêté en date du 30 août 2018. Il est par conséquent pris en compte dans le cadre du suivi de la filière épandage des boues de la station d'épuration **de Béthune**.

Cet arrêté prescrit des allongements des périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés sur l'ensemble des allongements des périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés sur l'ensemble des zones vulnérables et adaptations pour certaines catégories d'occupation des sols.

Les Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates (CIPAN) devront être implantées et rester en place durant 60 jours minimum. Des épandages d'effluents de type II sont possibles avant et sur CIPAN, sans toutefois détruire la végétation en place, dans la limite d'un apport équivalent à 70 kg d'azote efficace par hectare épandu.

Les communes concernées par le périmètre d'épandage de ces boues sont classées en zones vulnérables par l'arrêté du préfet coordonnateur du bassin Artois-Picardie du 18 novembre 2016.

Les arrêtés «zones vulnérables» sont donc d'application obligatoire sur la totalité du périmètre d'étude.

Conformément aux «arrêtés zones vulnérables», lorsque les parcelles concernées sont destinées à l'implantation d'une culture de printemps l'année suivante, une CIPAN doit être implantée et rester en place pendant 60 jours. Cette obligation n'est pas reprise lorsque la parcelle est destinée à une culture d'hiver (blé, colza, etc.).

Le respect du seuil « 70 kg d'azote efficace par hectare épandu » a été démontré dans le chapitre 1 de ce présent dossier.

## 5. Le stockage

---

**L'article R 211-33 du Code de l'Environnement** et **l'arrêté du 8 janvier 1998** précisent que des capacités d'entreposage aménagées, conçues pour retenir les lixiviats, doivent être prévues pour tenir compte des périodes où l'épandage est interdit ou impossible.

Durant les périodes d'épandages, les dépôts en bout de champ avant épandage sont limités à 48 heures, à l'exception des boues répondant à l'ensemble de ces critères :

- boues solides et stabilisées
- précautions prises pour éviter une percolation rapide vers les eaux souterraines ou un ruissellement
- dépôt respectant les distances d'isolement prévues pour l'épandage (cf. 4.3) et 3 mètres vis-à-vis des routes et fossés
- seules sont entreposées les quantités de boues nécessaires à la période d'épandage considérée (cette quatrième condition n'est pas applicable aux boues hygiénisées)

**L'arrêté du 8 janvier 1998** a été modifié par **l'Arrêté du 15 septembre 2020**.

Les dispositions réglementaires de l'article 5 de l'arrêté du 8 janvier 1998 sont remplacées par:

- Les ouvrages de stockage de boues sont conçus et implantés de manière à préserver les riverains des nuisances de voisinage (olfactives, sonores et visuelles) et des risques sanitaires, notamment lors des phases d'apport et de reprise des boues.
- Les ouvrages de stockage de boues ne sont pas implantés dans des zones inondables et sur des zones humides. ( le préfet peut déroger à cette disposition).
- Lorsque l'ouvrage de stockage de boues est situé hors du périmètre de la station de traitement des eaux usées, l'exploitant met en place une clôture autour de l'ouvrage de stockage de manière à interdire l'accès aux tiers non autorisés. Cette interdiction est également rappelée par un affichage sur site.
- Les ouvrages de stockage de boues sont dimensionnés pour faire face aux périodes où l'épandage est impossible ou interdit conformément aux calendriers d'épandage définis dans les programmes d'actions nitrates. A ce titre, l'exploitant de l'ouvrage de stockage de boues doit justifier d'une capacité de stockage minimale de six mois de production de boues destinées à l'épandage. La quantité de boues prise en compte dans le dimensionnement de l'ouvrage est celle mentionnée dans l'étude préalable prévue par l'article R. 211-33 du code de l'environnement.

Le préfet peut déroger à cette prescription lorsque :

- Les ouvrages de traitement de l'eau ou des boues assurent également le stockage des boues.
- Le dépôt temporaire des boues sur les parcelles d'épandage est possible.
- Des solutions alternatives à la valorisation agricole prévue aux articles R. 211-25 à R. 211-47 du code de l'environnement, dont l'exploitant justifie de la pérennité, permettent de gérer ces matières pendant les périodes où l'épandage est impossible ou interdit. Il appartient au maître d'ouvrage d'assurer la traçabilité des lots de boues jusqu'à leur destination finale et de s'assurer du respect des prescriptions réglementaires relatives à la gestion de ces matières, que les boues soient traitées sur le site de la station de traitement des eaux usées ou en dehors.
- Les ouvrages de stockage sont également conçus afin de permettre une répartition des boues en un ou plusieurs lots clairement identifiés et analysés. Seules les boues issues d'une ou plusieurs stations de traitement des eaux usées sont admises dans l'installation de stockage.
- En cas de regroupement ou de mélange de boues provenant de stations de traitement distinctes sur un même ouvrage de stockage, l'exploitant de l'ouvrage de stockage demande à chaque producteur de boues, avant d'admettre les boues et en vue de vérifier leur admissibilité, une information préalable qui contient :
  - nom et coordonnées du producteur et du site de production des boues réceptionnées ;
  - description du procédé concernant le procédé de traitement des boues ;
  - une caractérisation des boues au regard des substances dont les valeurs limites figurent aux tableaux 1a et 1b de l'annexe I du présent arrêté, réalisée avant chaque transfert pour mélange et au minimum selon les fréquences analytiques réglementaires définie à l'annexe IV.
- Les boues à mélanger sont stockées sur le site, ou à proximité de la station émettrice dans l'attente des résultats analytiques. En application du principe de non-dilution, tout lot de boues présentant une non-conformité à au moins une des valeurs limites fixées aux tableaux 1a et 1b de l'annexe I du présent arrêté est refusé par l'exploitant.

Des dispositions sont également reprises dans la note préfectorale du 1<sup>er</sup> mars 2006 relative au « stockage des boues des stations d'épuration urbaines dans le bassin Artois-Picardie » validée par les DIREN, les MISE, les SATEGE et l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.

Le projet de stockage de boues présenté dans ce dossier est conforme aux prescriptions de l'article 5 de l'arrêté du 8 janvier 1998, à savoir :

- dimensionnement pour faire face aux périodes où l'épandage est impossible,
- récupération des lixiviats générés au cours de la période d'entreposage,
- minimisation des émissions d'odeurs, notamment lors des phases d'apport et de reprise des boues

**Les boues déshydratées sont ensuite stockées sur une plate-forme étanche et couverte de 4 600 m<sup>2</sup> sur le site de la station d'épuration de Béthune.**

**La capacité de stockage est de 9 mois.**

**Ce stockage est composé de 2 zones permettant l'entreposage des boues dans l'attente du retour des résultats d'analyse des boues. (2 X 1 mois de production)**

**Les boues conformes à la réglementation en vigueur sont ensuite regroupées dans l'attente de leur évacuation en bout de champ.**

**Les boues non conformes sont envoyées en filière alternative.**

## 6. Suivi de la filière

### 6.1. Suivi analytique

#### Suivi des boues

L'**arrêté du 8 janvier 1998** (article 14) fixe quant à lui des fréquences d'analyses des paramètres agronomiques, éléments traces métalliques et composés traces organiques. Les fréquences sont consignées dans le **tableau 18 ci-après**.

Lors de la première année de mise en place de la filière ou de régularisation, les fréquences sont doublées. Le passage à la fréquence de routine est soumis à conditions :

- toutes les valeurs en éléments traces et composés traces sont inférieures à 75 % des valeurs limites correspondantes,
- pour les paramètres agronomiques, l'écart sur le sec entre la plus haute valeur et la plus basse est inférieur à 30 %.

<i>Première année Tonnes de matière sèche épandues</i>	< 32	32 à 160	161 à 480	801 à 1600	1 601 à 3 200	3 201 à 4 800	> 4 800
Valeur agronomique des boues	4	8	12	20	24	36	48
Eléments-traces métalliques	2	4	8	18	24	36	48
Arsenic – Bore	-	-	-	1	2	2	3
Composés-traces organiques	1	2	4	9	12	18	24

<i>Année de routine Tonnes de matière sèche épandues</i>	< 32	32 à 160	161 à 480	801 à 1600	1 601 à 3 200	3 201 à 4 800	> 4 800
Valeur agronomique des boues	2	4	6	10	12	18	24
Eléments-traces métalliques	2	2	4	9	12	18	24
Composés-traces organiques	-	2	2	4	6	9	12

**Tableau 18 : Nombre d'analyses de boues en première année et en année de routine**

#### Suivi des boues pendant la crise Covid 19

Dans le cadre de la continuité de services d'assainissement pendant la crise sanitaire Covid 19, sur la base d'un avis de l'ANSES, le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et le Ministère de la Transition écologique et solidaire ont fixé dans une circulaire du 2 avril 2020 des prescriptions à respecter en ce qui concerne la gestion des filières valorisation agronomique des boues. Un arrêté national est paru le 30 avril 2020. (modifié par l'arrêté du 20 avril 2021).

Aussi les boues des stations d'épuration urbaines extraites avant le 24 mars 2020 dans les départements du Nord, Pas de Calais, avant le 15 mars pour la Somme et avant le 13 mars pour l'Oise et l'Aisne peuvent être épandues, sans restrictions, dans le respect de la réglementation en vigueur.

A compter de la date précédemment indiquée, les boues non hygiénisées dont les boues liquides (caractère d'hygiénisation : confère article 16 de l'arrêté du 8 janvier 1998) ne peuvent plus être épandues jusqu'à nouvel ordre. Pour ces boues, une filière alternative garantissant l'hygiénisation des boues doit être mise en place.

Pour les autres boues ayant fait l'objet d'un compostage, d'un séchage thermique, d'une méthanisation ou d'un chaulage, la surveillance du processus de traitement est renforcé de par le suivi des températures (cas de la méthanisation, compostage et séchage), d'un suivi journalier du pH (cas du chaulage-pH > 12) et d'un doublement des analyses microbiologiques de l'arrêté du 8 janvier 1998.



## **Impact sur la filière boues de la station d'épuration de Béthune**

### **Cas des boues déshydratées chaulées**

Les boues produites pendant la période à risque sont et seront déshydratées et chaulées selon les prescriptions de l'arrêté du 30 avril 2020. Ces boues devront être qualifiées d'hygiénisées au sens de l'arrêté du 8 janvier 1998 pour être épandues conformément au contenu de l'arrêté du 30 avril 2020 relatif à la gestion des boues pendant la crise de Covid 19 (avec la communication du suivi régulier du pH).

### **Suivi des sols**

Le suivi des sols est prescrit par l'**arrêté du 8 janvier 1998** et porte sur :

- Les paramètres agronomiques (article 3) : ils sont analysés sur des points représentatifs des parcelles concernées par l'épandage, incluant les points de référence pour les éléments traces métalliques.
- Les éléments traces métalliques et le pH : ces paramètres sont analysés au moins tous les 10 ans sur les points de référence définis par l'étude préalable (au moins 1 pour 20 hectares).

### **6.2. Suivi administratif**

**Le Code de l'Environnement** impose au producteur de boues pour des ouvrages de traitement de capacité supérieure à 120 kg DBO<sub>5</sub>/j, l'édition de trois documents permettant d'assurer un suivi administratif des filières d'épandage de boues d'épuration :

#### **Le programme prévisionnel d'épandage (article R211-39 du Code de l'Environnement et article 3 de l'arrêté du 8 janvier 1998)**

Il définit les parcelles concernées par les épandages, le calendrier d'épandage, les préconisations d'utilisation des boues, la caractérisation des boues et des sols.

Il doit être transmis au Préfet au plus tard un mois avant le début de la campagne d'épandage.

#### **Le registre d'activité (article R211-34 du Code de l'Environnement)**

Le producteur de boues doit tenir à jour un registre indiquant la provenance des boues et leurs principales caractéristiques, les dates d'épandage, les quantités épandues, les parcelles réceptrices et les cultures pratiquées.

Ce document doit être tenu à jour (conservé pendant 10 ans) et communiqué régulièrement aux agriculteurs. Une synthèse en est fournie chaque année au Préfet.

#### **Le bilan agronomique (article 4 de l'arrêté du 8 janvier 1998)**

Il est remis au Préfet au plus tard en même temps que le programme prévisionnel d'épandage de la campagne suivante. Il comprend un bilan quantitatif et qualitatif des boues, un bilan des quantités d'éléments fertilisants apportées à la parcelle, des bilans de fumure. Il contient éventuellement la remise à jour de l'étude préalable.

## 7. Comptabilité du projet avec le SDAGE

La compatibilité du projet d'épandage des boues de Béthune dans le département du Pas-de-Calais avec le nouveau Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2022-2027 est analysée ci-dessous.

Cette analyse s'appuie sur les données présentées lors de la consultation du public sur ce SDAGE.

### 1.1. Compatibilité du projet avec les objectifs environnementaux du SDAGE 2022-2027

Les différents objectifs environnementaux sont repris dans le tableau ci-dessous (en Italique) et la compatibilité du projet y est détaillée.

Objectifs environnementaux du futur SDAGE 2022-2027	Compatibilité du projet
<p><i>Prévenir la dégradation de l'état de toutes les masses d'eau. Ceci inclut le fait d'inverser toute tendance à la hausse, significative et durable, de la concentration de tout polluant pour les eaux souterraines.</i></p>	<p>L'utilisation des boues s'intègre dans les pratiques des agriculteurs en matière de fertilisation des cultures. Les exploitations concernées utiliseront les boues en substitution à d'autres fertilisants d'origine chimique. Les doses apportées sont calculées sur la base de la fertilisation réalisée par les agriculteurs et de la composition des sous-produits.</p> <p>Par ailleurs, le suivi et l'auto-surveillance des épandages permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• garantir l'utilisation optimale des boues dans le cadre des pratiques agricoles réalisées par les agriculteurs du plan d'épandage,</li> <li>• garantir le respect des limites fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 en matière de teneurs et de flux cumulés d'éléments-traces métalliques et de composés-traces organiques dans les boues et les sols.</li> </ul> <p>Les préconisations des arrêtés « Zones Vulnérables » sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de Béthune.</p>
<p>• Restaurer le :</p> <p><i>o Bon état écologique et chimique des eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines.</i></p> <p><i>o Bon potentiel écologique et chimique pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines ;</i></p> <p><i>o Bon état chimique et quantitatif des eaux souterraines ;</i></p>	<p>L'utilisation des boues s'intègre dans les pratiques des agriculteurs en matière de fertilisation des cultures. Les exploitations concernées utiliseront les boues en substitution à d'autres fertilisants d'origine chimique. Les doses apportées sont calculées sur la base de la fertilisation réalisée par les agriculteurs et de la composition des sous-produits.</p> <p>Par ailleurs, le suivi et l'auto-surveillance des épandages permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• garantir l'utilisation optimale des boues dans le cadre des pratiques agricoles réalisées par les agriculteurs du plan d'épandage,</li> <li>• garantir le respect des limites fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 en matière de teneurs et de flux cumulés d'éléments-traces métalliques et de composés-traces organiques dans les boues et les sols.</li> </ul> <p>Les préconisations des arrêtés « Zones Vulnérables » sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de</p>

	<p><b>Béthune.</b> Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place.</p> <p>Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage.</p> <p>Aucun épandage n'est réalisé dans les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages AEP.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les émissions de substances prioritaires et supprimer les émissions de substances dangereuses prioritaires ;</li> </ul>	<p>L'utilisation des boues s'intègre dans les pratiques des agriculteurs en matière de fertilisation des cultures. Les exploitations concernées utiliseront les boues en substitution à d'autres fertilisants d'origine chimique.</p> <p>Les doses apportées sont calculées sur la base de la fertilisation réalisée par les agriculteurs et de la composition des sous-produits.</p> <p>Par ailleurs, le suivi et l'auto-surveillance des épandages permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• garantir l'utilisation optimale des boues dans le cadre des pratiques agricoles réalisées par les agriculteurs du plan d'épandage,</li> <li>• garantir le respect des limites fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 en matière de teneurs et de flux cumulés d'éléments-traces métalliques et de composés-traces organiques dans les boues et les sols.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les objectifs spécifiques aux zones protégées.</li> </ul>	<p>Pour ce périmètre d'épandage des boues de <b>Béthune</b>, un recensement des zones particulières a été réalisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les Zones Natura 2000</li> <li>• les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique)</li> <li>• les ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux)</li> <li>• les Parcs Naturels Régionaux (PNR)</li> <li>• les arrêtés biotope</li> <li>• les sites classés/inscrits</li> </ul> <p>Ce recensement a été réalisé auprès des services de la DREAL.</p> <p>Spécifiquement et conformément au décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, l'impact des épandages sur ces zones a été évalué.(Cf. chapitre 3 de l'étude préalable)</p>

**Tableau 19 : Objectifs environnementaux du SDAGE 2022-2027 et compatibilité avec le projet**

## 1.2. Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE 2022-2027

Les différentes orientations (par enjeu) du SDAGE 2022-2027 sont reprises dans le tableau ci-dessous et la compatibilité du projet y est détaillée.

Orientations du SDAGE 2022-2027	Compatibilité du projet
<b>Enjeu A : Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques* et des zones humides</b>	
Orientation A-1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux	Les boues de <b>Béthune</b> valorisées en agriculture présentes des teneurs en ETM et CTO inférieures seuils fixées par la réglementation. Les doses apportées sont calculées sur la base de la fertilisation réalisée par les agriculteurs et de la composition des sous-produits.( principe de l'agriculture raisonnée).
Orientation A-2 : Maîtriser les rejets par temps de pluie des surfaces imperméabilisées par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)	Non concerné
Orientation A-3 : Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire	Les préconisations des arrêtés «Zones Vulnérables» sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage. Aucun épandage n'est réalisé dans les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages AEP.
Orientation A-4 : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer.	Les préconisations des arrêtés «Zones Vulnérables» sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage. Aucun épandage n'est réalisé dans les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages AEP.
Orientation A-5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques*dans le cadre d'une gestion concertée	Non concerné
Orientation A-6 : Assurer la continuité écologique et sédimentaire	Non concerné
Orientation A-7 : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité	Non concerné
Orientation A-8 : Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière	Non concerné
Orientation A-9 : Stopper la disparition, la dégradation	Non concerné

des zones humides* à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	
Orientation A-10 : Poursuivre l'identification, la connaissance et le suivi des pollutions par les micropolluants nécessaires à la mise en oeuvre d'actions opérationnelles	Les préconisations des arrêtés «Zones Vulnérables» sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage. Aucun épandage n'est réalisé dans les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages AEP.
Orientation A-11 : Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants	Les boues de <b>Béthune</b> valorisées en agriculture présentes des teneurs en ETM et CTO inférieures seuils fixées par la réglementation. Les doses apportées sont calculées sur la base de la fertilisation réalisée par les agriculteurs et de la composition des sous-produits (principe de l'agriculture raisonnée).
Orientation A-12 : Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués	Non concerné
<b>Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante</b>	
Orientation B-1 : Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE	Les préconisations des arrêtés «Zones Vulnérables» sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage. Aucun épandage n'est réalisé dans les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages AEP. Conformément aux préconisations réglementaires, une distance d'isolement de 35 m est respectée vis à vis des cours d'eau pour l'épandage des boues de <b>Béthune</b> .
Orientation B-2 : Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau	Non concerné
Orientation B-3 : Inciter aux économies d'eau et à l'utilisation des ressources alternatives	Non concerné
Orientation B-4 : Anticiper et assurer une gestion de crise efficace, en prévision, ou lors des étiages sévères	Non concerné
Orientation B-5 : Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable	Non concerné
Orientation B-6 : Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères	Non concerné

<b>Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations</b>	
Orientation C-1 : Limiter les dommages liés aux inondations	Deux communes du périmètre d'épandage des boues de <b>Béthune</b> sont concernées par un PPRI. Les préconisations réglementaires permettent de non impacter ces zones.
Orientation C-2 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues	Les préconisations des arrêtés « Zones Vulnérables » sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée.
Orientation C-3 : Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants	Non concerné
Orientation C-4 : Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau	Non concerné
<b>Enjeu D : Protéger le milieu marin</b>	
Orientation D-1 : Réaliser ou réviser les profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones protégées	Non concerné
Orientation D-2 : Limiter les risques microbiologiques en zone littorale ou en zone d'influence des bassins versants définie dans le cadre des profils de vulnérabilité pour la baignade et la conchyliculture	Non concerné
Orientation D-3 : Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des navires	Non concerné
Orientation D-4 : Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation et la présence de déchets sur terre et en mer	Cette filière de valorisation d'un déchet non-dangereux est encadrée réglementairement.
Orientation D-5 : Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de dragage et de clapage	Non concerné
Orientation D-6 : Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte	Non concerné
Orientation D-7 : Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement et d'activités	Non concerné
<b>Enjeu E : Mettre en oeuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau</b>	
Orientation E-1 : Renforcer le rôle des Commissions Locales de l'Eau (CLE) des SAGE	Non concerné
Orientation E-2 : Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs environnementaux	Non concerné

Orientation E-3 : Former, informer et sensibiliser	Non concerné
Orientation E-4 : Adapter, développer et rationaliser la connaissance	Non concerné
Orientation E-5 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau dans l'atteinte des objectifs environnementaux	Non concerné
Orientation E-6 : S'adapter au changement climatique	La valorisation agricole des boues de <b>Béthune</b> permet le retour à la terre de la matière organique( carbone).
Orientation E-7 : Préserver la biodiversité	Les boues de <b>Béthune</b> sont épandues uniquement sur des parcelles agricoles régulièrement cultivées labourées,dés herbées, etc.) et ne présentant aucune espèce de faune et de flore spécifiques. Les boues de <b>Béthune</b> se substituent aux engrais minéraux ou organiques et contribuent au maintien de la fertilité des sols en tant que support de cultures. Ainsi, elles ne présentent pas d'incidence sur les équilibres biologiques.

**Tableau 20 : Orientations du SDAGE 2022-2027 et compatibilité avec le projet**

### 1.3. Compatibilité du projet avec les mesures du SDAGE 2022-2027

Les différentes mesures sont reprises dans le tableau ci-dessous et la compatibilité du projet y est détaillée.

Mesures du SDAGE 2022-2027 par orientations fondamentales	Compatibilité du projet
<b>Assainissement</b>	
Mettre en place des dispositifs permettant d'améliorer la collecte des eaux usées en temps de pluie (bassins de stockage, lutte contre les eaux claires parasites, techniques alternatives, mise en séparatif...), et ainsi de limiter les déversements d'effluents avant traitement	Non concerné
Mettre en place un réseau d'assainissement collectif lors du passage de l'assainissement non collectif à l'assainissement collectif, et réhabiliter le réseau existant.	Non concerné
Reconstruire les stations vieillissantes et créer des stations d'épuration collectives	Non concerné
Mettre en place une surveillance initiale ou pérenne des émissions de substances dangereuses (Agglomérations >=10 000 EH)	Non concerné
Augmenter le volume de stockage de boues dans les stations d'épuration qui le nécessitent ou construire des unités centralisées de traitement des boues	Non concerné
<b>Milieux aquatiques</b>	
Réaliser un entretien écologique sur tous les cours d'eau	Non concerné

Réaliser les travaux d'aménagement et de restauration écologique sur tous les cours d'eau naturels, mettre en œuvre des mesures de réduction d'impact sur les masses d'eau fortement modifiées	Non concerné
Obtenir la maîtrise foncière d'une zone humide	Non concerné
Réaliser une opération de restauration d'une zone humide	Non concerné
Mettre en place des dispositifs de lutte contre le ruissellement (haies, fascines...) et aménager des zones d'expansion de crues	Non concerné
Restaurer la continuité écologique au niveau des ouvrages impactant la continuité longitudinale du cours d'eau (dont ouvrages restant à traiter au titre du L.214-17-2° du code de l'environnement)	Non concerné
Mettre en place une gestion des sédiments pollués présentant un risque pour les milieux aquatiques	Non concerné
<b>Industrie</b>	
Réduire les rejets de substances dangereuses par l'amélioration du traitement ou la mise en place de technologies propres	Non concerné
Réduire les rejets de macro-polluants par l'amélioration du traitement ou la mise en place de technologies propres	Non concerné
Modification des arrêtés et des autorisations de rejets	Non concerné
<b>Ressource</b>	
Mesures d'économie d'eau dans le secteur industriel et artisanal	Non concerné
Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau	Non concerné
Développer une gestion stratégique des ouvrages de mobilisation et de transfert d'eau	Non concerné
Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage	Les préconisations des arrêtés « Zones Vulnérables » sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage. Aucun épandage n'est réalisé dans les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages AEP



<b>Agriculture</b>	
Mettre en place le plan d'action zone vulnérable sur le bassin en réduisant les transferts de fertilisants : couverture des sols en hiver et augmentation des capacités de stockages pour les exploitations dans les « nouvelles » zones vulnérables	Les préconisations des arrêtés « Zones Vulnérables » sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage. Aucun épandage n'est réalisé dans les périmètres immédiats et rapprochés de protection des captages AEP
Mettre en place des mesures de lutte contre l'érosion des sols et les transferts de polluants (haies, couvertures des sols en hiver hors zones vulnérables...) au-delà de la Directive Nitrates	Les préconisations des arrêtés « Zones Vulnérables » sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage.
Mettre en place le plan d'action zone vulnérable sur le bassin en réduisant les apports en fertilisants : réalisation de reliquats azotés et analyse des effluents organiques	Les préconisations des arrêtés « Zones Vulnérables » sont respectées dans le cadre de la filière épandage des boues de <b>Béthune</b> . Les doses d'épandage ont été définies selon le principe de l'agriculture raisonnée. Comme évoqué ci-dessus, un suivi et une auto-surveillance des épandages sont en place. Nous pouvons insister sur le suivi de l'azote avec la réalisation de reliquats azotés après épandage.
S'équiper de matériel permettant de limiter l'usage et les rejets de phytosanitaires et adopter des pratiques limitant le recours aux produits phytosanitaires dans les zones à enjeu eau	Non concerné
Valoriser économiquement et agronomiquement les prairies et augmenter les surfaces cultivées en bio	Non concerné
Établir, à partir de diagnostics agricoles, et mettre en œuvre (animation, conseil...) un plan d'actions agricoles pour chaque aire d'alimentation de captage prioritaire	Non concerné
Réduire les effluents issus d'une pisciculture	Non concerné
<b>Gouvernance – Connaissance</b>	
Réaliser des études transversales pour identifier les pressions et les sources d'altération	Non concerné

**Tableau 21 : Mesures du SDAGE 2022-2027 et compatibilité avec le projet**

La mise en place du plan d'épandage des boues de Béthune est conforme aux dispositions du SDAGE Artois-Picardie.

En effet, l'utilisation des boues s'intègre dans les pratiques des agriculteurs en matière de fertilisation des cultures. Les exploitations concernées utiliseront les boues en substitution à d'autres fertilisants d'origine chimique.

Les doses apportées sont calculées sur la base de la fertilisation réalisée par les agriculteurs et de la composition des boues.

Par ailleurs, la mise en place d'un suivi et d'une auto-surveillance des épandages permettra de :

- » garantir l'utilisation optimale des boues dans le cadre des pratiques agricoles réalisées par les agriculteurs du plan d'épandage
- » garantir le respect des limites fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 en matière de teneurs et de flux cumulés d'éléments-traces métalliques et de composés-traces organiques dans les boues et les sols

De plus, l'implantation d'une CIPAN rendue obligatoire et la réalisation de reliquats azotés en sortie d'hiver, répond aux objectifs du SDAGE Artois-Picardie.

## 8. Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

---

Le PRPGD (Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets) à l'échelle des Hauts de France a été adopté en décembre 2019. La valorisation des biodéchets est au cœur des orientations de ce PRGD.

Le recyclage agricole des boues de la station d'épuration de Béthune s'inscrit dans les objectifs du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets.

En effet, le chapitre 1 de cette étude a démontré l'intérêt agronomique et l'innocuité des boues de la station d'épuration.

De plus, la filière de recyclage agricole comprend un suivi des boues et des parcelles sur lesquelles elles sont épandues (cf. chapitre 8).

## 9. Réglementation du transport de déchets

---

Le décret n°98-679 du 30 juillet 1998 réglementant le transport de déchets est d'application obligatoire pour les boues.

Il précise entre autres que pour exercer l'activité de transport par route des déchets, les entreprises doivent déposer une déclaration auprès du Préfet du département où se trouve leur siège social, ou à défaut, le domicile du déclarant dès lors qu'elles transportent une quantité supérieure à 0,5 tonnes par chargement de déchets autres que dangereux.

La déclaration est renouvelée tous les 5 ans. Une copie du récépissé est conservée à bord de chaque véhicule.

### 1. Description générale

#### 1.1. Localisation du périmètre

L'extension du périmètre d'épandage s'appuie sur les points suivants :

- Réceptivité des agriculteurs
- Absence de plans d'épandage préexistants de produits non complémentaires d'un point de vue agronomique

L'extension du périmètre d'épandage concerne :

- 41 communes du Pas-de-Calais

La liste des communes de l'extension du plan d'épandage figure dans le **tableau 22 ci-après**. **Les communes concernées par des parcelles autorisées par l'arrêté du 22 janvier 2008 (modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017) sont identifiées dans ce tableau.**

Communes de l'extension du périmètre d'épandage	Communes concernées par l'arrêté du 22 janvier 2008 (modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017)	Surfaces ajoutées dans le plan d'épandage lors de cette extension (en ha)
ABLAIN SAINT NAZAIRE	non	37,08
ACQ	non	14,09
AMBRINES	non	3,1
AUBIGNY EN ARTOIS	non	14,39
BAILLEUL AUX CORNAILLES	non	11,19
BERLES MONCHEL	non	20,58
BLANGerval-BLANGERMONT	non	1,53
BOUBERS SUR CANCHE	non	2,87
BOUVIGNY BOYEFFLES	non	57,85
CAMBLAIN L'ABBE	non	4,75
CARENCY	non	6,26
CHELERS	non	13,46
CONCHY SUR CANCHE	non	97,67
ESTREE CAUCHY	non	2,76
FRESNICOURT LE DOLMEN	non	13,71
GONNEHEM	oui	5,5
GOUY SERVINS	non	30,57
HERSIN COUPIGNY	oui	4,3
HESTRUS	non	0,64
HINGES	oui	29,93
LA THIEULOYE	non	2,56
LABOURSE	non	7,26
MAIZIERES	non	0,63
MAROEUIL	non	1,06

Communes de l'extension du périmètre d'épandage	Communes concernées par l'arrêté du 22 janvier 2008 (modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017)	Surfaces ajoutées dans le plan d'épandage lors de cette extension (en ha)
MARQUAY	non	27,71
MERICOURT	non	1,06
MONCHEL SUR CANCHE	non	91,95
MONCHY BRETON	non	19,84
MONT SAINT ELOI	non	109,35
PENIN	non	85,68
REBREUVE RANCHICOURT	oui	61,99
ROELLECOURT	non	36,85
SAINS LES PERNES	non	24,22
SAINS EN GOHELLE	non	27,38
SAVY BERLETTE	non	72,39
SERVINS	non	37,1
SOUCHEZ	non	1,52
TANGRY	non	3,09
TINCQUES	non	2
VENDIN LES BETHUNE	oui	4,6
VILLERS AU BOIS	non	110,39
<b>TOTAL</b>		<b>1 100,86</b>

**Tableau 22 : Liste des communes concernées par l'extension du périmètre d'épandage des boues de Béthune**

Les parcelles mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial représentent une surface de 1 254,32 hectares répartie sur 44 communes du département du Pas-de-Calais dont 11 communes non concernées par des parcelles dans l'arrêté du 22 janvier 2008 (modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017) .

La liste des communes des parcelles mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial figure dans le **tableau 23** ci-après. **Les communes concernées par l'arrêté du 22 janvier 2008 (modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017) sont également identifiées dans ce tableau.**

Communes du périmètre d'épandage	Communes concernées par l'arrêté du 22 janvier 2008 (modifié par l'arrêté du 9 novembre 2017)	Surfaces mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial (en ha)
AIX NOULETTE	oui	56,01
ANNEZIN	oui	4,27
BARLIN	oui	15,26
BEUVRY	oui	28,13
BRUAY LA BUISSIERE	non	25,18
CHOCQUES	oui	49,11
CUINCHY	oui	6
DIVION	oui	29,97
DROUVIN LE MARAIS	oui	52,08
ESSARS	oui	1,34
FESTUBERT	oui	58,5
FOUQUEREUIL	oui	27,62
FOUQUIERE LES BETHUNE	oui	11,28
FRESNICOURT LE DOLMEN	non	10,93
GIVENCHY LES LA BASSEE	oui	4,79
GONNEHEM	oui	5,51
GOSNAY	oui	24,82
HAILLICOURT	oui	37,92
HERSIN COUPIGNY	oui	5,26
HESDIGNEUL LE BETHUNE	oui	128,3
HINGES	oui	15,29
HOUCHIN	oui	85,66
LABOURSE	non	5,24
LA COUTURE	oui	59,69
LABEUVRIERE	oui	2,41
LESTREM	oui	76,89
LOCON	oui	23,13
MAISNIL LES RUITZ	oui	54,95
MAZINGARBE	non	40,01
MONT BERNANCHON	non	3,37
MONT SAINT ELOI	non	10,21
NOEUX LES MINES	oui	96,38
OBLINGHEM	oui	31,75
REBREUVE RANCHICOURT	oui	14,84
RICHEBOURG	oui	0,82
RUITZ	oui	61,18
SAINS EN GOHELLE	non	1,29
SERVINS	non	5,16
VAUDRICOURT	oui	32,08
VENDIN LES BETHUNE	oui	14,13
VERMELLES	non	2,64
VERQUIGNEUL	non	14,98
VERQUIN	oui	11,49
VILLERS BRULIN	non	8,45
<b>Total -Surfaces mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial</b>		<b>1 254,32</b>

**Tableau 23 : Liste des communes concernées par le périmètre initial**

Le **tableau 24 ci-dessous** synthétise les évolutions apportées au périmètre d'épandage des boues de la station de **Béthune** :

	Surface mise à disposition par les agriculteurs du périmètre initial	Extension 2021	Plan actualisé (initial et extension)
<b>Surface totale</b>			
<b>Pas-de-Calais</b>	1 254,32	1 100,86	2 355,18
<b>Nombre de communes</b>			
<b>Pas-de-Calais</b>	44	41	75 ( 10 communes du périmètre initial actif sont concernées par l'extension)

**Tableau 24 : Synthèse des évolutions apportées au périmètre d'épandage des boues de la station de Béthune**

Les fiches parcellaires présentées dans le dossier cartographique (annexe n°10) précisent les surfaces concernées par l'extension par commune et par parcelle.

Les parcelles mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial (listées par commune) sont également reprises en annexe n°10 de ce dossier d'étude.

## 1.2. Milieu naturel et occupation des sols

Le périmètre d'épandage des boues de la station d'épuration de **Béthune** couvre le département du Pas-de-Calais de la région des Hauts-de-France.

Une région naturelle est concernée par cette extension sont reprises et leurs caractéristiques détaillées.

Le périmètre d'épandage des boues de la station d'épuration de **Béthune** est localisé sur les petites régions naturelles du Béthunois, du Pays d'Aire, du Ternois et de l'Artois.

### **Le Ternois**

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

#### **Cadre naturel**

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.

#### **Agriculture**

Le Ternois est une région de 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.

Les 3/4 du territoire agricole du Ternois sont remembrés.

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.

### **Le Pays d'Aire / La Plaine de la Lys**

Etendu de SAILLY sur la Lys à Théroüanne, ce regroupement des deux régions agricoles est fortement marqué dans sa géographie par la Lys qui y prend sa source et par ses affluents. C'est un espace de transition entre plateaux élevés à l'ouest et plaines à l'est.

#### **Cadre naturel**

Dans sa partie ouest correspondant au Pays d'Aire, ce sont des sols limoneux battants qui constituent la quasi-totalité des terres. Dans l'ensemble, il s'agit de terres fertiles ayant une altitude faible ou moyenne.

En ce qui concerne la Plaine de la Lys, les sols alluviaux fluviatiles y prédominent. On y retrouve des argiles très fertiles, du sable et de la tourbe dans les vallées. La Lys et la Nave, son affluent, marquent le paysage qui est aussi maillé d'une multitude de petits cours d'eau et de canaux servant à la navigation.

#### **Agriculture**

Un millier d'exploitants est recensé dans ces deux régions. Les grandes cultures occupent la majeure partie du territoire des régions Pays d'Aire / Plaine de la Lys.

D'autre part, la spécialité de cette zone, ce sont les cultures légumières et les pommes de terre, dans le prolongement des bassins de production de la région de Lille et des Flandres.

### **Le Béthunois**

La région du Béthunois constitue une zone de transition au nord la Plaine de la Lys et au sud les Collines de l'Artois.

#### **Cadre naturel**

Région recouverte de limons fertiles et profonds, le Béthunois est doté d'un environnement pédo-climatique permettant bon nombre de cultures exigeantes du point de vue de la capacité agronomique des sols. Les analyses pratiquées dans cette zone font ressortir quatre principaux types de sols :

- les limons battants (69 %)
- les sols limoneux (7 %)
- les sols limono-argileux (11 %)
- les sols argileux (13 %).

Comme sa voisine la Plaine de la Lys, cette région agricole du Béthunois connaît également des problèmes liés à l'excès d'eau. En fonction des conditions climatiques notamment hivernales, les difficultés d'évacuation de cette eau en abondance constituent une limite aux bonnes capacités agronomiques des sols du Béthunois.

### **Agriculture**

Les exploitations agricoles sont de petites tailles : 45 hectares en moyenne.

Au dernier recensement, 1 hectare sur 5 était drainé dans le Béthunois. Par contre, les surfaces remembrées ne concernent que 25 % du territoire.

Les productions végétales sont tournées vers la combinaison céréales - cultures industrielles et/ou légumes de conserverie qui domine dans ces régions. L'importance des surfaces consacrées aux céréales caractérise l'assolement pratiqué dans cette zone.

Les betteraves occupent également de nombreuses surfaces.

L'élevage et les entreprises agro-alimentaires qui y sont liés sont présents dans ces régions (sucrierie de Lillers, etc.).

### **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.

### **Cadre naturel**

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. Il suppose un suivi agronomique précis de la part des agriculteurs.

### **Agriculture**

L'Artois est une région d'exploitations agricoles de tailles importantes (61 hectares en moyenne).

Les exploitants sont assez âgés. 90 % des surfaces sont remembrées.

Les grandes cultures (céréales, betteraves, etc.) occupent les 3/4 du territoire.

Les productions animales sont majoritairement constituées d'élevages avicoles et bovins viande.



## 2. Zones particulières

---

Pour cette extension du périmètre d'épandage des boues de **Béthune**, un recensement des zones particulières a été réalisé :

- les Zones Natura 2000
- les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique)
- les ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux)
- les Parcs Naturels Régionaux (PNR)
- les arrêtés biotope
- les sites classés/inscrit

Ce recensement a été réalisé auprès des services de la DREAL.

Cet inventaire est également réalisé pour les communes du périmètre initial.

Les fiches descriptives de ces zones particulières sont jointes en annexe n°4.

## 3. Les Zones Natura 2000

---

### 3.1. Inventaire des Zones Natura 2000

Aucune zone Natura 2000 n'a été répertoriée sur le périmètre d'épandage **des boues de Béthune** (extension et périmètre initial)

### 3.2. L'absence d'incidence sur les zones Natura 2000

Conformément au décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, l'impact des épandages sur ces zones doit être évalué.

Natura 2000 constitue un réseau de sites représentatifs du patrimoine naturel existant à l'échelle européenne et permet d'assurer la préservation des habitats naturels et des espèces de faune et de flore les plus menacées de l'Union Européenne. Ainsi, le réseau européen Natura 2000 comprend deux types de zones réglementaires :

- les « Zones de Protection Spéciales » (ZPS) : Elles sont désignées à partir de l'inventaire des «Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux » (ZICO) définies par la Directive 2009/147/CE concernant la conservation des oiseaux sauvages
- Les «Sites d'Importance Communautaire» (SIC) : Ils sont définies par la Directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages

Malgré l'absence de zone Natura 2000 sur le périmètre, il est nécessaire de préciser que l'épandage des boues de **Béthune** n'aura aucune incidence sur ces zones spécifiques. En effet, les boues de **Béthune**, bien que conformes à la réglementation relative aux épandages, ne peuvent être épandues qu'en respectant un certain nombre de mesures spécifiques visant à préserver les zones Natura 2000.

Les principales mesures sont les suivantes :

### Protection de la ressource en eau

Les parcelles du plan d'épandage des boues de **Béthune**, sont situées en zone vulnérable. Par conséquent, les épandages étant soumis aux préconisations des programmes zones vulnérables, l'impact sur la ressource en eau, par les nitrates d'origine agricole, est limité.

De plus, l'ajustement des doses d'apport aux besoins des cultures, la distance minimale vis-à-vis des cours d'eau, la prise en compte des sols hydromorphes ainsi que la définition des classes d'aptitude permettent de réduire les risques d'incidence sur la ressource en eau.

Pour finir, le respect du calendrier d'épandage permet de limiter les risques de lessivage susceptibles de détériorer la qualité de l'eau.

### Protection des sols

La vérification de la conformité des boues de **Béthune**, avant épandage ainsi que la limitation des doses d'apport (flux de MS/ha/10 ans) et le respect des doses d'éléments fertilisants permettent de limiter les risques d'incidences sur la qualité des sols et leur fertilité.

Dans le cadre du suivi agronomique annuel, des analyses de sol sont réalisées portant sur les paramètres agronomiques et les éléments-traces métalliques (uniquement sur les points de références dans le cadre du délai de retour réglementaire).

D'autre part, dans le cadre de cette réactualisation du périmètre d'épandage et conformément à la réglementation, des analyses de sol ont également été effectuées sur de nouveaux points de références.

Il a donc été démontré que les teneurs en éléments-traces métalliques des sols étaient inférieures aux valeurs limites fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 (cf. chapitre 7).

### Protection de la biodiversité

Les boues de **Béthune**, sont épandues uniquement sur des parcelles agricoles régulièrement cultivées (labourées, désherbées, etc.) et ne présentant aucune espèce de faune et de flore spécifique. Les boues de **Béthune**, se substituent aux engrais minéraux ou organiques et contribuent au maintien de la fertilité des sols en tant que support de cultures. Ainsi, elles ne présentent pas d'incidence sur les équilibres biologiques.

### Protection des tiers

#### Le trafic routier

Les boues seront transportées vers les parcelles agricoles où leur stockage est effectué en bout de champs. En ce qui concerne la reprise des boues pour épandage, il s'agit d'une activité agricole classique. Ainsi, l'incidence du transport est considérée comme faible.

#### Le bruit

Le matériel utilisé est conforme à la réglementation sur le bruit : Code de la Route et Code de l'Environnement. Ainsi, les émissions sonores sont limitées à la circulation des tracteurs et des attelages agricoles lors des livraisons et des épandages des boues de de **Béthune**.

### Les odeurs

Compte-tenu du caractère des boues de **Béthune** (boues déshydratées chaulées), les risques de nuisances olfactives lors de la livraison et de l'épandage sont très faibles. De plus, les boues de **Béthune** ne contiennent pas d'éléments susceptibles de modifier la composition de l'air. Il n'y a donc pas d'incidence sur la qualité de l'air.

Les éléments mentionnés précédemment démontrent que l'épandage agricole des boues de Béthune ne génère pas plus d'incidence que les épandages de matière organique d'origine agricole (se référera à la composition des boues de Béthune et à son innocuité mais aussi à cette étude préalable pour l'épandage des boues de Béthune. Ces éléments sont décrits dans le chapitre 1).

Les épandages se font uniquement sur des parcelles agricoles régulièrement cultivées, labourées et désherbées.

Les épandages des boues de Béthune ne modifieront pas la composition du sol. Ils n'affecteront pas les caractéristiques de ces sites.

## 4. Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Le classement en ZNIEFF ne signifie pas que le milieu fait l'objet d'une protection réglementaire, même si certaines espèces faunistiques et floristiques sont protégées. Le classement a pour objet de faire connaître la présence de milieux remarquables, afin de préserver leur existence.

Le **tableau 25 ci-après** reprend les ZNIEFF concernées par le périmètre d'étude (extension et périmètre initial), leurs caractéristiques et les communes concernées.

Type	N°Zone	Communes concernées du périmètre initial	Communes concernées de l'extension	Nature du site
I	310013735	Aix-Noulette, Hersin Coupigny, Servins	Ablain-Saint-Nazaire, Bouvigny-Boyeffles, Carency, Gouy-Servins, Hersin Coupigny, Servins, Souchez, Villers au Bois	Coteau d'Ablain-St-Nazaire à Bouvigny-Boyeffles et bois de la Haie
I	310013279		Acq, Maroeuil, Mont-Saint-Eloi	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	310013280	Mont-Saint-Eloi, Servins	Acq, Camblain L'Abbé, Carency, Gouy-Servins, Mont-Saint-Eloi, Servins, Villers au Bois	Coteau boisé de Camblain et Mont-Saint-Eloi
II	310007267		Ambrines, Blangerval-Blangermont, Boubers sur Canche, Conchy-sur-Canche, Monchel sur Canche	La haute Vallée de la Canche et ses versants en amont de Sainte Austreberthe
I	310014123		Boubers sur Canche, Monchel sur Canche	Haute vallée de la Canche en amont de conchy-sur-Canche
I	310013736	Barlin, Fresnicourt-le-Dolmen, Hersin Coupigny, Maisnil-Les-Ruitz, Rebreuve-Ranchicourt	Fresnicourt-le-Dolmen, Hersin-Coupigny, Rebreuve-Ranchicourt	Coteau et forêt domaniale d'Olhain
I	310013756	Gonnehem	Gonnehem	Bois de Busnettes et Bassins de Lillers
II	310007268		Hestrus	La Vallée de la Ternoise et ses versants de St-Pol à Hesdin et le vallon de Bergueneuse
I	310013319	Beuvry, Labourse, Verquigneul	Labourse	Marais de la Loisme
I	310013742	Labourse	Labourse	Terril n°45 des nouvelles usines de Noeux
I	310030047		Roellecourt	Bois de Saint-Michel-sur-Ternoise

I	310013754		Souchez	Forêt domaniale de Vimy, coteau boisé de Farbus et bois de l'Abîme
I	310013743	Annezin, Chocques		Bois de Féru
I	310013361	Beuvry, Cuincy, Festubert		Marais de Beuvry, Cuinchy et Festubert
I	310013744	Bruay-la-Buissière, Fouquereuil, Gosnay, Labeuvrière		Bois des Dames
I	310030043	Bruay-la-Buissière, Haillicourt, Hesdigneul-Les-Bethune, Maisnil-Les-Ruitz, Ruitz		Terril de Haillicourt et Ruitz
I	310013745	Chocques		Bois de Lapugnoy
I	310030050	Divion		Les Coteaux et bois d'Ourton
I	310013765	Fouquereuil		Terril Fontenelle à Fouquereuil (n° 28)
I	310030041	Lestrem		Bois de la Fosse à Lestrem
I	310030055	Mazingarbe		Terril de Grenay
I	310030115	Mazingarbe		Complexe humide du Guarbecque et marais Pourri
I	310013747	Mont-Bernanchon		Anciens terrains de dépôts des voies navigables à Mont-Bernanchon
I	310030104	Verquin		Terril 37 Verquin

**Tableau 25 : Liste des ZNIEFF recensées sur le périmètre d'épandage – Hauts-de-France**

## 5. Les ZICO

Comme les ZNIEFF, le classement en ZICO ne signifie pas que le milieu fait l'objet d'une protection réglementaire. Ce classement 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 (extension et périmètre initial).

Il faut rappeler que les épandages des boues de Béthune sont réalisés sur des parcelles agricoles régulièrement cultivées sur lesquelles ne se trouve aucune flore sauvage. Ces parcelles sont toutes exploitées dans le cadre de pratiques culturales raisonnées (travail du sol, rotations culturales, désherbage, etc).  
L'épandage des boues de Béthune n'impactera donc pas ces milieux spécifiques (ZICO et ZNIEFF).

## 6. 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 d'épandage (extension et périmètre initial).

## 7. Les Parcs Naturels Régionaux (PNR)

Aucun Parc Naturel Régional n'est recensé sur les communes du périmètre d'épandage (extension et périmètre initial).

## 8. Sites classés/inscrits

---

Les sites classés/inscrits sont des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national.

L'objectif de ce classement est de protéger et conserver un espace naturel ou bâti, quel que soit son étendu.

Les sites répertoriés sur les communes du périmètre d'épandage sont présentés ci-dessous:

- 62-SC 18 Colline de Lorette
- 62-SI 02 Colline de Lorette
- 59-SC 17 Terrils du bassin minier Nord-Pas de Calais

La pratique de l'épandage des boues de **Béthune** n'affectera en aucun cas ces sites.

L'épandage des boues de **Béthune** est réalisé sur des parcelles agricoles cultivées.

**L'épandage des boues de Béthune est réalisé sur des parcelles agricoles cultivées et à plus de 50 mètres des habitations ou locaux occupés par des tiers, des zones de loisirs ou des établissements recevant du public.**



# Chapitre 4 : Etude hydro-géologique

## 1. Contexte géologique

---

L'étude des formations géologiques est réalisée à partir des cartes géologiques au 1/50000 éditées par le BRGM.

Les différentes formations géologiques rencontrées sur le périmètre d'étude sont décrites ci-après pour chacune des petites régions agricoles.

### 1.1. La Plaine de la Lys/Pays d'Aire

#### **Quaternaire**

##### **Formation résiduelle à silex**

Cailloutis sablo-argileux, contenant à l'ouest des silex de la craie, à l'est des débris du Pléistocène. Epaisse de quelques centimètres à plusieurs mètres, elle résulte du démantèlement de l'Eocène au Quaternaire des roches en place soumises à l'érosion (soulèvement de l'Artois). Sa nature lui confère une imperméabilité satisfaisante.

##### **Limon de la plaine de la Lys**

C'est un limon argilo-sableux, très fin, de couleur grise ou jaune et composé en grande partie d'argile silteuse. Dans le nord de Lille, c'est un limon très argileux surmontant un sable roux, gris ou vert d'orchies. Cette formation sableuse repose sur l'argile.

##### **Limon Pléistocène**

C'est un limon gris à gris brun qui contient des concrétions ferrugineuses. Ce limon est souvent appelé « argile », c'est-à-dire une terre à brique argilo-sableuse. L'épaisseur varie entre quelques centimètres à plusieurs mètres.

##### **Alluvions**

Les fonds de la Deûle et de la Lys sont comblés par des alluvions. Les gravillons de craie sont fréquents et peuvent atteindre en certains points 30 m.

#### **Tertiaire**

##### **Yprésien**

Sables de Mons en Pévèle : sables fins, glauconieux et nacés, gris verdâtre ou gris jaunâtre

Panisélien : sables glauconieux plus ou moins grossiers, stratifiés, lances discontinus de grès tendres

Argile supérieur des Flandres argile de Roubaix : plastique, compacte, homogène, gris bleuâtre

Argile d'Orchies : pure, plastique, très compacte et sans intercalation de sable

### **Landénien**

Sables d'Ostricourt : sables fins, glauconieux, de gris à vert

Argile de Louvil et Taffeaux de Saint Omer : argile sableuse, noirâtre à petits galets de silex, grès glauconieux tendre de quelques bancs

## **1.2. Le ternois/Béthunois**

### **Quaternaire**

#### **Limon de lavage**

Le limon de lavage ou limon récent renferme souvent des matières organiques d'origine végétale lui donnant une teinte grisâtre. Son épaisseur est variable.

#### **Alluvions modernes**

Ce sont des limons argilo-sableux, parfois avec des débris crayeux et à la base des galets de silex.

#### **Limons pléistocène**

Très épais, atteignant parfois 10 mètres sur les plateaux crayeux, ce sont des sédiments lœssiques qui recouvrent toujours les flancs des vallées. Ils sont très fins, de couleur grise en surface, jaunâtre et ocreuse en profondeur. Ces limons reposent sur des particules de craie et du silex.

#### **Sénonien**

Craie blanche.

#### **Turonien supérieur**

Craie grise d'une épaisseur de dizaine de mètres. Dans la craie, les silex sont plus importants et plus gras que dans la craie sénonienne.

#### **Turonien moyen**

Ce sont des marnes crayeuses lourdes dont l'épaisseur moyenne est d'une quarantaine de mètres. Elles sont constituées par une alternance de bancs marneux et de bancs crayeux assez durs.

#### **Turonien inférieur**

Ce sont des marnes tendres, plastiques, plus ou moins verdâtres dénommées « dièves vertes ».

### **Secondaire**

#### **Cénomaniens**

La partie supérieure est constituée par une vingtaine de mètres de marnes crayeuses ou dièves blanches.



### 1.3. L'Artois

#### **Quaternaire**

##### **Colluvions limoneuses, crayeuses et caillouteuses**

Ce sont des dépôts meubles formés de limons, silex, sable et craie.

##### **Limons pléistocène**

Très épais, atteignant parfois 10 mètres sur les plateaux crayeux, ce sont des sédiments loessiques qui recouvrent toujours les flancs des vallées.

Ils sont très fins, de couleur grise en surface, jaunâtre et ocreuse en profondeur. Ces limons reposent sur des particules de craie et du silex.

##### **Alluvions modernes**

Ce sont des limons argilo-sableux, parfois avec des débris crayeux et à la base des galets de silex.

##### **Landénien**

Il est représenté par des sables blancs à granulométrie irrégulière, intercalés dans des lits d'argile.

#### **Tertiaire**

##### **Argile d'orchies**

Pure, plastique, très compacte et sans intercalation de sable.

##### **Sables et grès d'Ostricourt**

Sables fins, glauconieux, de gris à vert.

##### **Sénonien**

Craie blanche sénonienne, comprenant des silex et utilisée pour la pierre à chaux. L'épaisseur de la craie atteint une cinquantaine de mètres.

##### **Coniacien : craie blanche à silex**

La majeure partie apparaît sur les flanc des vallées et vallons. Elle est d'une épaisseur de 30 à 40 mètres.

## 2. Hydrogéologie

---

### 2.1. Les eaux souterraines

Les nappes aquifères exploitées sont nombreuses et peuvent être groupées en deux catégories :

- les nappes superficielles
- les nappes profondes
- La nappe superficielle

Elle s'écoule en surface par des sources souvent temporaires ou qui sont captées à faible profondeur par des puits.

#### La nappe des limons

Elle est retenue par les assises inférieures argileuses des limons, mais les eaux sont fréquemment contaminées et peu abondantes.

#### Les nappes profondes

Les eaux souterraines circulent au sein des différentes assises crétacées dans un réseau de fractures et de fissures particulièrement bien développé sous les vallons secs et les vallées où l'on essaie le plus souvent de les capter.

#### La nappe de la craie

Le réservoir le plus important de la région est formé par la craie du Sénonien et du Turonien. Cette dernière repose sur les dièves du Turonien. Des couches plus marneuses peuvent constituer des réservoirs locaux intermédiaires.

La perméabilité d'interstices de la craie est très faible. La circulation de l'eau dans ce réservoir est liée au degré de fissuration de la craie.

Peu développées sous les plateaux, les fissures apparaissent dans les vallées et les vallons secs. La nappe de la craie y est alors très productive.

L'écoulement de la nappe se fait régulièrement selon un axe sud ouest / nord est avec une pente moyenne de 0,2 %.

## 3. Etude hydrographique

---

### 3.1. Hydrographie

Le secteur d'étude est concerné par les bassins versants **de la Lys, de la Canche, de la Scarpe, de la Marque et de la Deule.**

Quatre SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) sont recensés sur la zone étudiée.

### **SAGE de la Lys**

Le SAGE de la Lys couvre une superficie de 1 834 km<sup>2</sup>. Il s'étend sur 225 communes du Pas-de-Calais et du Nord. Le SAGE a fait l'objet d'arrêté d'approbation en date du 20 septembre 2019 après la première révision.

#### **Les enjeux de ce SAGE sont :**

- Gestion de la pollution sur les milieux aquatiques
- Protection des ressources en eau potable
- Préservation et gestion des milieux aquatiques et de la biodiversité
- Gestion des risques d'inondation
- Gouvernance et communication

### **SAGE de la Canche**

Le **SAGE de la Canche** couvre une superficie de 1391 km<sup>2</sup>. Il s'étend sur 203 communes du Pas-de-Calais. Le SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 3 octobre 2011.

#### **Les enjeux de ce SAGE sont :**

- Sauvegarder et protéger la ressource en eau souterraine
- Reconquérir la qualité des eaux superficielles et des milieux aquatiques
- Maîtriser et prévenir les risques à l'échelle des bassins versants ruraux et urbains
- Protéger et mettre en valeur l'estuaire et la zone littorale

### **Le SAGE Scarpe Amont**

Le SAGE Scarpe-Amont s'étend sur plus de 553 km<sup>2</sup>. Il est à cheval sur 2 départements avec 80 communes situées dans le Pas-de-Calais et 6 communes dans le Nord au total. Il regroupe 156,442 habitants.

Il fait l'objet d'un arrêté de périmètre à la date du 15 juillet 2010.

#### **Liste des enjeux du SAGE Scarpe-Amont**

- Protection des milieux humides et aquatiques
- Amélioration de la qualité des eaux
- Sécurisation de l'alimentation en eau potable
- Aménagement du territoire
- Information et sensibilisation des usagers

### **Le SAGE Marque Deûle**

Le SAGE Marque Deûle concerne 1 120 km<sup>2</sup> sur 105 communes du nord et 55 communes du Pas-de-Calais. Il a émergé en décembre 2003. Il a été approuvé par un arrêté inter-préfectoral le 9 mars 2020.

### **Liste des enjeux du SAGE Marque Deûle**

- Gestion de la ressource
- Reconquête et mise en valeur des milieux naturels
- Prévention des risques naturels et prise en compte des contraintes historiques
- Développement durable des usages de l'eau

La mise en place de l'extension du plan d'épandage des boues de Béthune est conforme aux dispositions/enjeux des SAGE.

En effet, l'utilisation des boues s'intègre dans les pratiques des agriculteurs en matière de fertilisation des cultures. Les exploitations concernées utiliseront les boues en 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 mise en place d'un suivi et d'une auto-surveillance des épandages, déjà existants sur le périmètre d'épandage actuel, permet de :

- garantir l'utilisation optimale des boues de Béthune dans le cadre des pratiques agricoles réalisées par les agriculteurs du plan d'épandage (analyses de sol, reliquats azotés, conseil agronomique, respect des prescriptions des arrêtés « zones vulnérables »)
- garantir le respect des limites fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 en matière de teneurs et de flux cumulés d'éléments-traces métalliques et de composés-traces organiques dans les boues de Béthune

De plus, l'implantation d'une CIPAN, rendue obligatoire selon les « arrêtés zones vulnérables », et la réalisation de reliquats azotés en sortie d'hiver, répondent aux objectifs des SAGE et du SDAGE Artois-Picardie (cf. chapitre 2).

## **4. Zones humides**

---

Selon le Code de l'Environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire, la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hydrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

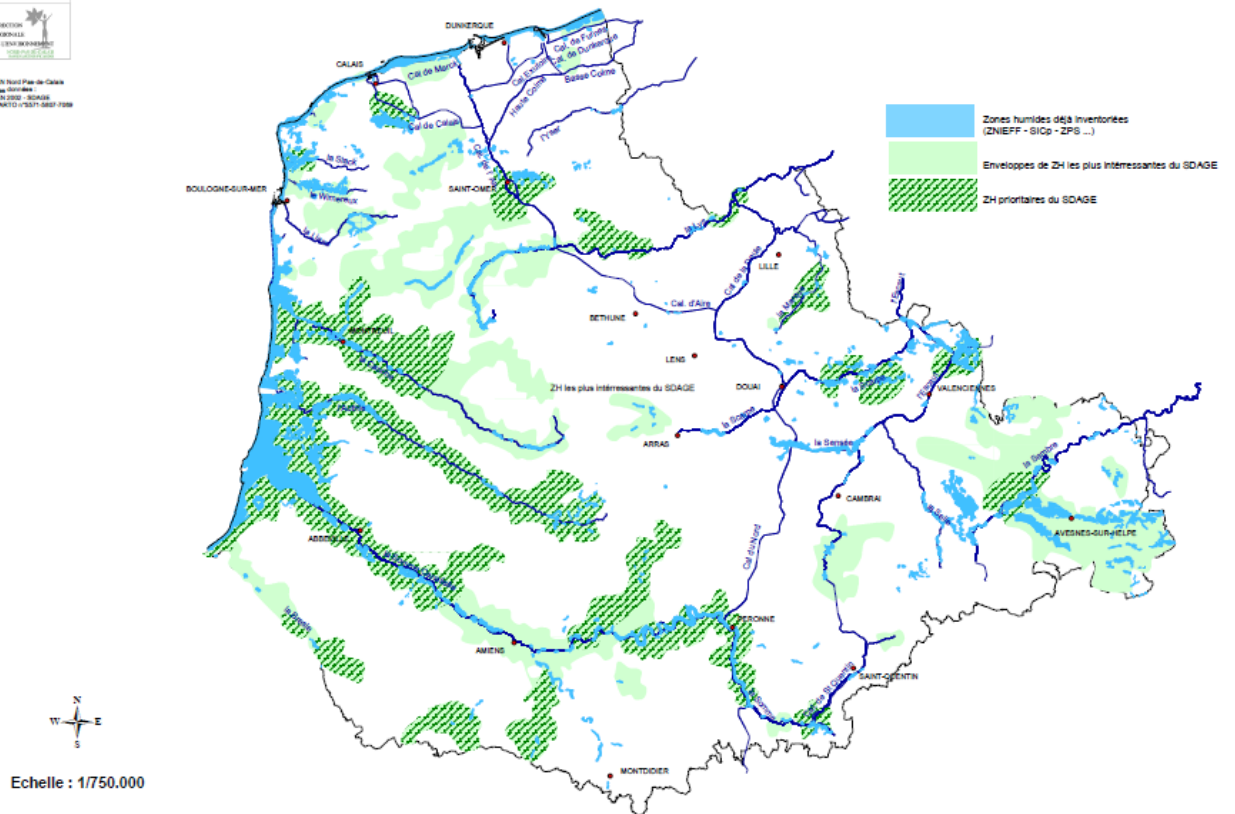
Dans le cadre du SDAGE Artois-Picardie, un état des lieux des zones humides a été réalisé sur l'ensemble du bassin.

La **carte 3 ci-après** reprend les zones humides inventoriées dans le bassin Artois-Picardie.



© 2012 DREAL Hauts-de-France  
Origine des données :  
Mairie - 0263 2200 - 026326  
© IGN IGNANTO 1/25000 2007 1999

## Bassin Artois-Picardie : Zones Humides



Carte 3 : Zones humides du bassin Artois-Picardie (source : DREAL Hauts-de-France)

L'épandage agricole des boues de Béthune est réalisé uniquement sur des parcelles cultivées, non concernées par un engorgement.

## 5. Les Plans de Prévention des Risques Naturels

Un inventaire des Plans de Prévention de Risques Inondations (PPRI) a été réalisé sur les communes de l'extension du périmètre d'épandage des boues de **Béthune**. Aucun PPRI approuvé n'est recensé sur les communes de l'extension du périmètre d'épandage des boues de **Béthune**.

Au niveau des communes du périmètre initial, trois PPRI approuvés ont été recensés (**Cf. tableau 26 ci-dessous**).

PPRI recensé	Communes du pe initial de Béthune concernées
Plan de Prévention des Risques Naturels de la vallée de la Lys aval	Lestrem
Plan de Prévention des Risques Naturels de Mazingarbe	Mazingarbe
Plan de Prévention des Risques inondation de la vallée de la Lawe	Annezin, Barlin, Beuvry , Bruay-La-Buissière, Divion, Drouvin-Le-Marais, Essars, Festubert, Fouquereuil, Fouquières-Lès-Béthune, Fresnicourt-Le-Dolmen, Gosnay, Haillicourt, Hersin-Coupigny, Hesdigneul-Les-Bethune, Houchain, Labourse, La Couture, Labeuvrière, Lestrem, Locon, Maisnil-Les-Ruitz, Noeux-Les Mines, Rebreuve-Ranchicourt, Richebourg, Ruitz, Servins, Vaudricourt, Verquigneul, Verquin et Villers-Brulin

**Tableau 26 : PPRI recensés sur le périmètre initial**

Aucune règle spécifique à l'épandage n'est précisée dans ces règlements. Comme sur l'ensemble du périmètre, les prescriptions réglementaires fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 (modifié par l'arrêté du 15 septembre 2020) et celles des arrêtés "Zones Vulnérables" seront appliquées dans ces parcelles situées en zones réglementées.

## 6. Captages AEP

Ces captages et leurs périmètres de protection sont représentés sur les cartes d'aptitude à l'épandage par commune (cf. dossier cartographique en **annexe n°10**).

Parmi les différents périmètres de protection, il faut distinguer :

- les périmètres de protection immédiats,
- les périmètres de protection rapprochés,
- les périmètres de protection éloignés.

Les contraintes qui pèsent sur ces différentes zones évoluent en fonction du risque pour la ressource en eau. Elles sont définies lorsque la DUP a été prononcée par arrêté préfectoral et appliquée par extrapolation aux captages n'ayant pas encore fait l'objet d'une DUP.

Pour les captages qui ne font pas l'objet de périmètre de protection, une distance d'isolement de 250 mètres sera respectée.

Ainsi, l'épandage et le stockage des boues de Béthune est interdit dans les périmètres rapprochés de protection des captages AEP.

Dans les périmètres éloignés, le stockage est également proscrit. Néanmoins, l'épandage est possible sous réserve du respect des prescriptions spécifiques des arrêtés DUP de ces captages.

La Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane a néanmoins fait le choix de ne pas épandre les boues de Béthune dans les parcelles situées dans un périmètre éloigné de protection de captage AEP.

## 7. Vulnérabilité des ressources en eau

---

La notion de vulnérabilité est liée à la rapidité du transfert en profondeur des produits polluants. Elle est fonction de la présence ou de l'absence de recouvrements tertiaires imperméables (nappes captives ou libres) qui bloquent les transferts en profondeur.

Elle varie en fonction du réservoir concerné et de ses conditions d'alimentation.

La **nappe de la craie** est de loin la plus exploitée. Il s'agit d'une nappe généralement libre et présentant une perméabilité de fissures ; elle est de ce fait assez vulnérable. La vulnérabilité de cette nappe est liée à la nature et à l'épaisseur des terrains la recouvrant et qui agissent comme des filtres successifs.

Non vulnérable dans les zones où elle est semi-captive, sous les alluvions modernes des vallées humides, elle devient vulnérable sur le flanc des vallées sèches.

## 8. Mesures de protection

---

### 8.1. Mesures générales régissant les Épandages

Les périmètres d'épandage sont la première mesure de protection de la ressource en eaux souterraines.

Ce document permet en effet :

- l'identification des zones sensibles du point de vue hydrogéologique et pédologique : selon la nature de sol, des classes d'aptitude à l'épandage sont déterminées,
- de définir des doses, des périodes d'apport ainsi que des pratiques culturales adéquates (implantation de CIPAN).

Cette première étape doit être complétée par une mise en œuvre de qualité, un suivi et une auto-surveillance des épandages (cf. chapitres 8 et 9) afin :

- de contrôler l'évolution de la composition des boues de **Béthune**,
- d'ajuster la fertilisation complémentaire en fonction des reliquats d'azote minéral,
- d'assurer un conseil de fertilisation adéquat auprès des agriculteurs grâce à des analyses de sol régulières, en insistant sur le respect des prescriptions des arrêtés « Zones Vulnérables »,
- de garantir la transparence de la filière de Recyclage Agricole,
- de contrôler la qualité des épandages (dose, calendrier).

La seconde mesure indispensable à la préservation de la qualité de la ressource en eau est le respect des arrêtés «Zones vulnérables » à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole :

- respect des périodes d'interdiction d'épandage,
- respect de l'interdiction d'épandre plus de 170 kg d'azote organique d'origine animale par hectare de surface agricole utile (SAU),
- respect des conditions particulières d'épandage.

## **8.2. Mesures spécifiques aux périmètres de protection des captages AEP**

La prise en compte de la vulnérabilité des surfaces à proximité des captages en eau potable se fait lors de la détermination de l'aptitude des parcelles. Des mesures strictes sont adoptées dans les périmètres de protection .

**Ainsi, l'épandage et le stockage des boues de Béthune est interdit dans les périmètres rapprochés de protection des captages AEP.**

**Dans les périmètres éloignés, le stockage est également proscrit. Néanmoins, l'épandage est possible sous réserve du respect des prescriptions spécifiques des arrêtés DUP de ces captages.**

**La Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane a néanmoins fait le choix de ne pas épandre les boues de Béthune dans les parcelles situées dans un périmètre éloigné de protection de captage AEP.**

Ces aptitudes sont reportées sur les cartes d'aptitude à l'épandage (cf. dossier cartographique en annexe n°10).

L'ensemble de ces mesures de protection doit permettre de protéger la qualité des ressources en eau. La validation de leur efficacité se fait lors du suivi et de l'auto-surveillance des épandages.



## Chapitre 5 : L'environnement agricole

Pour déterminer les possibilités de recyclage d'un sous-produit par épandage, la connaissance précise de l'environnement agricole est indispensable.

En effet, un des principes de base de l'Épandage Agricole repose sur la conciliation de l'intérêt de la collectivité avec celui des agriculteurs.

Il est donc important d'apprécier ou de susciter les motivations des exploitants (besoins en matière organique, en éléments fertilisants, économie potentielle etc.....).

La prise en compte des caractéristiques de chaque exploitation (rotations, assolements, fertilisations, pratiques culturales, etc...) permet de définir un potentiel d'utilisation des sous-produits et éventuellement, d'ajuster le dimensionnement du périmètre.

Chaque parcelle est liée à un unique plan d'épandage (sauf complémentarité agronomique validée). Ainsi la traçabilité des épandages sur chaque parcelle est assurée, quel que soit le produit épandu.

### 1. Démarche adoptée

14 nouveaux agriculteurs ont été contactés afin de leur présenter les conditions de mise en œuvre de la filière avec les caractéristiques des boues.

Les données relatives à chaque parcellaire (localisation, surfaces, références cadastrales) ont été recueillies afin d'ajuster au mieux le périmètre aux exigences de la filière et de définir le potentiel de chaque exploitation à partir de l'assolement et des souhaits des utilisateurs.

Les surfaces réunies pour cette extension regroupent dans les départements du Pas-de-Calais le parcellaire de 14 agriculteurs, mettant à disposition une superficie totale de **1 100,86 hectares** sur les **1 388 hectares** de Surface Agricole Utile (SAU) qu'ils exploitent.

La liste des exploitations intégrées au périmètre d'épandage des boues de **Béthune** est reprise ci-après :

Code exploit	Raison sociale de l'exploitation	SAU (ha)	ADRESSE	CP	VILLE	N° SIRET
CARE	CARESMEL VALENTIN	108	7 rue de l'Eglise	62530	GOUY SERVINS	84429642600027
CLER	SCEA CLERET BERTRAND	280	6 rue du Pont	62270	MONCHEL SUR CANCHE	31510746600015
DAME	DAMETTE MICKAEL	60	6 rue des Paquenette	62144	VILLERS AU BOIS	82789722400016
DULI	DULIEU JEAN-MARIE	51	1 rue de la cavée	62150	REBREUVE RANCHICOURT	48020521000010
DUPO	DUPONCHEL PATRICK	52	228 rue d'Enfer	62232	HINGES	39011088000015
EVAI	EVAIN RAPHAEL	120	38 rue de Bailleul	62127	MARQUAY	75032819700017
FOUR	EARL DU PRIEURE	182	1 grand place	62690	CAMBLIGNEUL	404 823 528 00017
LEDR	LEDRU CHRISTIAN	36	23 rue du moulin	62150	REBREUVE RANCHICOURT	83399428800011
MART	MARTIN FREDERIC	90	Ferme du Bois du Mont	62153	ABLAIN SAINT NAZAIRE	44500949100017
MIEL	EARL MIELET	90	1 Route Nationale	62691	BERLES MONCHEL	45335318700017
NICO	NICOLAS ANNE	53	507 rue de la Comté	62460	OURTON	88064761500017
PLAN	EARL PLANQUE	49	10 rue Pasteur	62114	SAINS EN GOHELLE	43759208200014
POIT	EARL LE BOIS JACQUES	100	11 rue du bois Jacques	62144	VILLERS AU BOIS	31854865800018
ROUS	ROUSSEL CHRISTIAN	117	12 rue de Maizières	62127	PENIN	49396708700013

\*SAU : Surface Agricole Utile

**Tableau 27 : Caractéristiques des exploitations agricoles retenues pour constituer l'extension du périmètre d'épandage des boues de Béthune**

La liste des agriculteurs du périmètre initial est également présentée pour information en annexe n°10 de cette étude préalable.

## 2. Caractéristiques des exploitations

### 2.1. Structure des exploitations

Pour cette extension, les structures varient de 36 à 280 hectares.

Sur les 14 exploitations agricoles concernées par cette extension, 5 sont de type polyculture élevage ; les autres sont de type polyculture, avec l'accent sur les céréales à paille et les cultures industrielles.

Au cours de l'entretien avec les agriculteurs, leur parcellaire a été recensé sur un fond de carte IGN au 1/25 000 et les références cadastrales ont été recensées.

### 2.2. Cheptel

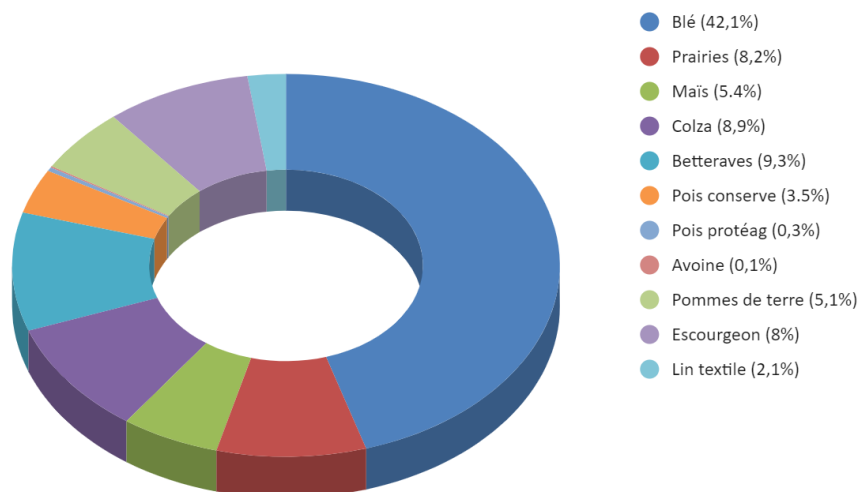
Les exploitations DAME, DULI, EVAI et LEDR possèdent un élevage bovins (laitier ou allaitant) avec leur suite.

L'exploitation POIT possède un élevage porcin.

La description du cheptel par exploitation est présentée en **annexe n°5**.

### 2.3. Assolement

L'assolement moyen sur l'ensemble de la SAU cultivée par les 14 nouveaux agriculteurs adhérents au plan d'épandage des boues de **Béthune** est repris dans la **figure 5 ci-dessous**.



**Figure 5 : Assolement moyen des 14 exploitations de l'extension du périmètre d'épandage des boues de Béthune**

Les **céréales à paille** (blé et escourgeon) occupent plus de 50 % de la Surface Agricole Utile (SAU) dont 42 % pour le blé.

Les **têtes de rotation** sont assez diversifiées. Les mieux représentées sont la betterave (9 % de la SAU), le colza (9 %), les pommes de terre (5 %), le maïs (5 %), les endives (3 %) et le lin (2 %).

Les pois occupent 4 % de la SAU.

Les prairies permanentes, avec moins de 8% de la SAU, concernent 13 exploitations.

Le poste jachère représente 3 % de la SAU.

### 3. Amendements

#### 3.1. Amendements organiques

5 exploitations sont dotées d'élevage (détail des cheptels § 2.2). Pour ces dernières, l'utilisation de boues urbaines comme source d'éléments fertilisants (azote, phosphore, potasse) ne peut être envisagée qu'en complément des déjections animales.

Les parcelles réceptrices d'effluents d'élevage peuvent également faire l'objet d'un épandage de boues dans la mesure où l'agriculteur « n'utilise au cours d'une année sur une même parcelle qu'un seul effluent soumis à plan d'épandage afin d'en garder la traçabilité ». Cette pratique doit, par ailleurs, se faire en complète transparence avec l'ensemble des partenaires de la filière et sans générer de déséquilibre du bilan global de fertilisation établi à l'exploitation.

D'autres exploitations utilisent des effluents organiques extérieurs. Ils sont répertoriés dans les **tableaux 28 et 29 ci-après**, en précisant la teneur en azote de chaque effluent, la dose d'épandage, la surface annuelle épandue et la superposition de parcelles concernées par rapport au périmètre des boues de **Béthune**.

Lorsqu'il s'agit d'effluents organiques d'origine urbaine ou industrielle soumis à plan d'épandage et dont le périmètre est pré-existant, le parcellaire des exploitations a été scindé, afin de supprimer toute superposition de plan d'épandage.

Code Exploitation	Type d'amendement organique	Epandage sur les parcelles du périmètre de Béthune	Teneur en azote total en kg/t	Dose en t/ha	Surface en ha /an	Azote total extérieur à gérer en kg (d'origine animale)
CARE	FUMIER BOVINS	oui	5.5	15	20	1650
CLER	FUMIER BOVINS	oui	5.5	15	15	1237.5
MART	FUMIERS BOVINS	oui	5.5	20	15	1650

**Tableau 28 : Détail des amendements organiques d'origine animale extérieurs utilisés sur les exploitations de cette extension (W3)**

Code Exploitation	Type d'amendement organique	Epandage sur les parcelles du périmètre de Béthune	Teneur en azote total en kg/t	Dose en t/ha	Surface en ha /an	Azote total extérieur à gérer en kg (d'origine non animale)
CLER	BOUES URBAINES	non	12	15	15	2700
MART	ECUMES	oui	2	12	22	528
PLAN	BOUES PAPETERIE	non	1	10	3	30

**Tableau 29 : Détail des amendements organiques d'origine non animale extérieurs utilisés sur les exploitations de cette extension (W4)**

**N.B :** Les exploitations EVAI et MART se sont désistées de périmètres d'épandage de boues urbaines. Les courriers de désistement seront transmis au SATEGE et à la DDTM62.

## 4. Bilans de fertilisation

### Bilan de fertilisation global – Méthode CORPEN

Le bilan consiste à comparer les quantités d'éléments fertilisants exportées par les cultures à celles produites par les animaux présents sur l'exploitation.

Il se calcule comme suit :

Bilan = Productions d'éléments fertilisants par les déjections animales - Exportations par les cultures

Deux cas peuvent se présenter :

- Un bilan positif signifie que la quantité d'éléments fertilisants produite est supérieure aux exportations par les cultures.

L'exploitation est **excédentaire** et ne peut utiliser d'autres sources d'éléments fertilisants (engrais minéraux, boues de station d'épuration...).

- En revanche, lorsque le bilan est négatif (exportations supérieures aux productions) l'exploitation doit faire appel à une source extérieure d'éléments fertilisants pour combler ses besoins. Elle est dite déficitaire.

Cette approche est complétée par le calcul du bilan de fertilisation azotée (démarche SATEGE) permettant de consolider le fait que cette exploitation puisse recevoir un sous-produit extérieur apportant de l'azote.

Ce bilan a été réalisé pour les 14 exploitations de cette extension. Le résultat est présenté dans le **tableau 30 ci-après**.

Code exploit	Raison sociale de l'exploitation	SAU en ha	TOTAL EXPORTATIONS CULTURES			TOTAL PRODUCTIONS ANIMALES			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)
CARE	CARESMEL VALENTIN	108	21,570.00	6,851.00	14,091.00	0	0	0	-21,570.00	-6,851.00	-14,091.00
CLER	SCEA CLERET BERTRAND	280	44,964.00	14,543.00	23,220.00	0	0	0	-44,964.00	-14,543.00	-23,220.00
DAME	DAMETTE MICKAEL	60	13,773.00	3,951.00	9,039.00	3573	1779	5938	-10,200.00	-2,172.00	-3,101.00
DULI	DULIEU JEAN-MARIE	51	11,480.00	3,414.00	8,663.00	3365	1332	4669	-8,115.00	-2,082.00	-3,994.00
DUPO	DUPONCHEL PATRICK	52	7,378.00	2,366.00	4,209.00	0	0	0	-7,378.00	-2,366.00	-4,209.00
EVAI	EVAIN RAPHAEL	120	27,355.00	7,843.00	21,426.00	9230	3680	12915	-18,125.00	-4,163.00	-8,511.00
FOUR	EARL DU PRIEURE	182	28,915.00	9,640.00	17,408.00	0	0	0	-28,915.00	-9,640.00	-17,408.00
LEDR	LEDROU CHRISTIAN	36	8,888.00	2,473.00	8,153.00	4953	1916	6766	-3,935.00	-557.00	-1,387.00
MART	MARTIN FREDERIC	90	16,790.00	5,150.00	9,461.00	0	0	0	-16,790.00	-5,150.00	-9,461.00
MIEL	EARL MIELET	90	14,390.00	5,160.00	6,424.00	0	0	0	-14,390.00	-5,160.00	-6,424.00
NICO	NICOLAS ANNE	53	10,740.00	3,338.00	6,829.00	0	0	0	-10,740.00	-3,338.00	-6,829.00
PLAN	EARL PLANQUE	49	9,030.00	2,968.00	4,387.00	0	0	0	-9,030.00	-2,968.00	-4,387.00
POIT	EARL LE BOIS JACQUES	100	17,340.00	5,592.00	9,625.00	2625	2250	1650	-14,715.00	-3,342.00	-7,975.00
ROUS	ROUSSEL CHRISTIAN	117	17,300.00	6,342.00	8,838.00	0	0	0	-17,300.00	-6,342.00	-8,838.00

SAU totale en hectares	<b>1 388</b>		
Déficit total en kg	<b>-226,167.00</b>	<b>-68,674.00</b>	<b>-119,835.00</b>
Déficit total en kg / ha de SAU	<b>-163</b>	<b>-49</b>	<b>-86</b>

**Tableau 30 : Bilan de fertilisation des exploitations de cette extension**

Toutes les exploitations agricoles des périmètres sont déficitaires en éléments fertilisants, leur bilan de fertilisation est négatif. Cette approche est complétée par le calcul ci-après.

## Bilan de fertilisation azotée

Indépendamment des approches réglementaires, les SATEGE ont calculé un indicateur de la charge en azote selon la démarche agronomique ci-après :

Estimation des besoins azotés de l'ensemble de la surface agricole utile par addition des besoins des différentes cultures de l'assolement (Z), selon les données fournies par les SATEGE (cf. annexe n°6) et les assolements pratiqués.

Détermination de la quantité d'azote organique totale à gérer sur l'exploitation (**W**) : boues de **Béthune** (W1) + effluents agricoles (W2) + azote venant d'autres amendements organiques (W3 : effluent d'origine animale et W4 : effluents d'origine non animale ; indicateurs calculés dans les tableaux 34 et 35).

Où W2 est calculé en utilisant les valeurs de la circulaire du 6 août 2002, W1 = apport en azote maximal pour les boues,

Calcul du **ratio** de valorisation d'azote organique par rapport aux besoins totaux en azote de l'exploitation : **W/ Z**. Le ratio calculé est comparé à une **valeur guide de 60 %**.

Cette approche reprise dans le **tableau 31 ci-après** permet de déterminer, a priori, la quantité d'azote organique optimale qu'une exploitation agricole (qu'elle soit de polyculture-élevage ou de grandes cultures) peut valoriser.

Code exploit	Raison sociale de l'exploitation	SAU en ha	Surface mise à disposition pour l'épandage des boues (ha/an)	Apport en N total des boues (kg/ha)	Flux d'azote venant des boues W1 (kg/an)	Flux d'azote venant de l'élevage W2 (kg/an)	Flux d'azote venant d'autres sous-produits animal (kg/an)	Flux d'azote venant d'autres sous-produits W4 (kg/an)	TOTAL Azote organique à gérer : W (kg/an)	Besoins des cultures : Z (kg/an)	Ratio W/Z
CARE	CAREMEL VALENTIN	108	31	184	5704	0	1650	0	7354	27630	27%
CLER	SCEA CLERET BERTRAND	280	62	184	11408	0	1237.5	2700	15345.5	64760	24%
DAME	DAMETTE MICKAEL	60	10	184	1840	3573	0	0	5413	16820	32%
DULI	DULIEU JEAN-MARIE	51	14	184	2576	3365	0	0	5941	12830	46%
DUPO	DUPONCHEL PATRICK	52	10	184	1840	0	0	0	1840	11190	16%
EVAI	EVAIN RAPHAEL	120	31	184	5704	9230	0	0	14934	32220	46%
FOUR	EARL DU PRIEURE	182	33	184	6072	0	0	0	6072	42690	14%
LEDR	LEDRU CHRISTIAN	36	4	184	736	4953	0	0	5689	9520	60%
MART	MARTIN FREDERIC	90	22	184	4048	0	1650	528	6226	23710	26%
MIEL	EARL MIELET	90	28	184	5152	0	0	0	5152	22340	23%
NICO	NICOLAS ANNE	53	10	184	1840	0	0	0	1840	13100	14%
PLAN	EARL PLANQUE	49	10	184	1840	0	0	30	1870	13280	14%
POIT	EARL LE BOIS JACQUES	100	29	184	5336	2625	0	0	7961	26900	30%
ROUS	ROUSSEL CHRISTIAN	117	35	184	6440	0	0	0	6440	26665	24%

**Tableau 31 : Bilan de fertilisation azotée**

### **Extension du périmètre d'épandage des boues de Béthune**

#### **Conclusion :**

Toutes les exploitations agricoles adhérant à cette extension du plan d'épandage des boues de **Béthune** ont un indicateur de charge azotée égal ou inférieur à 60 %. Ce bilan de fertilisation azotée confirme que les exploitations agricoles sont déficitaires en azote et peuvent apporter de l'azote organique d'origine exogène sur leur parcellaire. Leur intégration au plan d'épandage des boues de **Béthune** est donc compatible avec leur système d'exploitation.

Ce calcul a également été réalisé pour les exploitations du périmètre initial (Cf. annexe n°12).

### Bilan de fertilisation zones vulnérables

Les sources d'azote organique d'origine animale extérieures aux exploitations ne doivent pas dépasser 170 kg d'azote par hectare de Surface Agricole Utile (SAU).

Ce ratio est calculé annuellement sur l'exploitation de la manière suivante :

$$\frac{\text{Quantité totale d'azote d'origine organique d'origine animale}}{\text{SAU}} = 170 \text{ kg/ha}$$

Ce bilan permet de valider l'intérêt des boues de **Béthune** pour les agriculteurs et la compatibilité de leur adhésion au plan d'épandage avec une démarche de **fertilisation raisonnée** telle que définie par le Programme d'Action en zone vulnérable.

Tous les ratios sont inférieurs à 140 kg d'azote/ha de SAU.

Les ratios calculés pour chaque exploitation agricole sont repris dans le **tableau 32 ci-après**.

Code exploitation	Raison sociale de l'exploitation	SAU en ha	Azote organique à gérer sur l'exploitation (W2+W3)	Ratio : Quantité d'azote total d'origine organique / SAU
CARE	CARESMEL VALENTIN	108	1650	15.28
CLER	SCEA CLERET BERTRAND	280	1237.5	4.42
DAME	DAMETTE MICKAEL	60	3573	59.55
DULI	DULIEU JEAN-MARIE	51	3365	65.98
DUPO	DUPONCHEL PATRICK	52	0	0.00
EVAI	EVAIN RAPHAËL	120	9230	76.92
FOUR	EARL DU PRIEURE	182	0	0.00
LEDR	LEDRU CHRISTIAN	36	4953	137.58
MART	MARTIN FREDERIC	90	1650	18.33
MIEL	EARL MIELET	90	0	0.00
NICO	NICOLAS ANNE	53	0	0.00
PLAN	EARL PLANQUE	49	0	0.00
POIT	EARL LE BOIS JACQUES	100	2625	26.25
ROUS	ROUSSEL CHRISTIAN	117	0	0.00

**Tableau 32 : Bilan de fertilisation « Zones vulnérables »**

Ce calcul a également été réalisé pour les exploitations du périmètre initial. ( Cf. annexe n°12).

#### 4.1. Cultures Intermédiaires Piège à Nitrates (CIPAN)

L'implantation d'engrais verts est généralisée à toutes les parcelles destinées à être implantées en culture de printemps (arrêtés Zones Vulnérables).

Un conseil est préconisé à chaque agriculteur lors de la remise de la fiche produit décrivant les caractéristiques de la filière.

## 5. Possibilités d'épandage

---

Les possibilités d'épandage sont satisfaisantes. En effet, les cultures de tête de rotation susceptibles de recevoir des boues (betteraves, pommes de terre, maïs et colza) occupent un tiers de la surface agricole utile (SAU).

Des apports entre deux céréales pourront être réalisés.

Les épandages sont réalisés en priorité avant les cultures tête d'assolement. En outre, le suivi agronomique inclut la mesure des reliquats d'azote en sortie d'hiver, ce qui permet d'ajuster de manière précise la fertilisation minérale azotée.

Ces cultures, exigeantes en éléments fertilisants, valorisent bien les apports provenant des amendements organiques et des engrais minéraux.

Les apports seront majoritairement réalisés sur chaumes avant les labours. Ces dispositions ont pour objet de favoriser l'incorporation des boues lors des opérations de travail du sol (déchaumage) et de limiter les risques de détérioration de la structure des sols.

Enfin, sur l'ensemble des exploitations, l'épandage des boues ne peut être envisagé qu'en complément des déjections animales. Il convient alors de moduler le bilan des surfaces occupées par des cultures épandables, en fonction :

- de la gestion prioritaire des déjections animales,
- de la fréquence de retour des cultures épandables,
- des surfaces réellement inscrites dans le périmètre.

## 6. Motivations des agriculteurs

---

Le recyclage agricole des boues correspond à un besoin en éléments fertilisants. En effet, l'obtention de rendements élevés est directement liée à la pratique raisonnée de la fertilisation (minérale et organique) et à l'entretien de la structure du sol.

Le poste engrais représente une part importante des achats de l'exploitation agricole (entre 10 et 15 % du budget). Ainsi, une économie même partielle sur les éléments majeurs est la principale motivation pour l'utilisation des boues.

Toutefois pour que l'économie soit réelle, il faut qu'il y ait une réduction de la fertilisation sans risque de baisse des rendements. Un suivi régulier de la filière, déterminations analytiques et assistance technique des agriculteurs, est donc nécessaire.

Afin d'intégrer les apports de boues dans le procédé cultural, un travail d'information est effectué dans le cadre du suivi et de l'auto-surveillance des épandages.

Les agriculteurs se sont montrés intéressés dans la mesure où :

- **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** est capable de garantir l'efficacité et l'innocuité des boues par l'intermédiaire d'un suivi rigoureux de la filière (composition des boues, des sols, transmission d'informations, conseils de fertilisation après épandage),
- les conditions économiques sont clairement définies : filière rendue épandue gratuitement,
- les épandages sont réalisés par un prestataire extérieur avec un matériel adéquat afin de limiter les périodes d'intervention et réaliser les épandages en conditions climatiques favorables avec une régularité sur la parcelle (tant sur la largeur que la longueur) et un stockage sur la parcelle limité
- l'intérêt des agriculteurs pour les périmètres d'épandage s'est concrétisé par la signature d'accords préalables. Les accords préalables sont annexés à ce dossier (annexe n°7). De même, les accords établis avec les agriculteurs du périmètre initial sont joints en annexe n°7.



### 1. Mécanisme de l'épuration par épandage

---

Les principaux mécanismes de recyclage par le sol et les plantes sont les suivants :

- rétention de la matière sèche dans les premiers centimètres du sol
- minéralisation de la matière organique sous l'effet de la microflore. Ce mécanisme induit la formation d'humus et de composés minéraux rejoignant la solution du sol (ensemble des éléments nutritifs dissous dans l'eau du sol) et l'atmosphère
- rétention des éléments minéraux par échange sur le complexe adsorbant pour les cations, par précipitation, fixation ou rétrogradation

Pourtant, certains éléments ne font l'objet d'aucune fixation ( $\text{NO}_3^-$  ou  $\text{Cl}^-$  par exemple).

- l'exportation par les plantes évite l'accumulation des divers éléments dans les sols et le lessivage

L'Épandage Agricole Contrôlé recycle les éléments contenus dans les sous-produits en respectant les contraintes écologiques et agronomiques.

La mise en œuvre de l'épandage nécessite également de définir :

- les doses d'apport des boues de **Béthune**
- le calendrier prévisionnel d'intervention

### 2. Détermination des modalités pratiques

---

#### 2.1. Principe du calcul

Le principe du recyclage agricole contrôlé consiste à ajuster les apports d'éléments fertilisants contenus dans le produit à recycler aux besoins des cultures.

Dans un premier temps, ces besoins sont calculés sur les bases d'une fertilisation raisonnée. Les quantités d'éléments fertilisants nécessaires pour l'ensemble de la rotation sont connues. Elles sont alors comparées aux apports.

Comme les doses sont agronomiquement ajustées, l'apport pour chaque élément doit être **inférieur ou égal** à la fertilisation raisonnée. Dans ces conditions, **un seul élément** peut être amené en totalité : la différence pour les autres éléments définit la **fertilisation complémentaire à apporter**.

L'azote est un élément lessivable. Une partie des quantités d'azote apportées par les boues de **Béthune** seront exportées par la culture durant l'année suivante.

En revanche, le phosphore, le potassium et le magnésium sont absorbés par les colloïdes du sol. Les apports de ces éléments peuvent donc se calculer sur la base d'une succession culturale (principe de la fumure de fond). Les agriculteurs apportent généralement ces éléments avant une culture exigeante, en quantité suffisante jusqu'au retour sur la parcelle d'une autre culture exigeante (2 voire 3 ans).

Enfin, les besoins d'entretien calcique sont raisonnés en fonction du type de sol et sur la période séparant deux épandages d'amendement calcique.

## 2.2. Calcul des besoins de la succession culturale

Ce calcul est effectué à titre d'exemple sur les successions les plus couramment rencontrées sur le périmètre d'épandage, en sachant qu'au niveau du suivi et de l'auto-surveillance des épandages, la même démarche est adoptée pour chaque succession culturale :

- succession culturale A : colza- blé - escourgeon
- succession culturale B : betteraves - blé - escourgeon

Sur ces successions culturales, les épandages des boues de **Béthune** seront réalisés de préférence avant pommes de terre, betterave, maïs ou colza. Ils peuvent être réalisés avant une culture de blé ou d'escourgeon. Les apports des boues de **Béthune** se feront donc principalement tous les trois ans.

Le **tableau 33 ci-dessous** présente les exportations en phosphore ( $P_2O_5$ ) et potasse ( $K_2O$ ) des principales cultures rencontrées sur le périmètre.

Cultures	Résidus de récolte	Rendement moyen	Exportations par les cultures (kg/ha)	
			$P_2O_5$	$K_2O$
Blé	Exportés	90 qx (1)	68	114
Escourgeon	Exportés	85 qx	60	115
Betterave	Enfouis	90 t (2)	45	160
Pomme de terre	-	50 t	48	195
Colza	Enfouis	40 qx	50	34

(1) qx : quintaux

(2) t : tonnes de matière fraîche

Source COMIFER 2009

**Tableau 33 : Exportation des cultures en éléments fertilisants du périmètre**

Le **tableau 34 ci-dessous** établit les pertes calciques dans un sol type du secteur d'étude ; les pertes annuelles sont évaluées à **800 kg de CaO** par hectare et par an.

Pertes par lessivage (1)	Action décalcifiante des engrais (2)	Exportations des cultures (3)	TOTAL
300	100 - 300	100 - 200	500 - 800

(1) pour une pluviométrie de 600-800 mm/an

(2) exemples : 100 kg de chlorure de potassium = - 45 kg CaO, 100 kg d'ammonitrate = - 35 kg de CaO

(3) exemples : blé (85 qtx) = - 85 kg CaO, pommes de terre (45 t) = - 180 kg CaO

**Tableau 34 : Pertes calciques des sols en kg CaO/ha/an**

Le **tableau 35 ci-dessous** reprend les apports totaux nécessaires en éléments fertilisants pour les successions culturales considérées, excepté pour la fertilisation en azote qui ne concerne que la première culture après l'épandage avec une valeur guide. Pour le phosphore, on se base également sur une valeur guide définie, dans ce cas, pour la succession culturale. Les besoins d'entretien en chaux sont calculés sur l'ensemble de chaque succession culturale.

ROTATION	APPORTS RECOMMANDÉS (kg/ha)			
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	CaO
A - Colza - blé - escourgeon	200*	300*	263	2400
B - Betteraves - blé - escourgeon	200*	300*	389	2400

\* Valeur guide du SATEGE et de la CPE Artois Picardie

**Tableau 35 : Éléments fertilisants à apporter sur deux types de successions culturales (en kg/ha)**

### 2.3. Calcul des doses agronomiques

Le calcul des tonnages à apporter prend en compte :

- Les apports estimés d'une tonne des boues de **Béthune** en éléments totaux (cf. chapitre 1 de cette étude préalable)
- Les valeurs guides (préconisations du SATEGE) :
  - Apport d'azote par les boues limité à 200 kg d'azote par hectare et par an
  - Apport en phosphore par les boues limité à 300 kg par hectare pour la succession culturale
- Les besoins en potassium des successions culturales pour 3 ans
- Les besoins d'entretien calcique sur l'ensemble des rotations pour 3 ans

Le tonnage maximal est alors fixé par le facteur limitant. Il détermine le calcul de la fertilisation complémentaire nécessaire à la satisfaction des exigences des plantes.

Le **tableau 36 ci-après** reprend les quantités d'éléments pour 1 tonne de boues de **Béthune** et les besoins en éléments fertilisants pour la succession culturale étudiée. Pour l'azote, le raisonnement est fait sur la teneur totale dans les boues de **Béthune** que l'on compare aux 200 kg/ha/an (valeur guide). Pour le phosphore, la dose est calculée par rapport à une valeur guide de 300 kg/ha. Le nombre de la case encadré correspond à la dose maximale des boues à appliquer à l'hectare.

		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Eléments totaux contenus dans 1 tonne des boues de <b>Béthune</b> (kg/t brute) (estimation - cf. chapitre 1)		15,37	11,76	2,43	86
<b>En italique</b> : Apports nécessaires par succession culturale (en kg/ha)	Succession culturale A colza - blé - escourgeon	200*	300*	263	2 400
		<b>13</b>	25	108	27
<b>En grisé</b> : Tonnage correspondant de boues de <b>Béthune</b> (en t/ha)	Succession culturale B betteraves - blé - escourgeon	200*	300*	389	2 400
		<b>13</b>	25	160	27

\*Valeur guide à apporter selon préconisations de la CPE et du SATEGE

La dose maximale de boues de **Béthune** est indiquée en gras

**Tableau 36 : Calcul des doses d'apport des boues de Béthune**

#### **Commentaires :**

L'épandage des boues de **Béthune** sera réalisé de préférence devant des cultures de tête de rotation : betteraves, pommes de terre, colza et maïs, mais également devant céréales.

La dose maximale applicable est de 13 tonnes /ha ( selon les données analytiques 2020). Néanmoins, dans ce dossier une dose moyenne de 12 tonnes par hectare est présentée. (historique des épandages).

### 2.4. Détermination de la fertilisation complémentaire

Les fertilisations complémentaires correspondent à la différence entre d'une part les besoins de la succession culturale (somme des besoins de chaque culture de la rotation) et d'autre part la quantité d'éléments fertilisants disponibles apportée par l'épandage des boues de **Béthune**.

## L'azote

La méthode du bilan azoté présentée ci-après se base sur les prescriptions de l'arrêté préfectoral établissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Hauts de France.

L'écriture opérationnelle simplifiée issue de la méthode COMIFER est la suivante :

$$X = Pf + Rf - Ri - Mh - Mr - MrCi - Mhp - Xa - Pi$$

*X* : dose d'azote minéral à apporter

*Pf* : besoins en azote de la culture (arrêté GREN)

*Rf* : reliquat d'azote minéral dans le sol à la récolte (arrêté GREN)

*Ri* : reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver à l'ouverture du bilan (arrêté GREN)

*Mh* : minéralisation de l'humus du sol (arrêté GREN)

*Mr* : minéralisation des résidus de récolte ou de jachère précédente (arrêté GREN)

*MrCi* : minéralisation des résidus de cultures intermédiaires (arrêté GREN)

*Mhp* : minéralisation des résidus de prairie retournée ou arrière effet prairie (arrêté GREN)

*Xa* : contribution des apports organiques exprimée en valeur équivalente d'engrais minéral efficace (arrêté GREN)

*Pi* : N déjà absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (arrêté GREN)

Ce bilan prévisionnel a été établi, à titre d'exemple, pour deux cultures très présentes avant lesquelles l'épandage des boues de **Béthune** est réalisé : betteraves et blé. Il s'agit de deux cultures, une de cycle long et une de cycle court. Ces bilans ont été réalisés pour des épandages d'été-automne.

### Bilan prévisionnel pour une culture de betteraves - Données en kg/ha pour un épandage des boues de Béthune - Culture à cycle long

<b>Pf</b>	Besoins en azote de la betterave	220
<b>Rf</b>	Reliquat d'azote minéral dans le sol à la récolte	+ 20
<b>Ri</b>	Reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver	- 30
<b>Mh</b>	Minéralisation de l'humus du sol	- 60
<b>Mr</b>	Minéralisation des résidus de récolte	0
<b>MrCi</b>	Minéralisation des résidus de cultures intermédiaires	- 15
<b>Mhp</b>	Minéralisation de résidus de prairie retournée ou arrière effet prairie	0
<b>Xa</b>	Contribution des boues de Béthune (pour un épandage été-automne) - cf. chapitre 1	- 18
<b>Pi</b>	N déjà absorbé par la culture à l'ouverture du bilan	0
<b>X</b>	Fertilisation complémentaire	117

Avec ce raisonnement, l'apport minéral restant à réaliser sur la betterave après épandage des boues de **Béthune** est estimé à environ 120 kg/ha. Cette dose est fonction du reliquat azoté sortie qui dépend fortement :

- du climat durant l'hiver
- du précédent cultural
- du type de sol

**Bilan prévisionnel pour une culture de blé - Données en kg/ha pour un épandage des boues de Béthune - Culture à cycle court**

<b>Pf</b>	Besoins en azote du blé	270
<b>Rf</b>	Reliquat d'azote minéral dans le sol à la récolte	+ 20
<b>Ri</b>	Reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver	- 30
<b>Mh</b>	Minéralisation de l'humus du sol	- 60
<b>Mr</b>	Minéralisation des résidus de récolte	0
<b>MrCi</b>	Minéralisation des résidus de cultures intermédiaires	0
<b>Mhp</b>	Minéralisation de résidus de prairie retournée ou arrière effet prairie	0
<b>Xa</b>	Contribution des boues de Béthune (pour un épandage d'été-automne) - cf. chapitre 1	-18
<b>Pi</b>	N déjà absorbé par la culture à l'ouverture du bilan	-20
<b>X</b>	Fertilisation complémentaire	162

Avec ce raisonnement, l'apport minéral restant à réaliser sur le blé tendre après épandage des boues de **Béthune** est estimé à 170 kg/ha. Cette dose est fonction du reliquat azoté sortie qui dépend fortement :

- du climat durant l'hiver
- du précédent cultural
- du type de sol

**La fumure de fond pour un épandage des boues de Béthune**

La méthode utilisée pour le calcul de la fertilisation complémentaire phosphatée et potassique est celle du COMIFER (version 2009).

Cette méthode permet de raisonner la fumure de fond en fonction :

- des exigences des espèces cultivées
- du diagnostic de l'offre du sol :
  - teneur du sol à l'analyse de terre
  - passé récent de fertilisation
  - devenir des résidus de récolte (du précédent)

Cette méthode est présentée en détail en **annexe n° 8**. Les grilles présentées en **annexe n°8** s'appliquent à toutes les grandes cultures, y compris fourragères. Des règles spécifiques, présentées dans ce même document, sont utilisées dans le cas de la récolte des résidus de la culture.

Selon la formule de la méthode COMIFER, le calcul de la dose d'acide phosphorique et de potasse se fait avec les hypothèses suivantes pour la culture suivante : betterave.

**Pour la betterave**

		<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>
<b>R</b>	Objectif de rendement de la betterave	90 t/ha	90 t/ha
<b>E</b>	Teneur de la betterave par unité de rendement	0,5 kg/T	1,8 kg/T
<b>C</b>	Coefficient multiplicateur des exportations	2	1,4
<b>Q</b>	Quantité de boues de Béthune	12	12
<b>A</b>	Teneurs totales en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> et K <sub>2</sub> O/t de boues de Béthune(cf. chapitre 1)	11,76 kg/t	2,43 kg/t
<b>K</b>	Coefficient de disponibilité de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> et K <sub>2</sub> O dans les boues de Béthune (cf. chapitre 1)	0,85	1

**Tableau 37 : Hypothèse de calcul - Méthode COMIFER**

Les hypothèses retenues sont :

- Betteraves : culture à exigence élevée
- Analyse de terre type :
  - Teneur en  $P_2O_5$  : supérieure à 0,1 ‰
  - Teneur en  $K_2O$  : supérieure à 0,17 ‰

	$P_2O_5$	$K_2O$
<i>T imp</i>	0,30 ‰	0,30 ‰
<i>T renf</i>	0,10 ‰	0,17 ‰

Les teneurs du sol en phosphore et potasse sont comprises entre T imp et T renf.

- Passé de fertilisation moyen (c'est à dire une année sans apport)
- Coefficient multiplicateur des exportations :
  - 2 pour le  $P_2O_5$
  - 1,4 pour le  $K_2O$

Devenir des résidus de récolte du précédent : Enfouis

La méthode complète présentée en **annexe n° 8** explique les raisons de ces hypothèses.

Le calcul de la fertilisation complémentaire est réalisé ci-après :

#### **Boues de Béthune**

→ **Pour un épandage à la dose de 12 t/ha**

$$DOSE = (R \times E \times C) - (Q \times A \times K)$$

$$\text{Dose } P_2O_5 = (90 \times 0,5 \times 2) - (12 \times 11,76 \times 0,85) = - 30 \text{ kg de } P_2O_5^*$$

$$\text{Dose } K_2O = (90 \times 1,8 \times 1,4) - (12 \times 2,43 \times 1) = 197 \text{ kg de } K_2O$$

\* Excédent annuel de phosphore réparti sur la rotation culturale

### **Synthèse**

Pour l'exemple considéré, la fertilisation complémentaire à réaliser par l'agriculteur après l'épandage de boues de **Béthune** est présentée dans le tableau suivant :

	$P_2O_5$ en kg/ha	$K_2O$ en kg/ha
<b>Après 12 tonnes de boues de Béthune par ha</b>	0	200

## **2.5. Le calendrier d'épandage**

Le calendrier d'épandage est dépendant des caractéristiques du périmètre.

Les principaux facteurs qui interviennent à ce niveau sont :

- les prescriptions réglementaires établies par les arrêtés « Zones Vulnérables ».
- les conditions climatiques qui déterminent les périodes où les sols sont portants
- les cultures pratiquées qui déterminent les périodes où les parcelles sont disponibles

## Chapitre 7 : Finalisation du plan d'épandage

L'élaboration d'une filière de recyclage en agriculture repose sur un partenariat avec des agriculteurs déterminés. L'étude du milieu récepteur doit permettre de définir ses contraintes en termes de relief, climat, d'occupation des sols, des sensibilités des eaux ainsi que les contraintes d'ordre réglementaire.

Une **cartographie des sols** pressentis pour recevoir des boues, permet de les classer en fonction de leur aptitude à l'épandage.

Ce classement se base sur la capacité des sols à fixer les éléments fertilisants et à les restituer aux cultures. Il tient compte également des conditions de mise en œuvre : période d'épandage, ajustement des doses, implantation d'un engrais vert ainsi que des contraintes du milieu récepteur. Les contraintes réglementaires ont également été reportées sur la carte d'aptitude à l'épandage.

### 1. Etude pédologique

---

#### 1.1. Etude pédologique du parcellaire du Pas-de-Calais

Pour chaque unité de sols, sont décrites et précisées **les caractéristiques pédologiques** à savoir :

- profil type
- profondeur du sol
- intensité de l'hydromorphie
- nature de la roche mère

Afin de réaliser ce descriptif, des sondages ont été effectués tous les 5 à 6 hectares, à l'aide d'une tarière sur 1,2 mètre de profondeur. Les différentes unités de sol observées sur le terrain sont décrites ci-après.

Cette étude terrain a été réalisée par les services de SEDE.

Chaque unité de sol a fait l'objet d'une description de profil avec indication des caractéristiques pédologiques et chimiques.

Des cartes des sols par commune de l'extension et du périmètre initial sont présentées en **annexe n°10**.

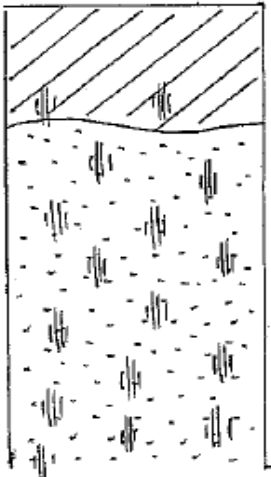
## 1.2. Description des unités pédologiques

Chaque unité de sol a fait l'objet d'une description de profil avec indication des caractéristiques pédologiques et chimiques.

### FLUVIOSOLS: Sols peu évolués d'apport alluvial

Profil type : A/B/C

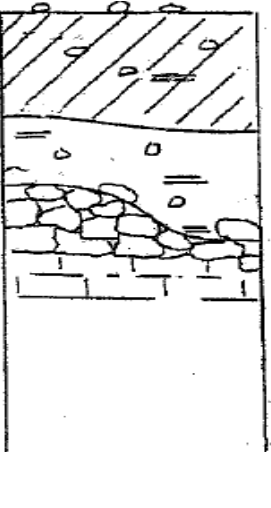
**UNITÉ 1** : Sols profonds (0,80 m à 1,20 m), de texture sablo-limoneuse à sableuse, très fortement hydromorphes apparaissant entre 0,10 et 0,30 m) pouvant reposer sur un sable argileux ou limoneux ou sur un limon.

SCHÉMA		CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES
	<p>A Sable limoneux brun foncé</p> <p>0,30 m</p> <p>C Sable limoneux à sable Nombreuses taches d'oxydation</p>	<p><u>Profondeur</u> : 0,80 à 1,20 m</p> <p><u>Hydromorphie</u> : Très forte</p> <p><u>Nature de la roche mère</u> : Alluvions</p> <p><u>Charge en cailloux</u> : Nulle</p>

### CALCOSOLS : Sols bruns reposant sur la craie

Profil type : A/B/C

**UNITÉ 7** : Sols peu profonds (0,30 à 0,50 m), de texture variable (limon à limon pur, limon argileux à argile limoneuse), à charge moyenne en cailloux de craie, carbonatés, non hydromorphes, reposant sur la craie.

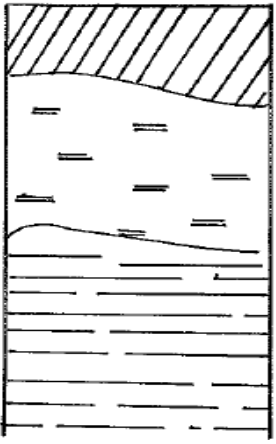
SCHÉMA		CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES
	<p>A Limon pur à limon argileux, argile limoneuse</p> <p>0,30 m</p> <p>B Limon pur à limon argileux, argile limoneuse</p> <p>0,40 à 0,60 m</p> <p>R Craie blanche altérée</p>	<p><u>Profondeur</u> : 0,40 à 0,60 m</p> <p><u>Hydromorphie</u> : Nulle</p> <p><u>Nature de la roche mère</u> : Craie</p> <p><u>Charge en cailloux</u> : Moyenne</p>



## BUNISOLS : Sols bruns issus d'une formation argileuse

*Profil type : A/B/C*

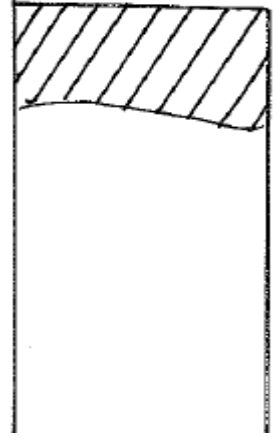
**UNITÉ 19** : Sols profonds (0,80 à 1,20 m), de texture argilo-limoneuse, reposant sur une argile.

SCHÉMA		CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES
	A Argile limoneuse 0,30 m	<u>Profondeur</u> : 0,80 à 1,20 m
	B Argile limoneuse 0,30 à 0,90 m	<u>Hydromorphie</u> : Nulle
	C Argile	<u>Nature de la roche mère</u> : Argile <u>Charge en cailloux</u> : Nulle

## LUVISOLS

*Profil type : A/B/C*

**UNITÉ 24** : Sols très profonds (> 1,20 m), de texture limoneuse, non hydromorphes.

SCHÉMA		CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES
	A Limon brun foncé 0,25 m	<u>Profondeur</u> : > 1,20 m
	B Limon brun clair	<u>Hydromorphie</u> : Nulle ou faible
	C Limon à limon pur jaunâtre 0,90 m	<u>Nature de la roche mère</u> : Limon <u>Charge en cailloux</u> : Nulle

**UNITÉ 26** : Sols très profonds (> 1,20 m), de texture limoneuse pouvant devenir localement limono-argileuse à argilo-limoneuse vers 0,60 – 0,80 m de profondeur, fortement hydromorphes (signes d’hydromorphie apparaissant entre 0,30 et 0,50 m de profondeur), pouvant devenir carbonatés à partir de 0,60 m.

SCHÉMA		CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES
	A p Limon brun foncé	<p><u>Profondeur</u> : &gt; 1,20 m</p> <p><u>Hydromorphie</u> : Forte</p> <p><u>Nature de la roche mère</u> : Limon loessique</p> <p><u>Charge en cailloux</u> : Nulle</p>
	0,30 m	
	B(g) Limon brun orangé Taches d’oxydo-réduction nombreuses	
0,60 à 0,80 m	Cg Limon, limon argileux à argile limoneuse, brun orangé Taches d’oxydo-réduction nombreuses	

### 1.3. Analyses de sols

#### Points de référence

Des analyses de sol ont été réalisées sur le parcellaire de cette extension dans le cadre de cette étude préalable. Au total, **52 points de référence** sont définis. A chacun des **52 points** se rattache une analyse portant sur les éléments-traces métalliques.

A chacun des points de référence définis, se rattachera une analyse portant sur les paramètres suivants :

- pH
- éléments traces métalliques

Le **tableau 38 ci-après** reprend les analyses de sols réalisées sur le périmètre d’épandage des boues du plan d’épandage des boues **de Béthune**.

Ce tableau reprend pour chaque point de référence :

- le code parcelle (code agriculteur + n° de parcelle)
- les coordonnées Lambert II du point de prélèvement
- la date d’analyse

Les résultats des analyses réalisées sur les points de référence sont présentés dans le **tableau 39**.

Les teneurs en éléments-traces métalliques des sols analysés sont comparées dans ce tableau aux valeurs limites de la réglementation (arrêté du 8 janvier 1998), afin de vérifier leur conformité.

Les analyses de sols réalisées sur les périmètres d’épandage des boues **de Béthune** présentent des teneurs en éléments-traces métalliques très inférieures aux valeurs limites réglementaires (arrêté du 8 janvier 1998).

Toutes les parcelles ont un pH supérieur à 6.

## Tableau 38 - SUIVI DES ANALYSES RÉALISÉES SUR LES POINTS DE RÉFÉRENCE

Date : 19/10/2021

Département : (Tous)

Périmètre : BETHUNE 2021

Exploitation agricole : (Toutes)

20004405500016-SIRET-2021-1

Exploitation agricole	Parcelle	Point de référence	Date de prelevement	mg/kg Ms							
				pH eau	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
CARESMEL Valentin	CARE002	BETHUNE_2021_6242965002_2021_1	19/07/2021	6,19	0,97	29,00	15,50	0,039	17,40	20,80	56,60
CARESMEL Valentin	CARE011	BETHUNE_2021_6242965011_2021_1	19/07/2021	7,10	0,98	30,90	12,80	0,044	20,60	19,60	59,40
CARESMEL Valentin	CARE022	BETHUNE_2021_6242965022_2021_1	19/07/2021	7,90	0,96	46,30	16,40	0,063	23,10	21,20	67,00
CARESMEL Valentin	CARE024	BETHUNE_2021_6242965024_2021_1	19/07/2021	8,25	0,96	57,20	18,30	0,082	31,70	25,50	78,40
CARESMEL Valentin	CARE030	BETHUNE_2021_6242965030_2021_1	19/07/2021	7,19	0,97	42,50	13,00	0,077	24,20	24,20	66,20
DAMETTE MICKAEL	DAME006	BETHUNE_2021_6200128006_2021_1	19/07/2021	8,04	0,97	25,20	12,10	0,063	16,50	19,90	56,20
DAMETTE MICKAEL	DAME014	BETHUNE_2021_6200128014_2021_1	19/07/2021	7,70	0,33	25,00	11,70	0,041	15,30	20,10	46,00
DULIEU JEAN MARIE	DULI004	BETHUNE_2021_6215042004_2021_1	19/07/2021	7,90	0,22	32,50	13,90	0,029	23,60	14,80	51,00
DULIEU JEAN MARIE	DULI012	BETHUNE_2021_6215042012_2021_1	19/07/2021	7,00	0,35	30,20	12,30	0,047	19,70	18,80	48,10
DUPONCHEL PATRICK	DUPO001	BETHUNE_2021_6239088001_2021_1	19/07/2021	8,07	0,98	31,90	14,70	0,044	19,10	16,70	65,80
DUPONCHEL PATRICK	DUPO008	BETHUNE_2021_6239088008_2021_1	19/07/2021	7,10	0,33	34,00	13,60	0,032	20,20	17,80	51,70
DUPONCHEL PATRICK	DUPO010	BETHUNE_2021_6239088010_2021_1	19/07/2021	8,38	0,96	41,80	24,50	0,149	24,50	38,90	70,20
EARL DU PRIEURE	FOUR001	BETHUNE_2021_6215151001_2021_1	19/07/2021	8,28	1,00	36,90	18,90	0,065	27,90	26,40	69,80
EARL DU PRIEURE	FOUR013	BETHUNE_2021_6215151013_2021_1	19/07/2021	8,24	0,96	34,50	15,30	0,034	23,50	20,10	58,50
EARL DU PRIEURE	FOUR020	BETHUNE_2021_6215151020_2021_1	19/07/2021	6,37	0,98	34,80	19,10	0,054	26,40	33,80	67,10
EARL DU PRIEURE	FOUR030	BETHUNE_2021_6215151030_2021_1	19/07/2021	7,65	0,98	26,40	11,80	0,044	18,60	21,10	51,90
EARL DU PRIEURE	FOUR034	BETHUNE_2021_6215151034_2021_1	19/07/2021	8,40	0,99	19,70	21,70	0,064	15,30	17,30	59,20
EARL LE BOIS JACQUES	POIT005	BETHUNE_2021_6267511005_2021_1	19/07/2021	8,08	0,97	28,60	14,50	0,063	19,40	23,30	62,10
EARL LE BOIS JACQUES	POIT007	BETHUNE_2021_6267511007_2021_1	19/07/2021	7,76	0,98	32,70	15,10	0,054	21,00	21,50	65,40
EARL LE BOIS JACQUES	POIT008	BETHUNE_2021_6267511008_2021_1	19/07/2021	7,74	0,96	34,90	14,30	0,038	23,90	19,60	57,80
EARL LE BOIS JACQUES	POIT017	BETHUNE_2021_6267511017_2021_1	19/07/2021	8,09	0,99	22,80	15,90	0,050	14,90	17,90	59,60
EARL MIELET	MIEL002	BETHUNE_2021_6290909002_2021_1	19/07/2021	7,76	0,98	33,20	15,60	0,049	23,90	20,00	59,00
EARL MIELET	MIEL004	BETHUNE_2021_6290909004_2021_1	19/07/2021	6,00	0,30	38,50	14,00	0,034	22,90	24,10	58,10
EARL MIELET	MIEL006	BETHUNE_2021_6290909006_2021_1	19/07/2021	6,30	0,27	27,40	10,30	0,029	16,70	18,20	43,60
EARL MIELET	MIEL009	BETHUNE_2021_6290909009_2021_1	19/07/2021	7,70	0,30	29,60	11,50	0,034	18,50	19,40	52,20
EARL PLANQUE	PLAN004	BETHUNE_2021_6298979004_2021_1	19/07/2021	7,70	0,42	35,50	22,10	0,066	22,60	25,10	67,70

## Tableau 38 - SUIVI DES ANALYSES RÉALISÉES SUR LES POINTS DE RÉFÉRENCE

Date : 19/10/2021

Département : (Tous)

Périmètre : BETHUNE 2021

Exploitation agricole : (Toutes)

20004405500016-SIRET-2021-1

Exploitation agricole	Parcelle	Point de référence	Date de prelevement	mg/kg Ms							
				pH eau	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
EARL PLANQUE	PLAN009	BETHUNE_2021_6298979009_2021_1	19/07/2021	8,20	0,53	31,80	13,40	0,062	21,70	21,90	70,70
LEDRU CHRISTIAN	LEDR006	BETHUNE_2021_6247477006_2021_1	19/07/2021	7,60	0,98	35,20	14,20	0,044	23,90	17,60	54,70
MARTIN FREDERIC	MART001	BETHUNE_2021_6218796001_2021_1	19/07/2021	6,00	0,33	41,20	10,50	0,063	16,80	27,20	53,30
MARTIN FREDERIC	MART011	BETHUNE_2021_6218796011_2021_1	19/07/2021	7,30	0,96	36,10	10,10	0,077	17,30	22,10	55,90
MARTIN FREDERIC	MART012	BETHUNE_2021_6218796012_2021_1	19/07/2021	7,50	0,34	25,80	10,10	0,039	15,50	18,40	49,20
NICOLAS Anne	NICO007	BETHUNE_2021_6217615007_2021_1	19/07/2021	6,90	0,26	28,80	10,50	0,037	17,40	15,00	47,00
NICOLAS Anne	NICO011	BETHUNE_2021_6217615011_2021_1	19/07/2021	7,87	0,98	23,60	10,80	0,049	14,70	15,20	51,60
RAPHAEL EVAÏN	EVAI002	BETHUNE_2021_6200001002_2021_1	19/07/2021	7,90	0,97	29,60	10,70	0,049	17,50	16,50	54,40
RAPHAEL EVAÏN	EVAI005	BETHUNE_2021_6200001005_2021_1	19/07/2021	7,74	0,96	36,20	14,00	0,043	21,70	17,80	57,40
RAPHAEL EVAÏN	EVAI010	BETHUNE_2021_6200001010_2021_1	19/07/2021	8,06	0,98	38,80	15,70	0,074	24,00	16,70	59,90
RAPHAEL EVAÏN	EVAI015	BETHUNE_2021_6200001015_2021_1	19/07/2021	8,10	0,33	29,40	11,70	0,042	18,30	16,20	48,10
ROUSSEL CHRISTIAN	ROUS002	BETHUNE_2021_6215268002_2021_1	19/07/2021	7,47	0,98	25,50	10,30	0,034	16,20	17,70	51,00
ROUSSEL CHRISTIAN	ROUS006	BETHUNE_2021_6215268006_2021_1	19/07/2021	7,80	0,23	36,10	15,90	0,030	26,10	16,60	57,30
ROUSSEL CHRISTIAN	ROUS014	BETHUNE_2021_6215268014_2021_1	19/07/2021	7,97	0,98	32,40	12,80	0,039	20,10	17,20	57,90
ROUSSEL CHRISTIAN	ROUS016	BETHUNE_2021_6215268016_2021_1	19/07/2021	7,80	0,39	34,60	15,20	0,038	23,00	20,70	121,00
ROUSSEL CHRISTIAN	ROUS100	BETHUNE_2021_6215268100_2021_1	19/07/2021	7,88	0,96	36,90	14,40	0,058	25,40	19,70	59,00
SCEA CLERET BERTRAND	CLER004	BETHUNE_2021_6204908004_2021_1	19/07/2021	8,00	0,47	38,20	12,50	0,039	26,10	18,00	60,50
SCEA CLERET BERTRAND	CLER007	BETHUNE_2021_6204908007_2021_1	19/07/2021	8,11	0,96	27,30	9,60	0,058	20,60	14,90	50,80
SCEA CLERET BERTRAND	CLER008	BETHUNE_2021_6204908008_2021_1	19/07/2021	7,80	0,97	33,60	11,50	0,027	20,90	14,50	49,60
SCEA CLERET BERTRAND	CLER010	BETHUNE_2021_6204908010_2021_1	19/07/2021	7,78	0,96	33,20	11,10	0,034	19,70	12,00	48,10
SCEA CLERET BERTRAND	CLER011	BETHUNE_2021_6204908011_2021_1	19/07/2021	8,20	0,30	34,60	13,60	0,053	21,10	18,30	53,70
SCEA CLERET BERTRAND	CLER013	BETHUNE_2021_6204908013_2021_1	19/07/2021	7,50	0,24	25,00	7,80	0,025	15,60	13,20	35,20
SCEA CLERET BERTRAND	CLER031	BETHUNE_2021_6204908031_2021_1	19/07/2021	7,54	0,95	29,10	9,50	0,029	18,60	13,40	46,70
SCEA CLERET BERTRAND	CLER036	BETHUNE_2021_6204908036_2021_1	19/07/2021	7,58	0,98	43,00	13,70	0,078	26,90	18,60	58,60
SCEA CLERET BERTRAND	CLER038	BETHUNE_2021_6204908038_2021_1	19/07/2021	7,77	0,97	34,00	11,70	0,039	22,30	15,10	55,80
			Teneur limite	5,00	2,00	150,00	100,00	1,00	50,00	100,00	300,00

## Tableau 38 - SUIVI DES ANALYSES RÉALISÉES SUR LES POINTS DE RÉFÉRENCE

Date : 19/10/2021

Département : (Tous)

Périmètre : BETHUNE 2021

Exploitation agricole : (Toutes)

20004405500016-SIRET-2021-1

Exploitation agricole	Parcelle	Point de référence	Date de prelevement	mg/kg Ms							
				pH eau	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
			Moyenne	7,63	0,75	32,98	13,73	0,05	20,84	19,62	57,96
			Ecart-Type	0,59	0,31	6,52	3,32	0,02	3,84	4,80	11,93
			Min	6,00	0,22	19,70	7,80	0,03	14,70	12,00	35,20
			Max	8,40	1,00	57,20	24,50	0,15	31,70	38,90	121,00

## Tableau 39 - LISTE DES POINTS DE RÉFÉRENCE

Date : 19/10/2021

Département : (Tous)

Périmètre : BETHUNE 2021

Exploitation agricole : (Toutes)

20004405500016-SIRET-2021-1

Point de référence	Code Suivra	Exploitation agricole	Parcelle	Commune	X	Y	Date de création	Date dernière analyse	Année de retour prévue
BETHUNE_2021_6242965002_2021_1	6242965	CARESMEL Valentin	002 CARE002	ACQ	675227	7026977	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6242965011_2021_1	6242965	CARESMEL Valentin	011 CARE011	GOUY-SERVINS	675798	7033461	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6242965022_2021_1	6242965	CARESMEL Valentin	022 CARE022	FRESNICOURT-LE-DOLMEN	672867	7035310	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6242965024_2021_1	6242965	CARESMEL Valentin	024 CARE024	BOUVIGNY-BOYEFFLES	675599	7036391	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6242965030_2021_1	6242965	CARESMEL Valentin	030 CARE030	BOUVIGNY-BOYEFFLES	675406	7035792	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6200128006_2021_1	6200128	DAMETTE MICKAEL	006 DAME006	VILLERS-AU-BOIS	675867	7030926	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6200128014_2021_1	6200128	DAMETTE MICKAEL	014 DAME014	ESTRÉE-CAUCHY	673290	7033132	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215042004_2021_1	6215042	DULIEU JEAN MARIE	004 DULI004	REBREUVE-RANCHICOURT	667400	7038294	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215042012_2021_1	6215042	DULIEU JEAN MARIE	012 DULI012	CAMBLAIN-L'ABBÉ	674081	7032268	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6239088001_2021_1	6239088	DUPONCHEL PATRICK	001 DUPO001	HINGES	672831	7053012	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6239088008_2021_1	6239088	DUPONCHEL PATRICK	008 DUPO008	GONNEHEM	671043	7052873	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6239088010_2021_1	6239088	DUPONCHEL PATRICK	010 DUPO010	VENDIN-LÈS-BÉTHUNE	672455	7050714	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215151001_2021_1	6215151	EARL DU PRIEURE	001 FOUR001	MONT-SAINT-ÉLOI	677088	7026811	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215151013_2021_1	6215151	EARL DU PRIEURE	013 FOUR013	MONT-SAINT-ÉLOI	677434	7029569	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215151020_2021_1	6215151	EARL DU PRIEURE	020 FOUR020	CARENCEY	679477	7030998	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215151030_2021_1	6215151	EARL DU PRIEURE	030 FOUR030	MONT-SAINT-ÉLOI	679538	7028614	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215151034_2021_1	6215151	EARL DU PRIEURE	034 FOUR034	LABOURSE	678012	7044002	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6267511005_2021_1	6267511	EARL LE BOIS JACQUES	005 POIT005	VILLERS-AU-BOIS	677478	7030633	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6267511007_2021_1	6267511	EARL LE BOIS JACQUES	007 POIT007	VILLERS-AU-BOIS	677369	7031122	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6267511008_2021_1	6267511	EARL LE BOIS JACQUES	008 POIT008	VILLERS-AU-BOIS	676338	7031579	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6267511017_2021_1	6267511	EARL LE BOIS JACQUES	017 POIT017	VILLERS-AU-BOIS	675747	7031534	19/07/2021	19/07/2021	2031

**Tableau 39 - LISTE DES POINTS DE RÉFÉRENCE****Date :** 19/10/2021**Département :** (Tous)**Périmètre :** BETHUNE 2021**Exploitation agricole :** (Toutes)

20004405500016-SIRET-2021-1

Point de référence	Code Suivra	Exploitation agricole	Parcelle	Commune	X	Y	Date de création	Date dernière analyse	Année de retour prévue
BETHUNE_2021_6290909002_2021_1	6290909	EARL MIELET	002 MIEL002	SAVY-BERLETTE	667099	7028556	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6290909004_2021_1	6290909	EARL MIELET	004 MIEL004	BERLES-MONCHEL	667288	7027859	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6290909006_2021_1	6290909	EARL MIELET	006 MIEL006	SAVY-BERLETTE	668124	7027482	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6290909009_2021_1	6290909	EARL MIELET	009 MIEL009	SAVY-BERLETTE	668731	7027007	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6298979004_2021_1	6298979	EARL PLANQUE	004 PLAN004	HERSIN-COUPIGNY	674838	7039797	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6298979009_2021_1	6298979	EARL PLANQUE	009 PLAN009	SAINS-EN-GOHELLE	677961	7040180	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6247477006_2021_1	6247477	LEDRU CHRISTIAN	006 LEDR006	REBREUVE-RANCHICOURT	678770	7036932	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6218796001_2021_1	6218796	MARTIN FREDERIC	001 MART001	ABLAIN-SAINT-NAZAIRE	676700	7034958	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6218796011_2021_1	6218796	MARTIN FREDERIC	011 MART011	SERVINS	676547	7035185	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6218796012_2021_1	6218796	MARTIN FREDERIC	012 MART012	SERVINS	674420	7035629	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6217615007_2021_1	6217615	NICOLAS Anne	007 NICO007	TANGRY	654769	7041133	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6217615011_2021_1	6217615	NICOLAS Anne	011 NICO011	CHELERS	662522	7030531	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6200001002_2021_1	6200001	RAPHAEL EVAIN	002 EVAI002	BAILLEUL-AUX-CORNAILLES	659599	7031013	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6200001005_2021_1	6200001	RAPHAEL EVAIN	005 EVAI005	MARQUAY	658619	7031121	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6200001010_2021_1	6200001	RAPHAEL EVAIN	010 EVAI010	ROËLLECOURT	657222	7029198	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6200001015_2021_1	6200001	RAPHAEL EVAIN	015 EVAI015	MONCHY-BRETON	659053	7034406	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215268002_2021_1	6215268	ROUSSEL CHRISTIAN	002 ROUS002	AMBRINES	660999	7023633	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215268006_2021_1	6215268	ROUSSEL CHRISTIAN	006 ROUS006	PENIN	663386	7026724	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215268014_2021_1	6215268	ROUSSEL CHRISTIAN	014 ROUS014	PENIN	662335	7024788	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215268016_2021_1	6215268	ROUSSEL CHRISTIAN	016 ROUS016	PENIN	662396	7025787	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6215268100_2021_1	6215268	ROUSSEL CHRISTIAN	100 ROUS100	AUBIGNY-EN-ARTOIS	669519	7027590	19/07/2021	19/07/2021	2031

**Tableau 39 - LISTE DES POINTS DE RÉFÉRENCE****Date :** 19/10/2021**Département :** (Tous)**Périmètre :** BETHUNE 2021**Exploitation agricole :** (Toutes)

20004405500016-SIRET-2021-1

Point de référence	Code Suivra	Exploitation agricole	Parcelle	Commune	X	Y	Date de création	Date dernière analyse	Année de retour prévue
BETHUNE_2021_6204908004_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	004 CLER004	MONCHEL-SUR-CANCHE	644112	7022797	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908007_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	007 CLER007	MONCHEL-SUR-CANCHE	644000	7023335	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908008_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	008 CLER008	MONCHEL-SUR-CANCHE	643624	7022145	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908008_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	008 CLER008	MONCHEL-SUR-CANCHE	644098	7021482	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908010_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	010 CLER010	CONCHY-SUR-CANCHE	643484	7021549	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908011_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	011 CLER011	CONCHY-SUR-CANCHE	643175	7020890	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908013_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	013 CLER013	CONCHY-SUR-CANCHE	641448	7021231	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908031_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	031 CLER031	CONCHY-SUR-CANCHE	641953	7022338	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908036_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	036 CLER036	BLANGerval-BLANGERMONT	643754	7024702	19/07/2021	19/07/2021	2031
BETHUNE_2021_6204908038_2021_1	6204908	SCEA CLERET BERTRAND	038 CLER038	BOUBERS-SUR-CANCHE	644520	7021369	19/07/2021	19/07/2021	2031

**Nombre** 52**Ratio :** 1/19.79



Toutes les parcelles sont donc aptes à l'épandage du point de vue des valeurs limites en éléments traces métalliques et du pH.

**Les points de référence définis et analysés sur les parcelles mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial sont également présentés en annexe n°10.**

**Un suivi analytique spécifique des sols du périmètre initial est mis en place ( Conforme aux dispositions applicables dans le Bassin Artois Picardie):**

**Un échéancier d'analyse des sols sur les points de référence est proposé. ( cet échéancier est joint en annexe n°10 du dossier d'étude préalable) . Les points de référence dont la dernière analyse date de plus de 5 ans seront analysés d'ici 2024. Le prévisionnel d'analyses pour 2023 et 2024 pourrait évoluer suivant les épandages prévus. Néanmoins, l'intégralité des analyses sera réalisée d'ici 2024.**

**Au total ( périmètre initial et extension), 105 points de référence sont identifiés pour une surface épandable de 2103 ha soit 1 point pour 20 hectares épandables.**

### **Analyses réalisées dans le cadre du suivi agronomique**

Dans le cadre du suivi agronomique, au moins une analyse de sol est réalisée sur chaque parcelle prévue à l'épandage. Ces analyses réalisées avant épandages, concernent les paramètres suivants : Matière organique, pH, carbone, azote Kjeldahl, rapport C/N, phosphore assimilable, potassium, calcium et magnésium échangeables. Les résultats d'analyse en azote, phosphore et calcium sont comparés aux besoins des cultures et aux apports prévus par les boues de **Béthune**. Ces données sont transmises aux agriculteurs et reprises dans les bilans agronomiques.

## **2. Aptitude des sols à l'épandage**

---

La carte d'aptitude à l'épandage constitue le document de référence pour la mise en œuvre des épandages. Elle est établie sur carte IGN à l'échelle 1/25000.

Par commune, un fichier parcellaire, détaillant les surfaces et les aptitudes de chaque parcelle, ainsi qu'une fiche comportant l'ensemble des références cadastrales concernées sont joints à cette carte. Ces documents sont réunis dans le dossier cartographique (**annexe n°10**).

L'épandage est interdit ou mis sous conditions sur certaines surfaces conformément à trois types de contraintes :

- les contraintes réglementaires
- les contraintes hydrogéologiques (captages AEP)
- les contraintes environnementales (aptitude pédologique)

Ces contraintes sont reportées sur les cartes d'aptitude à l'épandage (cf. **dossier cartographique – annexe n° 10**).

**Les cartes d'aptitude à l'épandage relative à cette extension ainsi que celles concernant les parcelles mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial sont présentées en annexe n°10.**

## 2.1. Contraintes réglementaires

L'arrêté du 8 janvier 1998, fixant les prescriptions applicables aux épandages de boues urbaines.

Cet arrêté se substitue aux Règlements Sanitaires Départementaux en application des **articles R 211-25 à R 211-47 du Code de l'Environnement**. Il est interdit de stocker ou épandre :

- à moins de 100 m des habitations ou des lieux habituellement occupés par des tiers, des zones de loisir ou établissements recevant du public
- aucune distance des habitations ou des lieux habituellement occupés par des tiers, des zones de loisir ou établissements recevant du public si les Boues sont stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage ( Cas des boues de **Béthune**)
- à moins de 35 m des berges des cours d'eau ou plan d'eau
- à moins de 35 m des puits, forages, sources
- pendant les périodes où le sol est gelé et lors de fortes pluies

**N.B.:** Les dispositions spécifiques sont appliquées dans le cadre de cette filière de valorisation des boues issues de la station d'épuration de Béthune. Une distance de 50 mètres est appliquée vis à vis des immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, zones de loisirs ou établissements recevant du public. Les boues de Béthune sont qualifiées de stabilisées et seront enfouies immédiatement après épandage.

En cas d'impossibilité d'enfouissement, une distance de 100 mètres sera appliquée.

## 2.2. Contraintes hydrogéologiques

La prise en compte de la vulnérabilité des surfaces à proximité des captages en eau potable se fait lors de la détermination de l'aptitude des parcelles. Des mesures strictes sont adoptées dans les périmètres de protection .

**Ainsi, l'épandage et le stockage des boues de Béthune est interdit dans les périmètres rapprochés de protection des captages AEP.**

**Dans les périmètres éloignés, le stockage est également proscrit. Néanmoins, l'épandage est possible sous réserve du respect des prescriptions spécifiques des arrêtés DUP de ces captages.**

La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** a néanmoins fait le choix de ne pas épandre les boues de Béthune dans les parcelles situées dans un périmètre éloigné de protection de captage AEP.

Ces aptitudes sont reportées sur les cartes d'aptitude à l'épandage (cf. dossier cartographique en **annexe n° 10**).

L'ensemble de ces mesures de protection doit permettre de protéger la qualité des ressources en eau. La validation de leur efficacité se fait lors du suivi et de l'auto-surveillance des épandages.

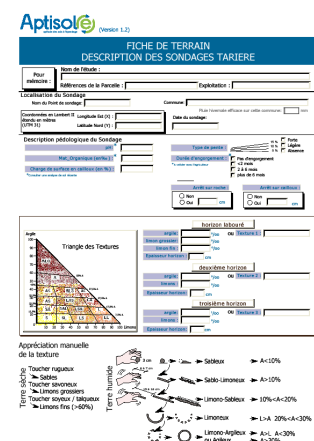
## 2.3. Contraintes pédologiques

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. Les résultats de cette méthode se trouvent en **annexe n° 9**.

Cette méthode validée sur le bassin Artois-Picardie, intégrée dans les cahiers des charges aux études préalables à l'épandage, 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 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 au ruissellement (tenue en tas de l'effluent, nature physique)
- la sensibilité au lessivage (rapport C/N)
- la dégradabilité de l'effluent (rapport C/N)

Le croisement de ces critères permet de définir des classes d'aptitude pédologique et d'établir des recommandations de pratiques culturales permettant de préserver le milieu. Ces dernières sont reprises ci-dessous :

- Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIPAN à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture
- Pour un épandage d'automne limiter la dose et/ou mettre une CIPAN à développement rapide, préférer un épandage de printemps. Epandre au plus proche des besoins de la culture. Pas d'épandage en période d'engorgement.

**N.B. : Cette méthode a été appliquée pour l'étude des nouvelles parcelles de cette extension du périmètre d'épandage des boues de la station d'épuration de Béthune. Elle a également été utilisée pour déterminer l'aptitude pédologique des parcelles actives du périmètre initial autorisé par l'arrêté du 22 janvier 2008 ( modifié par l'arrêté de novembre 2017). Ces résultats sont également joints en annexe n°9.**

## **2.4. Détermination des classes d'aptitude**

La prise en compte globale des contraintes pédologiques, hydrogéologiques et réglementaire, aboutit à définir deux classes d'aptitude :

- **Aptitude 0**                      Epandage et stockage interdits.
- **Aptitude 1**                      Epandage possible à la dose agronomique en période de ressuyage des sols sous respect des prescriptions des arrêtés « Zones Vulnérables » et de la Réglementation en vigueur.  
  
  Stockage autorisé.

## **2.5. Conclusion**

La détermination de l'aptitude à l'épandage de chaque parcelle selon ce classement a permis d'élaborer les cartes d'aptitude présentées dans le dossier cartographique (**annexe n° 10**).

Les cartes sont accompagnées de fiches parcellaires consignnant par commune les surfaces des parcelles concernées par classe d'aptitude. Des fichiers cadastraux par commune sont également joints.

La synthèse de ces fichiers (tableaux 40 et 41) permet de connaître la répartition par classe d'aptitude, par commune de cette extension. Ces tableaux reprennent également les surfaces mises à disposition par les agriculteurs du périmètre initial.

Communes concernées par l'arrêté du 22 janvier 2008 (modifié par l'arrêté de novembre 2017)	Communes du plan d'épandage	Surface mise à disposition par les agriculteurs du périmètre initial				Périmètre de l'extension			
		Surface totale (en ha)	Surface par classe d'aptitude (en ha)		Surface épandable (en ha)	Surface totale (en ha)	Surface par classe d'aptitude (en ha)		Surface épandable (en ha)
			0	1			0	1	
non	ABLAIN SAINT NAZAIRE	-	-	-	-	37,08	0,23	36,85	36,85
non	ACQ	-	-	-	-	14,09	0,17	13,92	13,92
oui	AIX-NOULETTE	56,01	11,29	44,72	44,72	-	-	-	-
non	AMBRINES	-	-	-	-	3,1		3,1	3,1
oui	ANNEZIN	4,27		4,27	4,27	-	-	-	-
non	AUBIGNY EN ARTOIS	-	-	-	-	14,39		14,39	14,39
non	BAILLEUL AUX CORNAILLES	-	-	-	-	11,19		11,19	11,19
oui	BARLIN	15,26	0,68	14,58	14,58	-	-	-	-
non	BERLES MONCHEL	-	-	-	-	20,58	3,72	16,86	16,86
oui	BETHUNE	-	-	-	-	-	-	-	-
oui	BEUVRY	28,13	3,06	25,07	25,07	-	-	-	-
non	BLANGERVAL-BLANGERMONT	-	-	-	-	1,53		1,53	1,53
non	BOUBERS SUR CANCHE	-	-	-	-	2,87	0,04	2,83	2,83
non	BOUVIGNY BOYEFFLES	-	-	-	-	57,85	2,21	55,64	55,64
non	BRUAY LA BUISSIERE	25,18	2,51	22,67	22,67				
non	CAMBLAIN L'ABBE	-	-	-	-	4,75		4,75	4,75
non	CARENCY	-	-	-	-	6,26		6,26	6,26
non	CHELERS	-	-	-	-	13,46	0,64	12,82	12,82
oui	CHOCQUES	49,11	7,7	41,41	41,41	-	-	-	-
non	CONCHY SUR CANCHE	-	-	-	-	97,67	1,98	95,69	95,69
oui	CUINCHY	6	3,08	2,92	2,92	-	-	-	-
oui	DIVION	29,97	2,13	27,84	27,84	-	-	-	-
oui	DROUVIN LE MARAIS	52,08	0,65	51,43	51,43	-	-	-	-
oui	ESSARS	1,34	0,42	0,92	0,92	-	-	-	-
non	ESTREE CAUCHY	-	-	-	-	2,76		2,76	2,76
oui	FESTUBERT	58,5	6,85	51,65	51,65	-	-	-	-
oui	FOUQUEREUIL	27,62	20,22	7,4	7,4	-	-	-	-
oui	FOQUIERES LES BETHUNE	11,28		11,28	11,28				
non	FRESNICOURT LE DOLMEN	10,93		10,93	10,93	13,71	0,27	13,44	13,44
oui	GIVENCHY LES LA BASSEE	4,79	0,32	4,47	4,47	-	-	-	-
oui	GONNEHEM	5,51	2,48	3,03	3,03	5,5		5,5	5,5
oui	GOSNAY	24,82	3,85	20,97	20,97	-	-	-	-
non	GOUY SERVINS	-	-	-	-	30,57	2,24	28,33	28,33
oui	HAILLICOURT	37,92	6,58	31,34	31,34	-	-	-	-
oui	HERSIN COUPIGNY	5,26	0,32	4,94	4,94	4,3	1,16	3,14	3,14

oui	HESDIGNEUL LES BETHUNE	128,3	5,53	122,77	122,77	-	-	-	-
non	HESTRUS	-	-	-	-	0,64		0,64	0,64
oui	HINGES	15,29	2,44	12,85	12,85	29,93	6,99	22,94	22,94
oui	HOUCHIN	85,66	8,12	77,54	77,54	-	-	-	-
oui	LA COUTURE	59,69	25,26	34,43	34,43	-	-	-	-
non	LA THIEULOYE	-	-	-	-	2,56	0,1	2,46	2,46
oui	LABEUVRIERE	2,41	0,54	1,87	1,87	-	-	-	-
non	LABOURSE	6,23	0,99	5,24	5,24	7,26	0,3	6,96	6,96
oui	LESTREM	76,89	13,1	63,79	63,79	-	-	-	-
oui	LOCON	23,13	7,65	15,48	15,47	-	-	-	-
oui	MAISNIL LES RUITZ	54,95	0,44	54,51	54,51	-	-	-	-
non	MAIZIERES	-	-	-	-	0,63		0,63	0,63
non	MAROEUIL	-	-	-	-	1,06		1,06	1,06
non	MARQUAY	-	-	-	-	27,71	0,21	27,5	27,5
non	MAZINGARBE	40,01	9,83	30,18	30,18	-	-	-	-
non	MERICOURT	-	-	-	-	1,06	0,02	1,04	1,04
non	MONCHEL SUR CANCHE	-	-	-	-	91,95	3,04	88,91	88,91
non	MONCHY BRETON	-	-	-	-	19,84	0,33	19,51	19,51
non	MONT-BERNANCHON	3,37	0,05	3,32	3,32	-	-	-	-
non	MONT SAINT ELOI	10,21		10,21	10,21	109,35	19,74	89,61	89,61
oui	NOEUX LES MINES	95,39	8,5	86,89	30,18	-	-	-	-
oui	OBLINGHEM	31,75	3,79	27,96	27,96	-	-	-	-
non	PENIN	-	-	-	-	85,68		85,68	85,68
oui	REBREUVE RANCHICOURT	14,84		14,84	14,84	61,99	5,69	56,3	56,3
oui	RICHEBOURG	0,82	0,44	0,38	0,38	-	-	-	-
non	ROELLECOURT	-	-	-	-	36,85	4,06	32,79	32,79
oui	RUITZ	61,18	6,2	54,98	54,98	-	-	-	-
non	SAINS LES PERNES	-	-	-	-	24,22	8,66	15,56	15,56
non	SAINS EN GOHELLE	1,29	-	1,29	1,29	27,38	2,77	24,61	24,61
non	SAVY BERLETTE	-	-	-	-	72,39	2,23	70,16	70,16
non	SERVINS	5,16		5,16	5,16	37,1	0,7	36,4	36,4
non	SOUCHEZ	-	-	-	-	1,52	0,9	0,62	0,62
non	TANGRY	-	-	-	-	3,09		3,09	3,09
non	TINCQUES	-	-	-	-	2		2	2
oui	VAUDRICOURT	32,08	4,83	27,25	27,25	-	-	-	-
oui	VENDIN LES BETHUNE	14,13	1,62	12,51	12,51	4,6	0,16	4,44	4,44
non	VERMELLES	2,64		2,64	2,64	-	-	-	-
non	VERQUIGNEUL	14,98	4,1	10,88	10,88	-	-	-	-
oui	VERQUIN	11,49	-	11,49	11,49	-	-	-	-
non	VILLERS AU BOIS	-	-	-	-	110,39	8,7	101,69	101,69
non	VILLERS-BRULIN	8,45		8,45	8,45	-	-	-	-
	<b>TOTAL</b>	<b>1254,32</b>	<b>175,56</b>	<b>1078,76</b>	<b>1078,76</b>	<b>1 100,86</b>	<b>77,26</b>	<b>1 023,6</b>	<b>1 023,6</b>

**Tableau 40 : Répartition des surfaces par classe d'aptitude et par commune**

	Surface totale (ha)	Répartition par classe d'aptitude (ha)		Surface épanachable (ha)
		0	1	
Surface mise à disposition par les agriculteurs du périmètre initial	1254,32	175,56	1078,76	1078,76
Périmètre de l'extension 2021	1 100,86	77,26	1 023,6	1 023,6
Surface du périmètre actualisé	2355,18	252,82	2102,36	2102,36

**Tableau 41 : Synthèse des surfaces par classe d'aptitude à l'épandage**

### 3. Potentiel d'écoulement du plan d'épandage actualisé

Le calcul du potentiel d'écoulement du plan d'épandage actualisé est réalisé.

La surface épanachable, déterminée par la classe d'aptitude 1 est de **2 102,36 hectares dont 1 023,6 hectares pour l'extension du périmètre d'épandage.**

L'évaluation de la fréquence de retour est en moyenne de 4 ans pour les épandages de boues de **Béthune**.

Sur les parcelles classées en aptitude 1, les doses agronomiques sont de 12 t/ha.

Le potentiel d'écoulement sur les surfaces du périmètre est calculé par la formule suivante :

$$\frac{\text{Surface épanachable} \times \text{Dose agronomique}}{\text{Délai de retour}} = \frac{(2102,36 \times 12)}{4} = \mathbf{6\ 307 \text{ tonnes de boues brutes solide}}$$

A la production nominale, la production de la station d'épuration de Béthune est estimée à 4 100 tonnes de boues déshydratées chaulées valorisées en épandage agricole dans le département du Pas-de-Calais.

Le potentiel du périmètre actualisé sera par conséquent vérifié par rapport à cette production estimée à moyen terme.

# Chapitre 8 : Stratégie du suivi de la filière

## 1. Suivi d'exploitation

---

L'objectif du suivi d'exploitation est d'assurer **l'organisation logistique** de la filière, **la traçabilité des boues de Béthune** et **la qualité du recyclage agricole** depuis l'usine d'épuration jusqu'à l'épandage sur les parcelles des agriculteurs.

Cette mission devra être menée en étroite collaboration avec la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane**, l'exploitant de la station, les prestataires qui réaliseront le transport et l'épandage, et les administrations. Elle comporte les points suivants :

- recherche de débouchés (prise de commande),
- établissement des plannings prévisionnels de livraison et d'épandage,
- contrôle de la mise en œuvre,
- coordination.

### 1.1. Prise de commandes

Les **agriculteurs** intégrés à **la filière de recyclage agricole** des boues **de Béthune** sont contactés au cours du premier trimestre de l'année calendaire afin de décider des parcelles du Plan d'Épandage à épandre pour la campagne suivante.

A partir des éléments d'information recueillis lors de ces contacts et dans le respect des périmètres d'épandage (notamment du dossier cartographique), les **parcelles destinées à recevoir les boues de Béthune** dans l'année sont identifiées :

- références,
- localisation,
- surface épandable,
- doses d'apport,
- tonnages à livrer,
- contraintes particulières,
- cultures prévisionnelles après épandage,
- périodes d'épandage,
- accessibilité,
- nature et emplacement du point de stockage en bordure de parcelle.

Des bons de commande sont signés avec chaque agriculteur.

L'aptitude à l'épandage des parcelles est vérifiée grâce aux cartes d'aptitude à l'épandage réalisées dans le cadre de la présente étude.

Par ailleurs, à l'issue de la prise de commandes, il est également nécessaire de s'assurer que les débouchés potentiels sont supérieurs aux quantités de boues produites.

## 1.2. Préparation et suivi des livraisons

En fonction des éléments réunis lors de la recherche de débouchés, un planning prévisionnel de livraisons est établi et transmis au prestataire chargé des livraisons.

Celui-ci reprend :

- les coordonnées de l'agriculteur concerné,
- les codes des parcelles de dépôt et les quantités respectives à livrer pour les parcelles concernées par les épandages, accompagnés des cartes de la localisation des parcelles,
- la période d'intervention,
- les conditions d'accessibilité.

L'actualisation régulière du planning initial est réalisée en collaboration avec le prestataire chargé des livraisons.

Le transporteur dispose des cartes d'aptitude qui localisent et identifient les parcelles des agriculteurs, et le cas échéant, les sites de stockage intermédiaires.

La stratégie de mise en œuvre intègre les **conditions climatiques** et d'**accessibilité**.

Pour assurer le suivi des livraisons, des **bordereaux d'affrètement** sont mis en place. Les éléments suivants y sont reportés :

- date de livraison,
- agriculteur concerné,
- tonnage livré,
- référence de la parcelle concernée,
- lieu de stockage,
- observations éventuelles.

Un **suivi des livraisons** est établi et transmis à la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane**.

## 1.3. Préparation et suivi des épandages

La préparation et le contrôle des livraisons et des épandages s'effectuent en concertation avec le prestataire d'épandage et comprennent :

- l'établissement du planning d'intervention, validé grâce au suivi des livraisons avec une identification claire des surfaces épandables,
- la vérification régulière du respect des doses préconisées et de la qualité de la répartition grâce à des visites sur le terrain,
- la tenue d'un registre d'épandage qui reprend pour chaque parcelle :
  - nom de l'agriculteur,
  - date d'épandage,
  - origine des boues,
  - tonnage épandu,
  - code de la parcelle, surface épandue et dose d'apport
  - culture implantée avant et après les épandages



## 1.4. Contrôle de la qualité des stockages et des épandages

A partir du registre des livraisons pour les dépôts, des contacts avec les agriculteurs, des contacts avec les entreprises de travaux agricoles pour les épandages, des visites de terrain permettent de contrôler le bon déroulement de l'exploitation de la filière en terme de stockage et d'épandage.

## 2. Suivi et auto-surveillance des épandages

Le suivi agronomique des épandages constitue une opération indispensable au contrôle et à la pérennité d'une filière de recyclage par épandage agricole contrôlé. Il justifie l'intérêt agronomique des boues et fournit aux agriculteurs les informations nécessaires pour une utilisation raisonnée de celles-ci.

### 2.1. Suivi des boues

#### **Suivi quantitatif**

Sur la station d'épuration **de Béthune**, toutes les quantités de boues produites sont consignées.

Toute modification dans la nature ou le traitement des boues est prise en compte. Les conséquences éventuelles sur le tonnage et sur la composition des boues sont clairement établies.

#### **Suivi qualitatif**

La fréquence d'analyse respecte les fréquences précisées dans l'arrêté du 8 janvier 1998 pour une station où la quantité de boues épandues hors chaux est comprise entre 801 et 1 600 tonnes.

L'échantillonnage des boues respecte les prescriptions de l'annexe V de l'arrêté du 8 janvier 1998.

#### **Paramètres agronomiques**

Les paramètres suivants sont analysés sur des échantillons moyens pour chaque lot de production en sortie-station :

MS - MO - NTK - N-NH<sub>4</sub> - pH - CaO - K<sub>2</sub>O - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - MgO - rapport C/N

#### **Éléments-traces métalliques**

Les déterminations suivantes sont réalisées sur des échantillons moyens pour chaque lot de production en sortie de station.

Cd - Cr - Cu - Hg - Ni - Pb - Zn

#### **Composés-traces organiques**

Les analyses concernent le dosage des PCB, du Fluoranthène, du Benzo(b)fluoranthène et du Benzo(a)pyrène.

*Les fréquences fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 seront respectées au niveau du suivi analytique des boues de Béthune*

## 2.2. Suivi des sols

### Analyses agronomiques et les conseils de fertilisation

Afin d'établir des conseils agronomiques adaptés et précis, au moins, une analyse de sol est réalisée sur chaque parcelle prévue à l'épandage. Ces analyses sont réalisées avant épandage et concernent les paramètres suivants : Matière organique, pH, carbone, azote kjeldahl, rapport C/N, phosphore assimilable, potassium, calcium et magnésium échangeables.

Les points d'analyse sont choisis de façon représentative sur les parcelles à épandre dans l'année.

Les résultats d'analyses en azote, phosphore et calcium sont comparés aux besoins des cultures et aux apports prévus par les boues de **Béthune**.

### Éléments-traces métalliques

La réglementation prévoit qu'une analyse des éléments-traces métalliques soit réalisée sur chaque point de référence :

- après l'ultime épandage,
- au minimum tous les 10 ans

### Reliquats d'azote

Afin de piloter au mieux la fertilisation azotée complémentaire après épandage des boues **de Béthune**, des profils d'azote en sortie d'hiver sont réalisés sur **chaque parcelle** épandue durant l'été précédent.

Les analyses de reliquats d'azote sur trois horizons (0-0,30 m, 0,30-0,60 m, 0,60-0,90 m) sont réparties chez les agriculteurs à la fréquence de **une par parcelle épandue**.

Les conseils de fertilisation liés aux mesures des reliquats d'azote devront être particulièrement suivis pour les épandages avant culture de céréales.

Les résultats de ces mesures de reliquats sont fournis pour le 15 février aux agriculteurs, leur permettant ainsi d'ajuster au mieux la fertilisation azotée des cultures suite à l'épandage de boues. Des consignes de complémentation azotée leur sont données selon la méthode du bilan.

Les résultats des reliquats azotés sont présentés dans le bilan agronomique remis aux administrations concernées et au SATEGE.

## 2.3. Programme prévisionnel d'épandage

Lors du suivi d'exploitation, un planning d'épandage est mis au point.

Les données de ce planning sont compilées afin d'élaborer le Programme Prévisionnel d'Epandage qui comprend :

- la liste des parcelles concernées par la campagne d'épandage à venir,
- les résultats des analyses de sol réalisées avant épandage,
- les résultats des analyses de boues et un bilan quantitatif,
- les préconisations spécifiques d'utilisation des boues,
- les modalités de surveillance des livraisons et des épandages,
- l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans le déroulement de la filière.
- Le programme prévisionnel d'épandage est transmis au préfet au plus tard un mois avant le début de la campagne d'épandage. Le SATEGE Nord-Pas de Calais est également destinataire du programme prévisionnel d'épandage.

## 2.4. Registre du producteur de boues

La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** tient à jour un registre où figurent :

- le registre de la production de boues,
- les analyses de boues,
- les analyses de sols,
- le registre de livraison,
- le registre d'épandage.

La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** garde ce document pendant 10 ans et en fournit annuellement une synthèse au préfet, selon le modèle de l'annexe 6 de l'arrêté du 8 janvier 1998.

## 2.5. Bilan agronomique (Code de l'Environnement et Arrêté du 8 janvier 1998)

Le bilan agronomique reprend toutes les données de la campagne nécessaire à l'information des agriculteurs et de l'administration :

- bilan quantitatif, qualitatif de la production de boues,
- bilan des livraisons et des épandages,
- état des sols.

Une synthèse du bilan est adressée chaque année aux administrations concernées et au SATEGE (Nord-Pas-de-Calais) au plus tard en même temps que le programme prévisionnel d'épandage de la campagne suivante.

Le bilan agronomique au format SANDRE est diffusé à la DDTM et au SATEGE.

### **Bilan de la production de boues**

Le bilan quantitatif est effectué à partir de données de production sur la station et de la synthèse du registre des livraisons.

Le bilan qualitatif est effectué avec les analyses réalisées sur les boues par le prestataire chargé du suivi et les services de l'Etat.

### **Exploitation du cahier d'épandage**

A partir des renseignements reportés sur le cahier d'épandage, le déroulement de la campagne écoulée est consigné :

- références des parcelles concernées,
- surfaces épandues, doses d'apport, tonnages épandus,
- cultures implantées avant et après les épandages.

### **Bilan de fumure**

Conformément aux prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998, des bilans de fumure sont réalisés sur des parcelles de références représentatives de chaque type des sols et des systèmes de cultures.

Un conseil de fertilisation complémentaire est établi suite à la réalisation de ces bilans de fumure.

## Actualisation des données de l'étude préalable

Toute remise à jour des données de l'étude préalable est à consigner dans le bilan agronomique : elle peut concerner l'évolution de la réglementation, une modification des données concernant les exploitations agricoles ou le contexte environnemental (cession d'exploitations, agrandissement, remembrement, urbanisation ...).

### 2.6. Informatisation des données - Le format SANDRE

La normalisation des échanges de données dans le domaine de l'épandage a été prise en compte par la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane**.

Le décret 2009-550, relatif à l'indemnisation des risques liés à l'épandage agricole des boues d'épuration urbaines ou industrielles, publié au journal officiel le 19 mai 2009, prévoit explicitement la transmission de données au format électronique.

La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** possède les outils informatiques permettant la transmission de données numériques afin d'alimenter les logiciels suivants :

- SYCLOE, le logiciel limité au Bassin Artois-Picardie et financé par l'Agence de l'Eau
- SILLAGE (ex. SIGEMO), le logiciel de gestion de matières organiques, dont le développement est piloté par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

Ces logiciels ont pour but de gérer les périmètres d'épandage des produits d'origine urbaine, industrielle ou agricole. Ils sont couplés à des systèmes d'information géographique.

Ces deux outils seront alimentés par importation de fichiers électroniques dont le format a été défini dans le cadre du groupe de travail animé par le SANDRE.



Ce groupe était animé par le Secrétariat d'Administration des Données Relatives à l'Eau (SANDRE), rattaché à l'Office International de l'Eau (OIE). Il réunissait des représentants des Ministères de l'Agriculture et de l'Environnement, de l'Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture, des Agences de l'Eau, de l'ADEME et du CEMAGREF.

Article 2 du décret 2009-550 : « Le Code de l'Environnement (partie réglementaire) est modifié comme suit :

2° Il est ajouté un V ainsi rédigé :

« V » Les informations contenues dans les documents mentionnés au présent article et à l'article R 211-39 sont transmises à l'autorité administrative par le producteur de boues sous format électronique. Un arrêté du ministre chargé de l'environnement précise les données à transmettre et les modalités de transmission. » »

Annuellement, le bilan agronomique est transmis sous format SANDRE pour alimenter directement SYCLOE (puis SILLAGE à terme).

La DDTM et le SATEGE seront destinataires de l'étude préalable et des bilans agronomiques sous format SANDRE.

## 2.7. Information des agriculteurs

### Fiche apport

Par parcelle épandue, une fiche apport est établie. Celle-ci reprend les renseignements suivants :

- nom de l'agriculteur,
- date de l'épandage,
- référence de la parcelle,
- composition des boues,
- surfaces et tonnages épandus,
- éléments fertilisants disponibles,
- culture avant et après l'épandage,
- quantités d'éléments fertilisants totaux et disponibles.

### Conseils agronomiques

Les analyses de sols, profils azotés et fiches apports sont communiqués aux agriculteurs concernés (une synthèse de ces documents est jointe au bilan agronomique).

Les contacts réguliers établis avec les agriculteurs sont l'occasion de renforcer le conseil agronomique et d'insister notamment sur la nécessité d'adapter la fertilisation complémentaire et de respecter les prescriptions des « Arrêtés Zones Vulnérables » (implantation d'une CIPAN).

Les visites régulières sur le site sont mises à profit pour réaliser des observations sur végétation.

## 2.8. Réunion

Une réunion peut se tenir chaque année à l'intercampagne avec les administrations et assimilés et le prestataire chargé du suivi de la filière, l'exploitant de la station d'épuration **de Béthune** et la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane**. Cette réunion permet de remettre le rapport de bilan agronomique **de Béthune**, de le commenter et d'en tirer des conclusions.

Une réunion annuelle peut également être prévue chaque année avec les agriculteurs afin de dresser le bilan de la campagne écoulée (déroulement de la filière, transport, épandage, bilan agronomique, synthèse des parcelles de référence) et de préparer la campagne suivante.



# Chapitre 9 : Mise en œuvre de la filière

## **Préambule :**

L'organisation de la filière décrite ici se fonde sur une quantité de **4 100 tonnes** de boues déshydratées chaulées épandues chaque année dans le département du Pas-de-Calais.

La filière boues de la station d'épuration de **Béthune** est décrite dans le chapitre 1.

Ces modalités d'exploitation s'entendent par ailleurs dans l'optique d'une filière de recyclage « rendu-racine », c'est-à-dire que le transport, le suivi et l'épandage des boues sont assurés par la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane**.

## **1. Filière épandage des boues**

---

### **1.1. Stockage des boues**

Les boues déshydratées sont stockées sur une plate-forme étanche et couverte de 4600 m<sup>2</sup> sur le site de la station d'épuration de **Béthune**.

La capacité de stockage est de 9 mois.

Ce stockage est composé de 2 zones permettant l'entreposage des boues dans l'attente du retour des résultats d'analyse des boues. (2 X 1 mois de production)

Les boues conformes à la réglementation en vigueur sont ensuite regroupées dans l'attente de leur évacuation en bout de champ.

Les boues non conformes sont envoyées en filière alternative.

### **1.2. Transport**

Les déstockages des boues conformes à partir du stockage de **Béthune** ont lieu avant la campagne d'épandage, dès que les conditions climatiques sont favorables. Ces déstockages se font à l'aide d'attelages tracteur agricole-benne (ou tracteur routier-benne).

### **1.3. Epandage des boues**

Les épandages sont réalisés par des prestataires locaux avec des épandeurs à table d'épandage permettant une répartition de précision des boues au sol.

Les épandages se font majoritairement sur chaumes de céréales (parcelles non déchaumées) avant l'implantation d'une culture de tête de rotation (betterave, maïs, pommes de terre ou colza) ou d'une céréale. Ces épandages se font donc principalement de mi-juillet à fin octobre.

En fonction du type de culture suivant les épandages et de la date d'intervention, l'implantation d'une CIPAN (Culture Piège à Nitrates) s'avère indispensable afin de respecter les périodes d'interdiction d'épandage définies par les arrêtés « Zones Vulnérables » qui sont d'application obligatoire en zone vulnérable.

## 2. Solution alternative au recyclage agricole

---

Le recyclage agricole des boues est privilégié par rapport aux filières alternatives.

La filière alternative à la valorisation agricole peut être nécessaire dans deux cas :

- pour pallier à tout empêchement temporaire de se conformer aux dispositions réglementaires relatives à l'épandage des boues (solution alternative demandée par l'article R 211-33 du livre II du Code de l'Environnement)
- Si une pollution ponctuelle était relevée sur les boues, les boues ne seraient pas évacuées en agriculture. Elles seraient envoyées vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (I.S.D.N.D.). Ces I.S.D.N.D. sont habilités à recevoir des boues non conformes à un épandage agricole. Les I.S.D.N.D. pourraient accueillir les boues non conformes de **Béthune** sous réserve d'acceptation. Pour cela, leur siccité doit être supérieure à 30 %

Elles pourraient également suivre une autre filière d'élimination : l'incinération en France ou dans un autre pays de l'Union Européenne avec établissement d'un dossier transfrontalier de transfert des déchets ou utilisation en cimenterie (en France et en Europe).

- pour pallier à l'impossibilité d'épandre les boues en agriculture suite à divers évènements : refus des agriculteurs, problèmes d'odeurs trop importants, impossibilité de déstocker les boues suite aux conditions climatiques défavorables à l'accès bout de champ

Dans ce cas, les boues pourraient être emmenées dans un centre de compostage dûment autorisé. Les boues compostées avec un substrat carboné conduiraient à l'obtention d'un compost de boues normalisé (NF U44-095 compost de MIATE). Le produit obtenu serait alors recyclé en agriculture indépendamment du plan d'épandage.

En cas de compost non normalisé, le compost est recyclé sur une filière dûment autorisée :

- soit sur un plan d'épandage rattaché au centre de compostage



La **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** souhaite étendre le périmètre d'épandage des boues de **Béthune** autorisé par l'arrêté du 22 janvier 2008 modifié par l'arrêté de novembre 2017.

14 nouveaux agriculteurs qui exploitent des parcelles agricoles du Pas-de-Calais ont exprimé un intérêt pour l'utilisation des boues de **Béthune** sur leur parcellaire, en substitution aux engrais chimiques.

La surface agricole de ces exploitations retenue dans l'extension du périmètre d'épandage représente, **1 100,86 hectares** répartis sur 41 communes se situant dans le département du Pas-de-Calais.

Les 14 nouveaux agriculteurs ayant concrétisé leur intérêt pour les boues par la signature **d'accords préalables** ont tous des **bilans de fertilisation déficitaires** autorisant l'apport d'engrais organiques externes à l'exploitation agricole.

Les contraintes réglementaires, hydrogéologiques et environnementales ont conduit à la définition des classes **d'aptitude à l'épandage**.

Des cartes au 1/25 000 présentent les aptitudes à l'épandage des parcelles dans le dossier cartographique.

Les **1 100,86 hectares** de l'extension du périmètre d'épandage sont répartis de la façon suivante :

**Classe d'aptitude 0 : 77,26 hectares**

Interdiction d'épandage et d'entreposage

**Classe d'aptitude 1 : 1 023,6 hectares**

Epandage à la dose agronomique en période de ressuyage des sols

Respect des arrêtés « Zones Vulnérables » et de la réglementation en vigueur

Au sein de ce dossier, les données parcellaires relatives au périmètre initial ont également été présentées. Le **tableau 42 ci-dessous** reprend la synthèse des données "surface" de l'extension et du périmètre initial.

	Surface totale (ha)	Répartition par classe d'aptitude (ha)		Surface épandable (ha)
		0	1	
Surface mise à disposition par les agriculteurs du périmètre initial	1254,32	175,56	1078,76	1078,76
Périmètre de l'extension 2021	1 100,86	77,26	1 023,6	1 023,6
Surface du périmètre actualisé	2355,18	252,82	2102,36	2102,36

**Tableau 42 : Synthèse des surfaces par classe d'aptitude à l'épandage**

La surface épandable, déterminée par la classe d'aptitude 1 est de **2 102,36 hectares** dont **1 023,6 hectares pour l'extension du périmètre d'épandage**.

Le potentiel d'écoulement de ce périmètre est donc de plus de 6 300 tonnes de boue par an pour une production estimée de la station d'épuration estimée à moyen terme à 4 100 tonnes.

Au-delà de cette étude préalable, afin que la **Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane** soit assurée chaque année de l'évacuation fiable des tonnages produits, un suivi de la filière est mis en place.

Ce suivi comprend :

- un suivi d'exploitation dont la mission est d'assurer la maîtrise technique de la filière (transport, épandage,...),
- un suivi et une auto-surveillance des épandages, qui assurent le contrôle de la qualité et de la conformité du recyclage ainsi que l'information des utilisateurs et des administrations,

Cette étude préalable ainsi que le contrôle assuré par le suivi annuel permettent de pérenniser le débouché des boues de la station d'épuration de **Béthune** en adéquation avec les besoins des agriculteurs utilisateurs et les souhaits de **la Communauté d'Agglomération de Béthune, Bruay Artois Lys Romane**.