

## Chapitre 4

### ETUDE D'IMPACT VALANT DOCUMENT D'INCIDENCE AU TITRE DE L'ARTICLE R214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

PAYS DE MONTBELIARD  
AGGLOMERATION

(25)

**Document établi par :**

SEDE ENVIRONNEMENT

69, rue d'Ebersheim - 67600 SELESTAT

Responsable du dossier : Karine BROBECKER - Ingénieur Etudes

## Chapitre IV – ETUDE D'IMPACT ..... 1

PRESENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT ..... 1

PHASE 1 – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL ..... 2

1. Milieu physique ..... 2

2. Milieux naturels, terrestres et équilibres biologiques ..... 14

3. Paysages, sites et patrimoine culturel ..... 22

4. Environnement humain – Santé - Sécurité ..... 22

Conclusion ..... 25

PHASE 2 – ANALYSE DES EFFETS DE L'ACTIVITE PROJETEE SUR LA SANTE, L'ENVIRONNEMENT ET LA SECURITE ..... 28

1. La population ..... 28

2. La faune et la flore ..... 34

3. Les habitats naturels ..... 36

4. Les sites et paysages ..... 41

5. Les continuités écologiques ..... 42

6. Les équilibres biologiques ..... 43

7. Le patrimoine culturel et archéologique ..... 43

8. Le sol ..... 44

9. L'eau ..... 48

10. L'air ..... 52

11. Les espaces naturels ..... 53

12. Les espaces agricoles ..... 54

13. La consommation énergétique ..... 54

14. La commodité du voisinage ..... 55

15. L'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique ..... 57

16. Conclusion ..... 66

17. L'addition et l'interaction de ces effets entre eux ..... 67

18. Synthèse des effets ..... 68

PHASE 3 – ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS.....	70
1. Autres plans d'épandage dans et autour du projet de plan d'épandage des boues du Pays de Montbéliard Agglomération.....	70
2. Les zones d'activité.....	73
3. Autres projets.....	73
PHASE 4 – MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES INCONVENIENTS DE L'ACTIVITE D'EPANDAGE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE PUBLIQUE.....	74
1. Réglementation et suivi.....	74
2. Mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients.....	82
3. Synthèse des effets, impacts et mesures pour éviter, réduire ou compenser les effets.....	93
PHASE 5 – JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET.....	96
1. Esquisse des principales solutions de substitution.....	96
2. Justification du choix.....	98
3. Analyse multi-critères.....	100
PHASE 6 – ANALYSE DES METHODES.....	101
1. Méthodes utilisées pour établir l'état initial du site et évaluer les effets du projet sur l'environnement et la santé humaine.....	101
2. Les difficultés rencontrées pour réaliser cette étude.....	104
3. Ouvrages et sites consultés.....	105

## PRESENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT

Les épandages de boues issues du traitement des eaux usées soumis à autorisation au titre de l'article R214-1 du Code de l'Environnement sont concernés par la réalisation d'une étude d'impact.

Le cadre général de l'étude d'impact est fixé réglementairement par le décret du 29 décembre 2011.

Elle est conforme à l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

### **L'étude d'impact concerne les effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet.**

Comme précisé dans l'article R122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact est proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet.

**Elle débute par l'analyse de l'état initial du milieu concerné** (phase 1) à travers différents thèmes, tels que l'habitat, les ressources naturelles, les sols, ...dont une présentation a été faite en phases 3 et 4 de l'Etude Préalable à l'épandage.

Elle analyse et dimensionne ensuite **les effets de la filière** d'épandage agricole sur cet état initial (phase 2).

Elle est complétée par :

- **la justification de la filière retenue** et ses filières alternatives (phase 3),
- **les mesures proposées** pour éviter, réduire ou compenser les effets de la filière (phase 4).

La présente étude d'impact porte sur la valorisation en agriculture des boues déshydratées chaulées des stations d'épuration du Pays de Montbéliard Agglomération. Elle concerne ainsi le périmètre et la mise en œuvre de la filière d'épandage décrits dans le cadre de l'étude préalable jointe à l'étude d'impact. La localisation du projet est cartographiée dans le Guide Pratique de l'Epandage.

**L'intérêt du projet** consiste à utiliser **les boues d'épuration comme fertilisant** pour des cultures, dans le respect des cadres réglementaires et agronomiques repris dans l'étude préalable.

L'activité d'épandage des sous-produits est très répandue en agriculture au niveau national : en ce sens, la filière de recyclage présentée ne constitue pas une spécificité vis-à-vis du milieu agricole.

Cette étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études **SEDE Environnement**.

## PHASE1 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

L'étude d'impact débute par la description de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, dont une présentation a déjà été faite en **Phase 3** « L'environnement agricole », **Phase 4** « Le milieu » et **Phase 5** « Finalisation du plan d'épandage » de l'étude préalable à l'épandage (chapitre II).

### **1. MILIEU PHYSIQUE**

#### **1.1 SITUATION DU PLAN D'EPANDAGE**

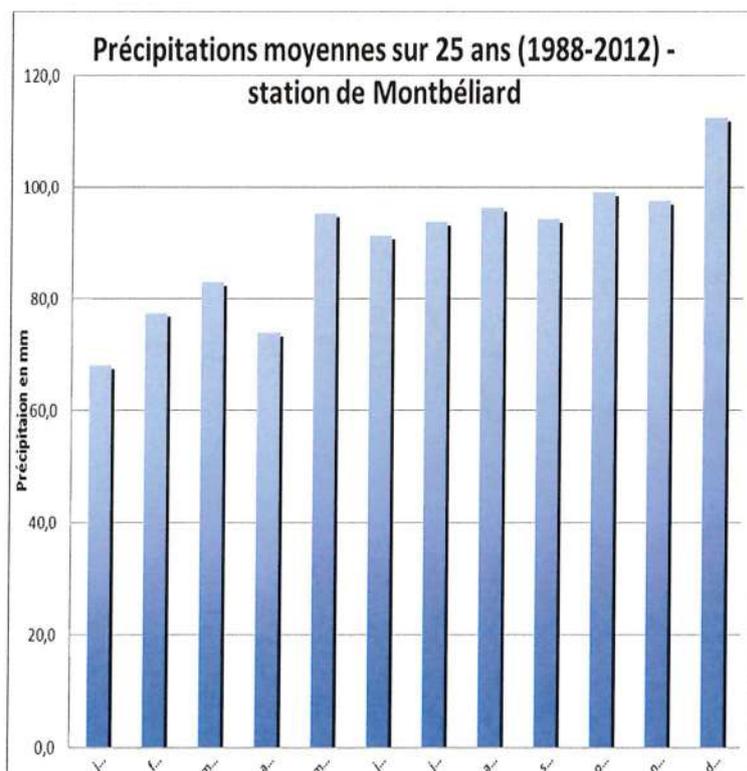
La superficie apte du plan d'épandage couvre près de **2 425 hectares** groupés et situés sur 43 communes et 2 départements (Doubs et Territoire de Belfort).

La liste des communes est précisée en pages 4 et 5 – **Description de l'activité – chapitre I Préambule**. La cartographie du périmètre d'épandage est présentée dans le Guide Pratique – **Carte du parcellaire et des contraintes environnementales**.

#### **1.2 LE CLIMAT**

Les données météorologiques sont issues de Météo France. Elles concernent la station météorologique de Montbéliard pour une période de 25 ans allant de 1988 à 2012.

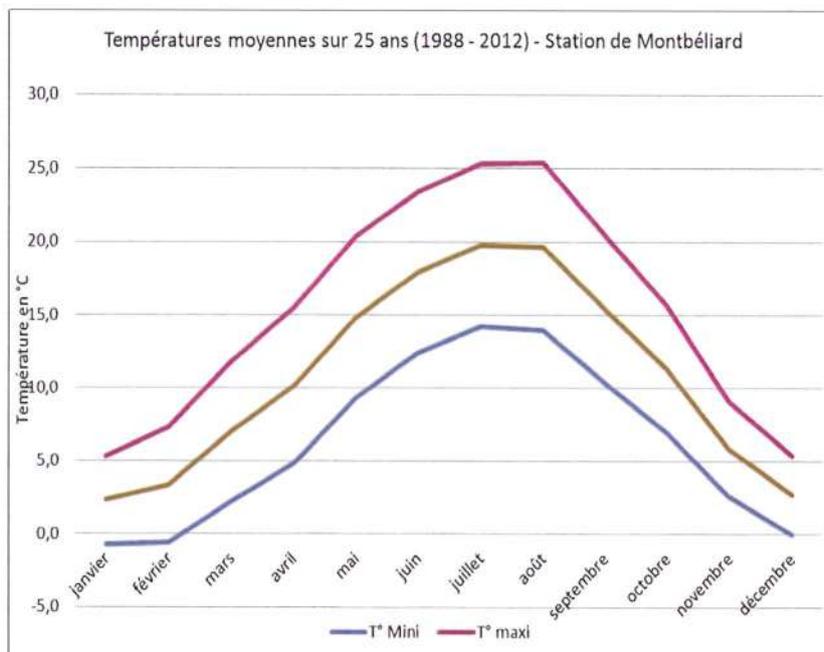
##### **1.2.1 Pluviométrie**



**Graphique 1 : Précipitations moyennes sur 25 ans (1988 -2012)**

En moyenne sur 25 ans, les précipitations sont de 1 082 mm par an. Le mois le plus pluvieux étant le mois de décembre (112 mm en moyenne), les mois les moins pluvieux se situent de janvier à avril.

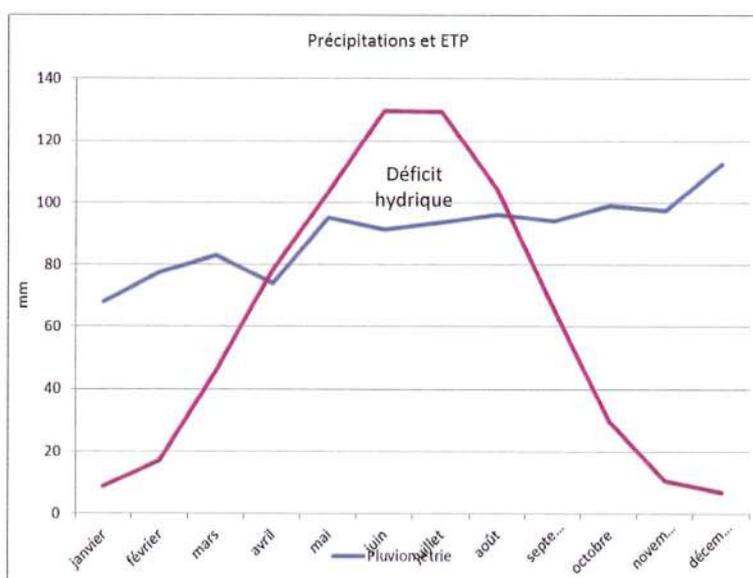
### 1.2.2 Températures



Graphique 2 : Températures moyennes sur 25 ans (1988 -2012)

En moyenne sur 25 ans, les températures les plus élevées se situent entre avril et octobre (15 à 20°C), les températures les plus froides entre décembre et février (0 à 5°C).

### 1.2.3 Evapotranspiration potentielle (ETP)



Graphique 3 : Précipitations et ETP sur 10 ans (2002 -2011)

La prise en compte de l'ETP permet d'identifier les périodes de déficit hydrique sur un même secteur : ce sont les périodes où l'évapotranspiration par les plantes est supérieure aux apports en eau par les précipitations.

Les données ETP sont issues de Météo France pour une période de 10 ans allant de 2002 à 2011.

Le climat du secteur de Montbéliard présente des températures froides en hiver et chaudes en été. C'est un climat continental.

L'été, bien que présentant des précipitations fortes, fait apparaître un déficit hydrique sur une période de 5 mois s'étalant d'avril à août.

### **1.3 L'AIR**

Les données concernant la qualité de l'air sont issues du réseau « AtmO Franche Comté ». Elles correspondent aux valeurs moyennes relevées en 2011.

#### **1.3.1 Particules PM10**

Les particules PM10 correspondent aux particules en suspension dans l'air d'un diamètre inférieur à 10 micromètres.

Les seuils réglementaires sont les suivants :

Valeurs limites pour la santé	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ moyenne annuelle 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser + de 35 j/an
Seuil d'alerte	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 h
Seuil d'information	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

La station de mesure de l'air prise en référence pour cette étude est la station de Montbéliard Centre.

En 2011, la moyenne annuelle des PM10 était de 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (<au seuil de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Le nombre de jour de dépassement a été, sur cette station, de 30 en 2011 (concentrés sur la période de novembre à mars).

#### **1.3.2 Ozone**

Les seuils réglementaires sont les suivants :

Valeurs limites pour la santé	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en maximum journalier de la moyenne sur 8 h à ne pas dépasser plus de 25 j/an (moyenne sur 3 ans).
Seuil d'alerte	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 3 h consécutive.
Seuil d'information	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$

La station de mesure de l'air prise en référence est celle de Dambenois. En 2011, la concentration moyenne annuelle a été de  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le nombre de jour de dépassement ( $>120\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été de 15 pour 2011 et de 17 en moyenne sur la période 2009 – 2011.

### 1.3.3 Dioxyde d'azote

Les seuils réglementaires sont les suivants :

Valeurs limites pour la santé	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ à ne pas dépasser plus de 18 h/an.
Seuil d'alerte	$400 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ ou $200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ sur 3 h consécutives et sur plus de 2 jours consécutifs
Seuil d'information	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$

La station de mesure de l'air concernée est Montbéliard Centre.

En 2011, les concentrations moyennes de  $\text{NO}_2$  ont été de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Aucun jour de dépassement n'a été relevé.

## 1.4 SOLS ET SOUS-SOLS

### 1.4.1 Géologie



Carte 1 : Extrait de carte géologique (source : BRGM)

Lien : [infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do](http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do)

Les principales formations géologiques du secteur d'étude sont de l'époque secondaire : Jurassique moyen et supérieur. Ce sont des terrains karstiques. Les roches mères sont pour leur grande majorité calcaire, quelquefois marneuses.

Dans la vallée du Doubs, on trouve des formations de l'époque du quaternaire de type alluviales.

Les formations rencontrées sont décrites en **Phase 4** « Le milieu » de l'étude préalable (**chapitre II**).

#### 1.4.2 Pédologie

La caractérisation des sols du périmètre d'épandage est issue du guide des sols du Doubs (Chambre d'Agriculture du Doubs – 1995).

Pour le périmètre d'épandage initial, la pédologie réalisée en 1998 par la Chambre d'Agriculture du Doubs a été reprise. Elle a été complétée au fur et à mesure pour les nouvelles surfaces proposées.

Le **tableau ci-après** présente les types de sols rencontrés et la typologie correspondante (référentiel pédologique 1967).

Abréviation	Typologie sols Doubs	Type de sol sur le secteur de Montbéliard
APP	Aéré profond de plateau	Sol brun calcaire à brun calcique sur calcaire (ou marne)
APV	Aéré profond de vallée	Sol brun calcaire à calcique sur limon (ou alluvions anciennes)
ASP	Aéré superficiel de plateau	Rendzine
ASV	Aéré superficiel de vallée	Sol alluvial
FHP	Fortement hydromorphe de plateau	Hydromorphe dès la surface
MHP	Moyennement hydromorphe de plateau	Hydromorphe à partir de 40 cm

**Tableau 1 : Correspondance des types de sol**

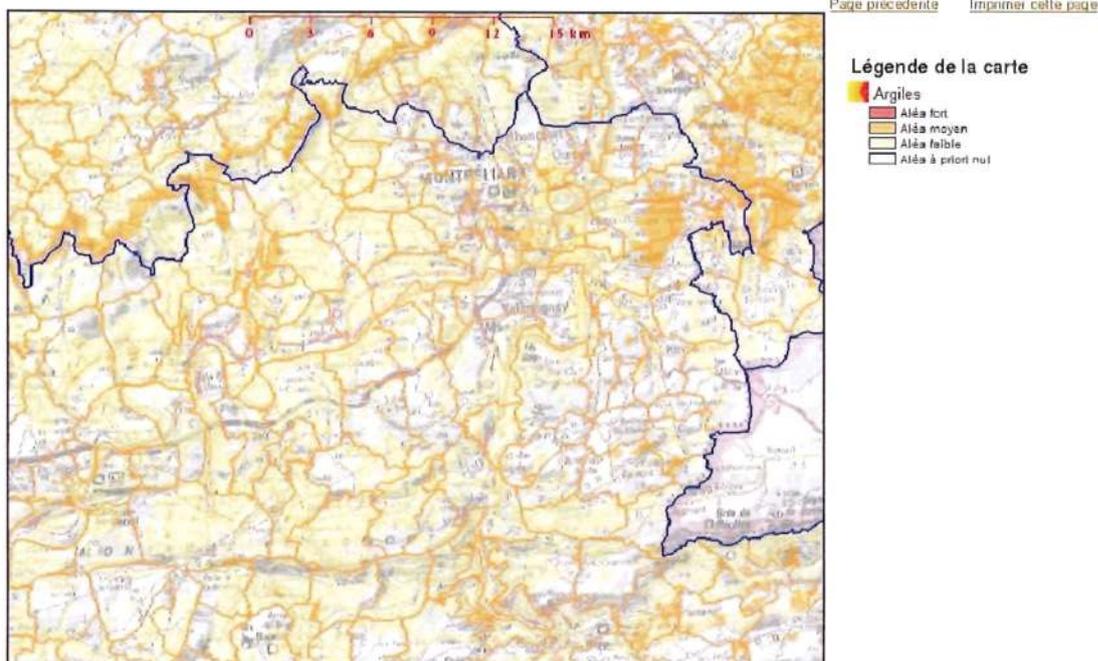
Les unités de sol de chaque parcelle sont présentées dans le « **Guide Pratique de l'épandage** » au niveau des fiches parcellaires détaillées.

Les fiches pédologiques du Guide des Sols du Doubs sont présentées dans l'étude préalable (**chapitre II**) - **Phase 4** « Le milieu ».

## 1.5 RISQUES NATURELS

### 1.5.1 Stabilité des sols

L'aléa concernant le retrait et le gonflement des argiles sur la quasi-totalité du périmètre d'épandage est de type faible. Quelques zones sont de type moyen.



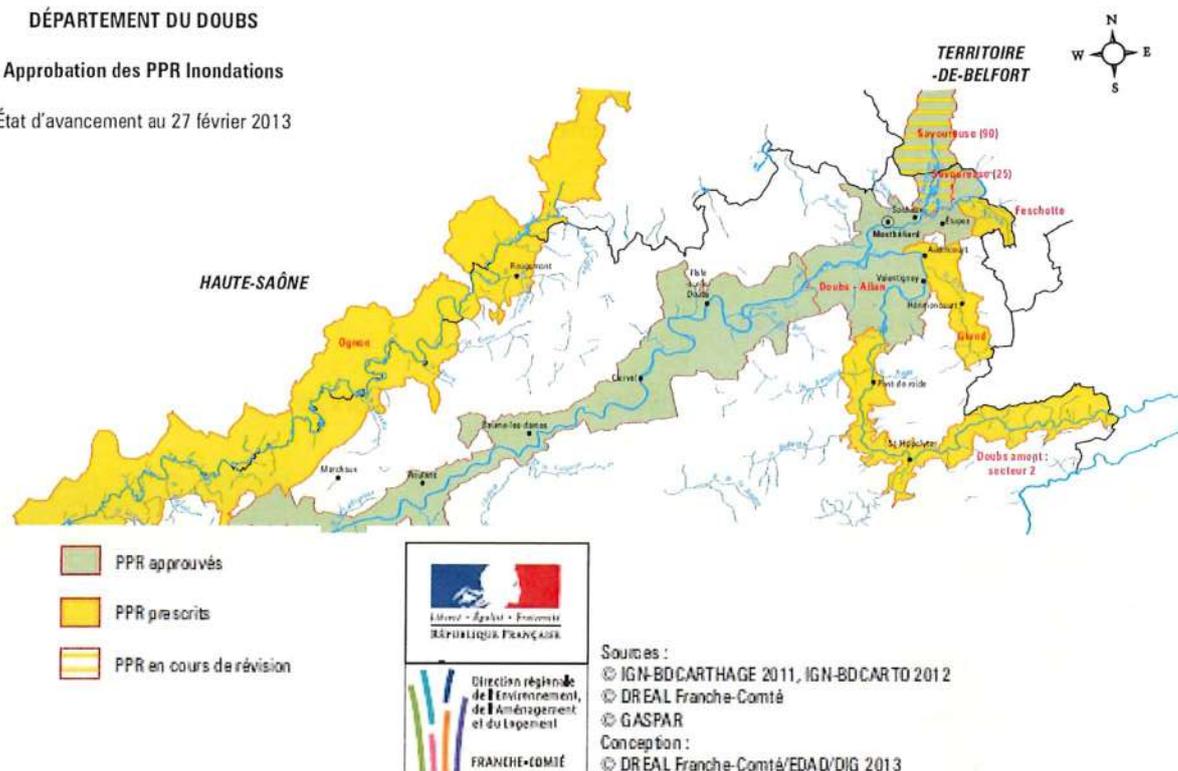
Carte 2 : Aléa retrait du gonflement des argiles (source : brgm-site infoterre)

Lien : [infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do](http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do)

### 1.5.2 Plan de Prévention des Risques d'inondation

Les vallées alluviales du périmètre d'épandage (vallée du Doubs) sont concernées par un plan de prévention des risques d'inondation. La **carte page suivante** présente un extrait des PPR approuvés et prescrits pour la zone concernée.

DÉPARTEMENT DU DOUBS  
 Approbation des PPR Inondations  
 État d'avancement au 27 février 2013



Carte 3 : Plan de prévention des risques d'inondation (source DREAL Franche-Comté)

Lien : [www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/25\\_PPRI\\_approb\\_2013\\_02\\_27\\_L93\\_de0772d7.pdf](http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/25_PPRI_approb_2013_02_27_L93_de0772d7.pdf)

Le périmètre d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** est concerné par les plans de prévention des risques d'inondation suivants :

PPRI	Département	Arrêté préfectoral	Communes concernées
Bassin de l'Allaine	90	Approuvé le 23/12/2005	Méziré
Bassin de la Savoureuse	25	Approuvé le 08/12/2004 en révision le 21/12/2012	Brognard / Nommay / Vieux Charmont / Dambenois
	90	Approuvé le 14/09/1999 en révision le 19/12/2012	-
Gland	25	Prescrit le 26/12/2012	Meslières / Hérimoncourt / Seloncourt / Audincourt
Doubs Amont	25	Prescrit le 23/07/2001	Bourguignon / Autechoux / Mandeuire
Doubs central	25	Approuvé le 28/03/2008, modifié le 16/02/2009	Colombier-Fontaine / Longeville-sur-Doubs / Langres / Mancenans / St- Maurice-Colombier
Doubs et Allan	25	Approuvé le 27/05/2005	Allenjoie / Montbéliard / Vieux-Charmont / Brognard / Mathay / Mandeuire / Audincourt / Exincourt / Arbouans / Ste Suzanne / Bart / Voujeaucourt / Bavans / Berche

Tableau 2 : Plan de prévention des risques d'inondation

### 1.5.3 Mouvements de terrain

Le périmètre concerné n'est pas concerné par un plan de prévention des risques de mouvements de terrain (source DREAL Franche Comté – 21/05/2012).

## 1.6 HYDROGEOLOGIE

### 1.6.1 Les cours d'eau

Le plan d'épandage est traversé par plusieurs cours d'eau dont les caractéristiques écologiques et chimiques sont présentées ci-dessous :

Masse d'eau	N°	Etat écologique	Objectif	Paramètre	Etat chimique	Objectif	Paramètres
L'Allan	FRDR627	2009 : MAUV	2027	flore aquatique	2009 : MAUV	2021	Autres polluants/Pesticides
L'Allan de sa source à la confluence avec la Savoureuse	FRDR630	2009 : MOY	2021	continuité/cond. morpholog./flore aquatique/ichtyofaune	2009 : MAUV	2027	Autres polluants
La Savoureuse du rejet étang des Forges à la confluence avec l'Allan	FRDR628b	2009 : MOY	2021	cond. morpholog./ichtyofaune/continuité/flore aquatique/rég. hydrologique	2009 : MAUV	2021	Autres polluants
La Lizaine	FRDR1679	2009 : MOY	2015		2009 : BE	2015	
Le Doubs de la Confluence avec le Dessoubre à la Confluence avec l'Allan	FRDR633b	2009 : MOY	2015		2009 : BE	2015	
Le Doubs de la confluence avec l'Allan jusqu'en amont du barrage de Crissey	FRDR625	2009 : MED	2021	cond. morpholog./continuité/ichtyofaune/flore aquatique	2009 : MAUV	2027	Autres polluants
ruisseau du bief	FRDR10303	2009 : BE	2015		2009 : BE	2015	
ruisseau de blussans	FRDR11674	2009 : BE	2015		2009 : BE	2015	
ruisseau le gland	FRDR10823	2009 : BE	2021	cond. morpholog./flore aquatique/ichtyofaune/continuité	2009 : MAUV	2021	Autres polluants

MAUV : Etat mauvais

MED : Etat Médiocre

MOY : Etat moyen

BE : Bon Etat

**Tableau 3 : Caractéristiques écologiques et chimiques des cours d'eau du périmètre d'épandage**

L'état écologique des cours d'eau principaux est de qualité moyenne à mauvaise, seuls les ruisseaux sont dans un bon état écologique en 2009.

L'état chimique des cours d'eau est en majorité mauvais. Cet état est généralement dû à la présence de polluants (substances dangereuses) autre que des pesticides.



Il présente 8 orientations fondamentales :

- Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- Non-dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- Vision sociale et économique : intégrer les dimensions sociale et économique dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux,
- Gestion locale et aménagement du territoire : organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable,
- Pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé,
- Des milieux fonctionnels : préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques,
- Partage de la ressource : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- Gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

Le périmètre d'épandage est en grande partie concerné par un SAGE, actuellement en projet, le SAGE de l'Allan.

#### **1.6.4 Le SAGE de l'Allan**

L'arrêté de périmètre du SAGE a été signé le 19 septembre 2012 et l'arrêté de création de la CLE (Commission Locale de l'Eau) le 27/11/2012.

Les caractéristiques du SAGE sont les suivantes (source : [www.gesteau.eaufrance.fr](http://www.gesteau.eaufrance.fr)) :

L'Allan naît de la confluence entre l'Allaine et la Bourbeuse, cette dernière étant elle même issue de la rencontre de la Saint Nicolas et de la Madeleine. L'Allan reçoit par la suite les eaux de la Savoureuse en amont de Sochaux et de la Lizaine à Montbéliard. Il constitue un affluent du Doubs, à Voujeaucourt, après avoir reçu la contribution des eaux du Rupt. Le bassin versant concerné se situe à l'intersection de 3 régions et recouvre notamment une partie de l'Alsace et de la Franche-Comté. Trois départements Franc-Comtois sont directement concernés par le SAGE : Le Territoire de Belfort, le Doubs et la Haute Saône. Sa superficie est de 870 km<sup>2</sup>.

Thèmes majeurs sur le territoire:

- Gestion équilibrée et durable de la ressource
- Amélioration de la qualité de l'eau
- Prévision et gestion des crues

- Préservation et mise en valeur des milieux aquatiques et du patrimoine piscicole

#### Caractéristiques physiques du bassin:

On peut distinguer trois grands bassins aux caractéristiques très différentes :

- l'Allaine, dont le bassin d'alimentation est de nature calcaire présente un régime très irrégulier avec des crues particulièrement rapides et marquées, conduisant parfois à des débordements importants au niveau de Delle ;
- le bassin de la Savoureuse orienté nord sud, des Vosges à la dépression de Montbéliard, à un comportement torrentiel. Le débit des cours d'eau de ce bassin est très variable et on y retrouve un écoulement rapide en période de fonte des neiges ainsi que des étiages relativement sévères en période sèche ;
- la Bourbeuse présente à l'inverse un régime hydrologique assez régulier, l'influence de la zone d'alimentation vosgienne y étant limitée.

#### Caractéristiques socio-économiques du bassin:

Avec une densité de 278 habitants/km<sup>2</sup> en 2006, le nord de la Franche-Comté se caractérise par un aménagement urbain dense correspondant essentiellement aux agglomérations de Belfort et Montbéliard.

Le développement économique et urbain a fortement influencé les liens entre le territoire, ses acteurs, l'eau et le réseau hydrographique. Aussi la ressource en eau est utilisée de façon intensive pour l'ensemble des usages nécessaires au fonctionnement et au développement du secteur.

La croissance des deux villes, constituant un pôle économique majeur, a engendré un maillage étroit et conséquent d'importantes infrastructures routières et ferroviaires et de zones d'activités ayant un impact sur le réseau hydrographique. Les chantiers de développement de la région, les activités économiques et les aménagements urbains ont profondément bouleversé l'équilibre écologique des cours d'eau et des zones humides. Le bassin versant de l'Allan rencontre ainsi des problèmes d'approvisionnement en eau récurrents en raison de la disponibilité de celle-ci et de la qualité de la ressource.

Prélèvements importants, pollutions toxiques et altérations morphologiques sont autant de facteurs limitant pour l'atteinte du bon état des masses d'eau en 2015 et constituent également une problématique de sécurité des biens et des personnes.

#### **1.6.5 Périmètres de protection de captage**

Les périmètres de protection de captage concernés par le périmètre d'épandage sont décrits dans l'étude préalable à l'épandage **Phase 4** « Le milieu » de l'étude préalable (chapitre II).

L'ensemble de ces périmètres est cartographié sur la « Carte du parcellaire et des contraintes environnementales » présentée dans le **Guide Pratique de l'Épandage**.

### 1.6.6 Zones humides

Les zones humides, extraites de la base de données de la DREAL Franche-Comté, sont cartographiées sur la « Carte du parcellaire et des contraintes environnementales ».

Ces zones humides sont principalement localisées dans les vallées du Doubs et de ses affluents.

Le **tableau ci-dessous** présente une synthèse par commune du périmètre d'épandage des éléments constituant le paragraphe de l'hydrogéologie.

DOUBS (25)	PPRI	Zone sensible	SAGE DE L'ALLAN	Contrat de rivière	ZH	
ALLENJOIE	A	Saône et Doubs : 23/11/94	x		P	
ALLONDANS	-		x		P	
ARBOUANS	A				-	
ARCEY	-		x		-	
AUDINCOURT	A		x		P	
AUTECHAUX	-				contrat de l'Ognon	P
BADEVEL	P		x			P
BART	A		x			P
BAVANS	A		x			P
BERCHE	A					P
BETHONCOURT	-		x			P
BEUTAL	-					P
BLAMONT	-					P
BOURGUIGNON	P					P
BROGNARD	A		x			P
COLOMBIER-FONTAINE	A					P
DAMBENOIS	A		x			P
DAMPIERRE-LES-BOIS	P		x			P
DASLE	-		x			-
DESANDANS	-		x			-
ECHENANS	-		x			P
ECOT	-					-
ECURCEY	-					P
EXINCOURT	A		x			-
GOUX-LES-DAMBELIN	-					-
GRAND-CHARMONT	-		x			-
HERIMONCOURT	-					-
ISSANS	-		x			P
LAIRE	-		x			-
LONGEVILLE-SUR-DOUBS	A					P
LOUGRES	A					P
MANCENANS	A				contrat de l'Ognon	P
MANDEURE	A					P
MATHAY	A				P	

MESLIERES	P				P
MONTBELIARD	A		x		P
MONTENOIS	-				-
NOMMAIS	A		x		P
ONANS	-				P
PRESENTEVILLERS	-		x		P
RAYNANS	-		x		P
ROCHES-LES-BLAMONT	-				-
SAINTE-MARIE	-		x		-
SAINTE-SUZANNE	A		x		P
SAINT-JULIEN-LES-MONTBELIARD	-		x		P
SAINT-MAURICE-COLOMBIER	A				P
SELONCOURT	P				-
SEMONDANS	-		x		P
SOYE	-			contrat de l'Ognon	P
TAILLECOURT	-		x		P
THULAY	-				-
VIEUX-CHARMONT	A		x		P
VILLARS-LES-BLAMONT	-				-
VILLARS-SOUS-ECOT	-				P
VOUJEAUCOURT	A		x		P
<b>TERRITOIRE DE BELFORT (90)</b>	<b>PPRI</b>	<b>Zone sensible</b>	<b>SAGE DE L'ALLAN</b>	<b>Contrat de rivière</b>	<b>ZH</b>
BEAUCOURT	-	Saône et Doubs : 23/11/94	x		-
MEZIRE	A		x		P

A : Approuvé

P: Présence

P : Prescrit

Tableau 5 : Synthèse des données hydrogéologiques par commune

## **2. MILIEUX NATURELS, TERRESTRES ET EQUILIBRES BIOLOGIQUES**

### **2.1 LA FAUNE**

La faune désignée dans ce paragraphe comprend les espèces animales, dites sauvages situées sur les communes du projet de plan d'épandage des boues.

La source des données utilisées est la suivante : « Inventaire National du Patrimoine Naturel (inpr.mnhr.fr). Cette liste est issue d'observations terrain. Elle n'est pas exhaustive.

Ainsi, sur le périmètre d'épandage on dénombre une trentaine d'espèces de poissons, une dizaine d'espèces de mammifères, 12 espèces de batraciens, une vingtaine d'espèces d'oiseaux.

Les **tableaux suivants** présentent le nombre de taxons relevés par commune.

DOUBS (25)	Insectes	Oiseaux	Poissons	Batraciens	Ecrevisses	Reptiles	Mammifères	Gastéropodes
ALLENJOIE			25		1		3	
ALLONDANS			7				3	
ARBOUANS			31	5	1	1		
ARCEY	3	3					9	
AUDINCOURT	7		29				3	
AUTECHAUX		1					4	
BADEVEL		1	4				3	
BART			31		1		6	
BAVANS			31		1	1	3	
BERCHE			31		1		3	
BETHONCOURT	1		13				3	
BEUTAL	7						2	
BLAMONT	3	1					3	
BOURGUIGNON			27				2	
BROGNARD	2		22		1		2	
COLOMBIER-FONTAINE			30		1		3	
DAMBENOIS					1		3	
DAMPIERRE-LES-BOIS		7	4				3	
DASLE				1			3	
DESANDANS							3	3
ECHENANS		1	7				2	
ECOT		1		1			3	
ECURCEY		2		1			2	
EXINCOURT			25		1		3	
GOUX-LES-DAMBELIN							2	
GRAND-CHARMONT	2	1					3	
HERIMONCOURT	1	1	4	5		3	3	
ISSANS			7				3	
LAIRE							3	
LONGEVILLE-SUR-DOUBS			29		1		3	
LOUGRES		2	32		1		3	
MANCENANS	4	1	28		1		2	
MANDEURE	6	1	27	7	1	5	3	
MATHAY	21	5	27	2			4	
MESLIERES			4				2	
MONTBELIARD	7	2	28		1	4	3	1
MONTENOIS		2					6	
NOMMAY			22	1			4	
ONANS		3					4	
PRESENTEVILLERS							3	
RAYNANS		1	7			1	4	
ROCHES-LES-				1			2	

BLAMONT								
SAINTE-MARIE		1					3	
SAINTE-SUZANNE			25		1		3	
SAINT-JULIEN-LES-MONTBELIARD		2		1			3	
SAINT-MAURICE-COLOMBIER			29		1		3	
SELONCOURT	2		4				3	
SEMONDANS			7				3	
SOYE		2			1		4	1
TAILLECOURT							3	
THULAY				1			2	
VIEUX-CHARMONT	2		19					
VILLARS-LES-BLAMONT							2	
VILLARS-SOUS-ECOT			5	2			2	
VOUJEAUCOURT	12		31		1		3	

TERRITOIRE DE BELFORT (90)	Insectes	Oiseaux	Poissons	Batraciens	Ecrevisses	Reptiles	Mammifères	Gastéropodes
BEAUCOURT							3	
MEZIRE							2	

Tableau 6 : Nombre de taxons faunistiques par commune

Parmi ces espèces, certaines sont protégées, voire menacées et sont inscrites sur la liste rouge mondiale et nationale. Les **tableaux ci-après** présentent, par commune, le nombre de taxons protégés (P) et menacés (M), avec la liste de ces espèces.

Pour les espèces menacées, 4 critères de classification de la menace ont été retenus : CR (en danger critique d'extinction), EN (en danger), VU (vulnérable), NT (quasi menacé).

DOUBS (25)	Oiseaux		Poissons		Batraciens		Reptiles		Mammifères		Mollusques	
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
ALLENJOIE			8	3					3			
ALLONDANS			2	1					3			
ARBOUANS			13	3	4		1	1				
ARCEY	3								6			
AUDINCOURT			11	6					3			
AUTECHAUX	1								4			
BADEVEL	1		2	1					3			
BART			15	7					6			
BAVANS			15	7			1	1	3			
BERCHE			15	7					3			
BETHONCOURT			10	3					3			
BEUTAL									2			
BLAMONT	1								3			
BOURGUIGNON			11	6					2			
BROGNARD			5	3					2			
COLOMBIER-FONTAINE			12	6					3			
DAMBENOIS									3			
DAMPIERRE-LES-BOIS	7		1	1					3			
DASLE					1				3			
DESANDANS									3			
ECHENANS	1	1	2	1					2			
ECOT	1				1	1			3			
ECURCEY	2				1	1			2			
EXINCOURT			8	3					3			
GOUX-LES-DAMBELIN									2			
GRAND-CHARMONT	1	1							3			
HERIMONCOURT	1		2	1	5		3	2	3			
ISSANS			2	1					3			
LAIRE									3			
LONGEVILLE-SUR-DOUBS			13	5					3			
LOUGRES	2		12	6					3			
MANCENANS	1		10	4					2			
MANDEURE	1		11	6	7	1	5	2				
MATHAY	5	2	11	6	2	1			4	1		
MESLIERES			2	1					2			
MONTBELIARD	2		11	4			4	2	3			
MONTENOIS	2								3			
NOMMAY			5	3	1				4	1		

ONANS	2								2			
PRESENTEVILLERS									3			
RAYNANS	1	1	2	1			1	1	4			
ROCHES-LES-BLAMONT					1				2			
SAINTE-MARIE	1								3			
SAINTE-SUZANNE			8	3					3			
SAINTE-JULIEN-LES-MONTBELIARD	2	1			1				3			
SAINTE-MAURICE-COLOMBIER			12	5					3			
SELONCOURT			2	1					3			
SEMONDANS			2	1					3			
SOYE	2	1							3		1	
TAILLECOURT									3			
THULAY					1	1			2			
VIEUX-CHARMONT			5	3								
VILLARS-LES-BLAMONT									2			
VILLARS-SOUS-ECOT			2	1	2				2			
VOUJEAUCOURT			12	6					3			

TERRITOIRE DE BELFORT (90)	Oiseaux		Poissons		Batraciens		Reptiles		Mammifères		Mollusques	
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
BEAUCOURT									3			
MEZIRE									2			

**Tableau 7 : Nombre de taxons protégés (P) et menacés (M) sur la liste rouge**

Oiseaux		Poissons		Batraciens	
P	M	P	M	P	M
Bécasse des bois	Grande aigrette	Barbeau fluviatile	Blageon	Crapaud commun	Sonneur à ventre jaune
Chouette effraie	Milan royal	Hotu	Lote	Grenouille rieuse	
Busard St Martin		Chabot	Loche franche	Grenouille commune	
Bergeronnette des ruisseaux		Bouvière	Brochet	Grenouille agile	
Chouette hulotte			Anguille européenne	Crapaud accoucheur	
Corneille noire		Silure glane	Ombre commun	Grenouille rousse	
Faucon crécerelle		Spirin	Sofie	Salamandre tachetée	
Grive litorne		Truite de rivière		Triton alpestre	
Grive musicienne		vandoise		Triton crêté	
Hirondelle de fenêtre				Triton palmé	
Hirondelle rustique				Triton ponctué	
Mésange charbonnière					
Milan noir					
Pic noir					
Pigeon ramier					
Rougequeue à front blanc					
Rousserolle effarvatte					
Sarcelle d'hiver					
Tourterelle turque					
Verdier d'Europe					

Reptiles		Mammifères		Mollusques
P	M	P	M	P
Coronelle lisse	Couleuvre à collier	Belette d'Europe	Lapin de Garenne	Bythinelle de Quenoche
Lézard des murailles	Lézard des souches	Chevreuril européen		
Orvet fragile		Ecureuil roux		
Vipère aspic		Musaraigne aquatique		
		Musaraigne carrlet		
		Musaraigne pygmée		
		Rat musqué		
		Sanglier		

**P : espèces protégées**

**M : Espèces menacées**

Statut des espèces menacées prises en compte :

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger

VU : Vulnérable

NT : Quasi menacée

**Tableau 8 : Identification des espèces protégées et menacées**

Parmi toutes ces espèces protégées ou menacées, aucune d'entre elle ne présente un habitat spécifique à des prairies de fauche, des pâtures ou des terres labourables.

## **2.2 LA FLORE**

L'étude de l'état initial de la flore a été réalisée sur la base des données du Conservatoire Botanique de Franche-Comté ([www.fcbn.fr/consultation-livre-rouge](http://www.fcbn.fr/consultation-livre-rouge)).

L'accent a été particulièrement mis sur l'identification des taxons bénéficiant d'un statut de protection.

Ainsi, sur la région, 6 taxons sont inscrits sur la liste de protection en France. Aucun de ces taxons n'a été identifié dans le périmètre d'épandage des boues.

Quant à la cotation UIPN (Union Internationale pour la Protection de la Nature), nos recherches ont permis d'identifier 3 communes du périmètre d'épandage sur lesquelles a été relevée la présence d'espèces classées VU (vulnérable).

Communes	Espèces floristiques VU
AUDINCOURT	Chenopodium foliosum Asch – (épinard – fraise)
GRAND-CHARMONT	Lindernia palustris Hartmann (lindernie rampante)
MONTBELIARD	Chenopodium foliosum Asch – (épinard – fraise) Lindernia palustris Hartmann (lindernie rampante) Spiranthes aestivalis (Poir. Rich. Spiranthes d'été)

**Tableau 9 : Identification des taxons floristiques**

Aucune espèce classée CR, EN, ou NT n'a été relevée sur le périmètre.

## **2.3 ZONES REMARQUABLES ET NATURELLES**

Une enquête menée auprès des services de la DREAL a permis de réaliser une liste exhaustive des zones remarquables et naturelles par commune. Le plan d'épandage est concerné par une seule zone NATURA 2000 : la Côte de Champvermol (directive habitat).

DOUBS (25)	ZNIEFF Type 1	Réserve Naturelle	APB	Directive Habitat (SIC / ZSC)
BAVANS			n°2010 1401 00196 du 14/01/2010 : Combe du Mont Terrot	
BOURGUIGNON	0000 0091 : Côte de Champvermol			FR4301289 : Côte de Champvermol
BROGNARD	0000 0499 : Basse Vallée de la Savoureuse	Basse Vallée de la Savoiseuse		
GOUX-LES-DAMBELIN	0000 0717 : La Ranceuse		n°2009 03054 du 19/08/2009 : Ranceuse	
MANCENANS	0000 0709 : Le Doubs de Blusangeaux à Clerval			
MANDEURE	0000 0091 : Côte de Champvermol		n°2010 1401 00196 du 14/01/2010 : Côte de Champvermol	FR4301289 : Côte de Champvermol
MATHAY	0000 0091 : Côte de Champvermol			FR4301289 : Côte de Champvermol
NOMMAIS	0000 0499 : Basse Vallée de la Savoureuse	Basse Vallée de la Savoiseuse		
ONANS	0000 0282 : Mine-grotte du Coteau Couillery		n°88-5024 du 13/10/1988 : grotte-mine de Coteau Couillery (fer)	
ROCHES-LES-BLAMONT	0000 0225 : Cascades de Roches-lès-Blamont			
SAINT-MAURICE- COLOMBIER	0000 0709 : Le Doubs de Blusangeaux à Clerval			
SELONCOURT	0000 0218 : Combles de l'école Marcel Levin			
SOYE	0000 0387 : Gouffre de Pourpeville			
	0103 0006 : Vallées de Lison et de la Vau			
VIEUX-CHARMONT	0000 0499 : Basse Vallée de la Savoureuse	Basse Vallée de la Savoiseuse		

**Tableau 10 : Zones remarquables et naturelles du périmètre**

La carte des « Contraintes environnementales » présentée dans le Guide Pratique reprend la délimitation de l'ensemble de ces zones. Les fiches de présentation des zones naturelles sont jointes en annexes de l'étude préalable.

## **2.4 LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE**

La trame verte et bleu résulte des Lois Grenelle 1 et 2 dont l'objectif est de mettre en place différentes mesures pour assurer le bon fonctionnement des écosystèmes.

L'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a été lancé en Franche-Comté en février 2011 et devrait aboutir en 2014.

Ainsi, l'objectif du SRCE est d'identifier, afin de maintenir ou créer si besoin, des corridors écologiques assurant les connexions entre des réservoirs de biodiversité (zones naturelles,

réserves biologiques, Arrêté de protection de Biotope). Ces corridors écologiques offrent aux espèces animales et végétales des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

La cartographie de l'ensemble des corridors écologiques en Franche-Comté sera disponible en 2014.

Ainsi, les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau constituent un corridor obligatoire.

### **3. PAYSAGES, SITES ET PATRIMOINE CULTUREL**

L'analyse des sites classés et inscrits, ainsi que des Zones de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (ZPPAUP) a été réalisée à l'aide de l'outil cartographique CARMEN disponible via le site internet de la DREAL Franche-Comté.

Ainsi, sur le périmètre d'épandage on peut identifier 2 sites classés, 3 sites inscrits et 2 ZPPAUP en projet :

DOUBS (25)	Site classé	Site inscrit	ZPPAUP
AUDINCOURT			ZPPAUP (projet)
BART			
MANDEURE	Théâtre Gallo-Romain de Mandeuere	Site Antique de Mandeuere	
MONTBELIARD	La Citadelle de Montbéliard	8 gros arbres situés dans un parc dominant la ville à Montbéliard	ZPPAUP (projet)
SAINT-JULIEN-LES-MONTBELIARD		Site du Village de St-Julien-les-Montbéliard	
VOUJEAUCOURT			
TERRITOIRE DE BELFORT (90)	Site classé	Site inscrit	ZPPAUP
BEAUCOURT			

**Tableau 11 : Sites classés et inscrits sur le périmètre**

Ces zones sont identifiées sur la « Carte du parcellaire et des contraintes environnementales » (cf. Guide Pratique de l'Épandage).

## **4. ENVIRONNEMENT HUMAIN – SANTE - SECURITE**

### **4.1 LA POPULATION**

La densité de population du département du Doubs est de 100.4 habitants au km<sup>2</sup>.

Avec 117 731 habitants, le Pays de Montbéliard Agglomération représente 10 % de la population de Franche-Comté.

L'évolution annuelle moyenne sur le Pays de Montbéliard Agglomération est en faible diminution depuis 1982 (taux de -0.3 % entre 1999 et 2009).

Le taux d'activité des 15 à 64 ans dans le département du Doubs est de 72.6 %.

L'industrie et le secteur tertiaire sont les principaux pourvoyeurs d'emploi du Pays de Montbéliard Agglomération (94 % des emplois). 2.6 % de la population active travaille en Suisse.

Les communes du Territoire de BELFORT concernées par le plan d'épandage jouxtent le **Pays de Montbéliard Agglomération**. L'état initial définissant la population est similaire.

## **4.2 LES INFRASTRUCTURES**

Le périmètre d'épandage est traversé par un certain nombre d'infrastructures routières et ferroviaires.

### **4.2.1 INFRASTRUCTURES ROUTIERES**

Les principaux axes routiers du périmètre sont les suivants :

- A 36 La Comtoise reliant Montbéliard à Belfort et Besançon.
- D663 reliant l'Isle-sur-le-Doubs à Montbéliard et la D683 reliant l'Isle-sur-le Doubs à Héricourt.
- D437 reliant Montbéliard à Pont-de-Roide.

### **4.2.2 INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES**

Le périmètre d'épandage est traversé d'Est en Ouest par la ligne LGV Rhin-Rhône.

### **4.2.3 AUTRES INFRASTRUCTURES**

La piste cyclable européenne, Eurovélo 6, traverse le périmètre d'épandage. Son parcours suit les rives du Doubs.

Enfin le Pays de Montbéliard Agglomération a engagé une démarche de réflexion globale sur le Transport à Haut Niveau de Services (THNS). L'emprise foncière de cette démarche est présentée sur la **carte des contraintes environnementales**.

## **4.3 LES PARCS D'ACTIVITES**

### **4.3.1 Zones d'activités**

Le périmètre d'épandage est concerné principalement par les zones d'activité du Pays de Montbéliard Agglomération.

Trois zones d'activités ont été recensées sur le **Pays de Montbéliard Agglomération** et une sur la commune de Beaucourt dans le Territoire de Belfort.

- Technoland 1 : environ 30 ha. Ce parc est actuellement quasiment rempli et n'est plus amené à s'étendre.
- Technoland 2 : 177 ha d'aménagement prévus sur les communes de BROGNARD, ALLENJOIE et DAMBENOIS sur la période 2008 – 2028.
- Le parc des Courts Cantons (Actiparc) situé à Montbéliard sur le secteur dit des Gros Pierrons entre l'A36 et la Route d'Audincourt. Ce parc d'activités est situé en Zone Franche Urbaine.
- ZA des Popins à Beaucourt. Zone d'activités d'une surface de 5 ha située le long de la rue de Dampierre les Bois.

#### 4.3.2 Zones urbaines

Plusieurs zones urbaines ont été identifiées sur le périmètre d'épandage (source : sig.ville.gouv.fr). Il s'agit, soit de Zones Franches Urbaines (ZFU), soit des Zones Urbaines Sensibles (ZUS).

Ces zones sont cartographiées sur la « **Carte des contraintes environnementales** » située dans le **Guide Pratique de l'Épandage**.

Communes	ZUS	ZFU
BETHONCOURT	Champvallon	
GRAND-CHARMONT	Les Fougères	
MONTBELIARD	La Chiffogne Petite Hollande	Les Gros Pierrons
BAVANS	Champerriet	
AUDINCOURT	Courbet Pergaud Champs Montants	
VALENTIGNEY	Les Buis	

Tableau 12 : Identification des zones urbaines du Pays de Montbéliard Agglomération

#### **4.4 LES PLANS DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS NON DANGEREUX**

Le plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux du Doubs a été approuvé par un arrêté du Conseil Général en date du 12/12/2012.

Le plan d'élimination des déchets ménagers et assimilés du Territoire de Belfort est actuellement en cours de révision. L'arrêté préfectoral du plan en cours a été approuvé le 05/07/2002.

Dans les 2 départements, la filière de valorisation agricole des boues est la filière à privilégier avec la mise en place d'un suivi régulier de la qualité des boues et des conditions d'épandage.

#### **4.5 LES DOCUMENTS D'URBANISME**

Les communes du périmètre d'épandage peuvent être, ou sont concernées par différents documents d'urbanisme :

- Plan local d'urbanisme (PLU)
- Schéma de COhérence Territoriale (SCOT)

La valorisation agricole des boues est réalisée sur des parcelles agricoles régulièrement exploitées. Parfois, des parcelles se trouvent en zone constructible, dans ce cas, elles sont épandues jusqu'à l'arrêt de leur exploitation. La parcelle est alors désengagée du plan d'épandage. En dehors de cette situation, les épandages agricoles de boues ne sont pas concernés par les documents d'urbanisme.

### **5. CONCLUSION**

#### **5.1 INTERRELATION ENTRE CES ELEMENTS**

On entend par *interrelation* la relation entre plusieurs éléments ou membres d'un même ensemble ou groupe.

Le **tableau page 23** présente les interrelations entre les éléments précédemment décrits dans le cadre de l'analyse de l'état initial du projet de plan d'épandage des boues et composts produits à partir des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** et susceptibles d'être modifiées par la réalisation du projet.

Pour chacune des interrelations (croisement d'une ligne et d'une colonne du tableau suivant), le rédacteur s'est posé deux questions :

- Existe-t-il un lien entre les deux éléments considérés ?  (pour non) ou  (pour oui).
- Si oui, ce lien est-il impacté par la mise en œuvre de la filière et dans quelle mesure (c'est l'objet du commentaire).

Pour chacune des interrelations identifiées comme susceptibles d'être impactées par le projet (signalée par un  dans le tableau suivant), la nature de l'impact est précisée.

Les éléments considérés le sont tels qu'ils ont été définis dans l'état initial. Un rappel sommaire de cette description es repris dans la première colonne du tableau.

#### **5.2 DIAGNOSTIC DE L'ETAT INITIAL**

Parmi l'ensemble des éléments décrits dans l'état initial, seuls les facteurs climatiques et les espaces forestiers, maritimes et de loisirs ne seront pas concernés par le projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**.

Pour les autres éléments, le projet est susceptible de les impacter. Ceux-ci sont classés par ordre de vulnérabilité ci-après :

- Les espaces agricoles, du fait de la nature même du projet.
- Le sol, du fait de l'objectif même du projet.
- L'eau.
- La population : les personnes présentes à proximité des parcelles du projet du plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** au moment des manipulations des boues ou de leur transport.
- L'air.
- La faune et la flore : du fait de leur présence sur ou à proximité des parcelles du projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**.
- Les sites et paysages : du fait d'un impact essentiellement visuel.
- Le patrimoine culturel et archéologique du fait d'une présence visuelle des boues.
- Les biens matériels, en particulier les infrastructures routières.

Les effets potentiels du projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sur ces éléments sont décrits ci-après.

Page suivante → **Tableau 13 : Interrelations entre éléments décrits dans l'état initial**

Population	Faune et flore	Habitats naturels	Vies et paysages	Biens matériels	Patrimoine culturel et archéologique	Contaminants écologiques	Équilibres biologiques	Facteurs éditoriaux	Sol	Eau	Air	Bruit	Émissions naturelles	Émissions agricoles	Émissions forestières	Émissions de
Population (population rurale qui se déplace pour aller travailler)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dépôt en tête de parcelle	<input checked="" type="checkbox"/>	Dépôt en tête de parcelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Qualité de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Émission de bruits lors de la livraison, reprise et épandage des boues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dépôt en tête de parcelle
Faune et flore (animaux et plantes sauvages)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Réalisation des chantiers d'épandage	<input checked="" type="checkbox"/>	Fertilisation et passage du matériel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Qualité de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Émission de bruits lors de la livraison, reprise et épandage des boues	<input checked="" type="checkbox"/>	Fertilisation et passage du matériel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Habitats naturels (habitats définis dans les zones naturelles remarquables)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Fertilisation et passage du matériel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Qualité de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Fertilisation et passage du matériel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sites et paysages (sites classés, sites inscrits et grands ensembles emblématiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Circulation sur les voies d'accès	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Mise en œuvre de la filière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biens matériels (infrastructures routières)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ruisellement en cas de déversement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Émission de bruits lors de la livraison, reprise et épandage des boues	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Patrimoine culturel et archéologique (monuments historiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Connaissances écologiques (bicommodors)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Équilibres biologiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Qualité de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Émission de bruits lors de la livraison, reprise et épandage des boues	<input type="checkbox"/>	Mise en œuvre de la filière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facteurs climatiques (au sens météorologique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Qualité de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sol (granulométrie, état de fertilisation et teneurs en ETM)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Ruisellement et qualité de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Mise en œuvre de la filière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eau (ressource en eau au sens de la qualité)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Qualité de l'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Air (au sens de la qualité de l'air)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	Poussières et odeurs lors de la livraison, reprise et épandage des boues	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruit (émissions sonores)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Émission de bruits lors de la livraison, reprise et épandage des boues	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espaces naturels (habitats et zones naturelles)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espaces agricoles (espace où se pratique une activité agricole hors zones forestières)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espaces forestiers (espaces boisés, dense)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## PHASE 2 : ANALYSE DES EFFETS DE L'ACTIVITE PROJETEE SUR LA SANTE, L'ENVIRONNEMENT ET LA SECURITE

L'analyse des effets s'intéresse aux impacts, sur les éléments décrits dans le cadre de l'état initial, induits par la mise en œuvre de l'évacuation et de l'épandage des boues. Ces opérations nécessitent des moyens spécifiques et génèrent des effets variés sur l'environnement ou la santé humaine.

Les épandages de boues sont effectués **en substitution d'autres apports** en agriculture tels que des engrais organiques ou minéraux, et remplacent des apports qui seraient effectués. A ce titre, l'analyse des effets est étudiée.

L'analyse de chacun des effets, **positif** (c'est-à-dire favorable) ou **négatif** (donc nuisible), **direct** (en lien immédiat) ou **indirect** (s'établit par un intermédiaire), **temporaire** (de durée limitée) ou **permanent** (qui dure), **à court terme**, **à moyen terme** ou **à long terme**, permet d'identifier des mesures compensatoires à mettre en œuvre afin de les réduire voire les annuler.

Les effets des 3 étapes qui composent la valorisation agricole des boues sont analysés. Ce sont :

- La livraison (transport et dépôt),
- La reprise des boues,
- L'épandage de boue.

Pour chaque élément décrit dans l'état initial, un tableau reprend l'ensemble des effets considérés par rapport au projet.

Les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les inconvénients de l'activité d'épandage sur les éléments décrits dans l'état initial seront abordées dans un chapitre spécifique (cf. **Phase 4 mesures envisagées pour éviter, réduire, ou compenser les inconvénients de l'activité d'épandage sur l'environnement et la santé publique**). Elles sont cependant évoquées en fin de chaque paragraphe afin de montrer les mesures qui permettent de minimiser voire d'annuler les effets négatifs.

### **1 LA POPULATION**

#### **1.1 IMPACT VISUEL**

Les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** font l'objet d'un dépôt en tête de parcelle avant leur épandage.

Les dépôts sont réalisés par le vidage des bennes agricoles sur le lieu de livraison. Ils sont constitués de la livraison d'une ou plusieurs bennes.

Les boues sont déshydratées et chaulées. Elles tiennent bien en tas. Les tas peuvent mesurer 1 à 2m de haut sur 20 à 50m de long. Ils sont donc visibles au même titre qu'un dépôt de fumier utilisé couramment en agriculture pour fertiliser les parcelles.

Les livraisons ont lieu en été, en automne et au printemps. En moyenne, les dépôts sont présents sur parcelles 15 jours à 1 mois avant épandage. Les boues sont stockées sur les

parcelles d'épandages. Les sites de dépôts changent chaque année puisque les épandages sont réalisés tous les 3 ans sur une parcelle donnée.

Le projet d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** porte sur la valorisation de 8 400 tonnes en moyenne par an, ce qui représente en moyenne 60 à 70 lieux de dépôts répartis sur l'ensemble du périmètre d'épandage.

L'effet visuel du projet d'épandage de boues est :

- Négatif et direct.
- Temporaire, car visible au moment de la présence du dépôt en tête de parcelle et du travail des épandeurs.
- A court terme, car dès que les travaux sont terminés, l'effet est nul.

### **1.2 DEGAGEMENT DE POUSSIÈRES**

Lors de la livraison, la reprise et l'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, par temps sec (période estivale), des poussières sont susceptibles de se dégager.

Ce dégagement est très faible compte tenu de la siccité des boues (30 %). La poussière dégagée est issue principalement de l'envol de terre lors du passage de l'épandeur.

Sur le dégagement de poussière, l'effet des épandages de boues est :

- Négatif et direct.
- Temporaire, car ne se produit qu'au moment du passage des véhicules et du travail de reprise et d'épandage du dépôt.
- A court terme, car dès que les travaux sont terminés, l'effet s'estompe très rapidement.

### **1.3 ÉMISSIONS DE BRUITS**

Les principaux effets du bruit sont :

- la fatigue auditive,
- le changement du rythme cardiaque ou respiratoire,
- la nervosité générale,
- des troubles de la vision nocturne, etc.

Les effets du bruit sur la santé sont fonction de l'intensité de la source sonore, de sa fréquence et de la durée d'exposition.

Dans le cadre de ce projet, les émissions sonores induites sont limitées au transport sur la route, dans les chemins puis sur les champs, au dépôt et à l'épandage des boues. Ces opérations se déroulent sur de courtes périodes.

Pour rappel, un tracteur agricole émet un bruit estimé entre 74 et 112db.

Les interventions liées au projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** interviennent en substitution d'une fertilisation minérale qui aurait impliqué le passage des mêmes véhicules (camions, tracteurs agricoles, épandeurs).

Par ailleurs, les chantiers de livraison et d'épandage sont réalisés sur des durées limitées dans le temps (environ 30min pour la livraison d'une benne agricole, soit 4 à 5 passages pour un stockage de 120t, et environ 4h pour épandre un tel dépôt)

Bien que les niveaux de bruit soient équivalents à ceux de la circulation actuelle et des activités agricoles couramment pratiquées, les effets sur les populations par l'activité d'épandage agricole sont :

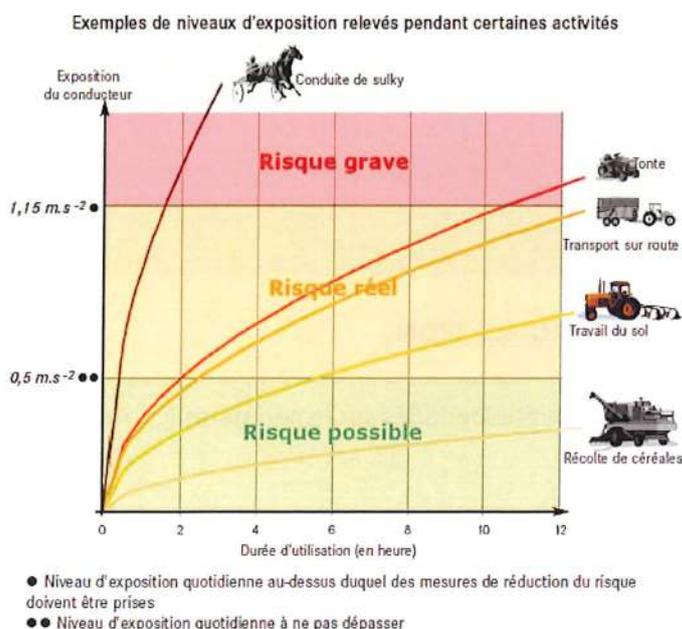
- *négatif* : la production de bruit peut induire une gêne de la population locale,
- *direct, temporaire et à court terme* : les bruits ne sont émis qu'au moment de l'intervention.

## 1.4 LES VIBRATIONS

Les vibrations sont liées aux fonctionnement et passages des véhicules (attelage tracteur-épandeur, chargeur, ...).

Les effets des vibrations dépendent de leur niveau d'accélération, de leur fréquence, de la durée d'exposition.

Le graphique suivant présente des exemples de niveaux d'exposition relevés au cours de certaines activités.



Graphique 4 : Exemples de niveaux d'exposition relevés pendant certaines activités

(Source : <http://agriculture.gouv.fr>)

Ce graphique concerne les conducteurs des engins considérés. A ce titre, il semble évident que les populations locales concernées par le projet de plan d'épandage des boues de **Pays de Montbéliard Agglomération** ne sont pas exposées aux mêmes catégories de risques car situées en dehors des machines et exposées sur des durées bien plus courtes.

Le degré d'exposition de la population est inexistant : *pas d'effet*.

### **1.5 PRODUCTION D'ODEURS**

Les boues d'épuration sont un mélange de matière organique, d'eau et de micro-organismes, et sont donc des matières fermentescibles. De ce fait, elles peuvent être malodorantes.

Toutefois, du fait de leur traitement (conditionnement à la chaux), les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont en partie stabilisées, ce qui limite les risques de nuisances olfactives.

Comme pour tout produit organique, des odeurs peuvent être ressenties lors de la livraison des boues (dans les zones habitées traversées en particulier), lors de leur dépôt en tête de parcelle, lors de leur reprise ou lors de leur épandage.

Même si ces odeurs restent limitées dans l'espace et le temps (on compte environ 30min pour la réalisation d'une livraison en tête de parcelle et en moyenne une demi-journée pour la réalisation d'un épandage d'un dépôt de 120t), elles sont susceptibles d'occasionner une gêne sur la population présente à proximité des parcelles du projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**.

Pratiquement, le retour d'expérience par rapport aux livraisons indique que l'atténuation des odeurs est très rapide après la réalisation d'une livraison (environ 1 journée).

Les odeurs sont immédiatement atténuées dès lors que l'agriculteur pratique un enfouissement.

Les effets liés à la production d'odeur sont :

- *néгатif* : la production d'odeurs induit une gêne de la population locale,
- *direct, temporaire et à court terme* : les odeurs ne sont ressenties qu'au moment de l'intervention.

### **1.6 IMPACT SUR LA CIRCULATION**

4 axes routiers principaux ont été identifiés sur le périmètre (cf. **Analyse de l'état initial § 4.2.1**).

Le trafic routier identifié par l'Observatoire Régional des Transports sur ces axes, est le suivant :

	Tronçon	Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) 2010
A 36	ISLE SUR LE DOUBS MONTBELIARD	22 903
A 36	MONTBELIARD BELFORT	52 030
A 36	MONTBELIARD	55 756
RD 663	ISLE SUR LE DOUBS MONTBELIARD	6 376
RD 683	ISLE SUR LE DOUBS	NON CONNU
RD 437	MONTBELIARD PONT-DE-ROIDE	11 874

**Tableau 14 : Trafic routier des principaux axes**

La **carte 5, page suivante**, présente pour la région Franche-Comté le TMJA 2010 (source : ORT Franche-Comté).

A raison d'une production maximale de 9 000 tonnes de boues brutes par an, et d'un transport par attelage agricole avec des remorques moyennes de 20 tonnes de boues, le nombre moyen de transport à l'année est de 450.

Les boues sont transportées à 3 périodes de l'année (printemps, été et automne) vers les parcelles. Le nombre de jour moyens où sont transportées les boues est de 50 j/an, ce qui équivaut en termes de trafic journalier moyen à 9 véhicules jour (sur les 50 jours de période de déstockage).

En comparaison au flux quotidien de véhicules sur la RD 663, le trafic dû aux boues équivaut à 0.15 % du TMJA.

**L'effet du transport des boues du Pays de Montbéliard Agglomération sur trafic routier est négligeable.**

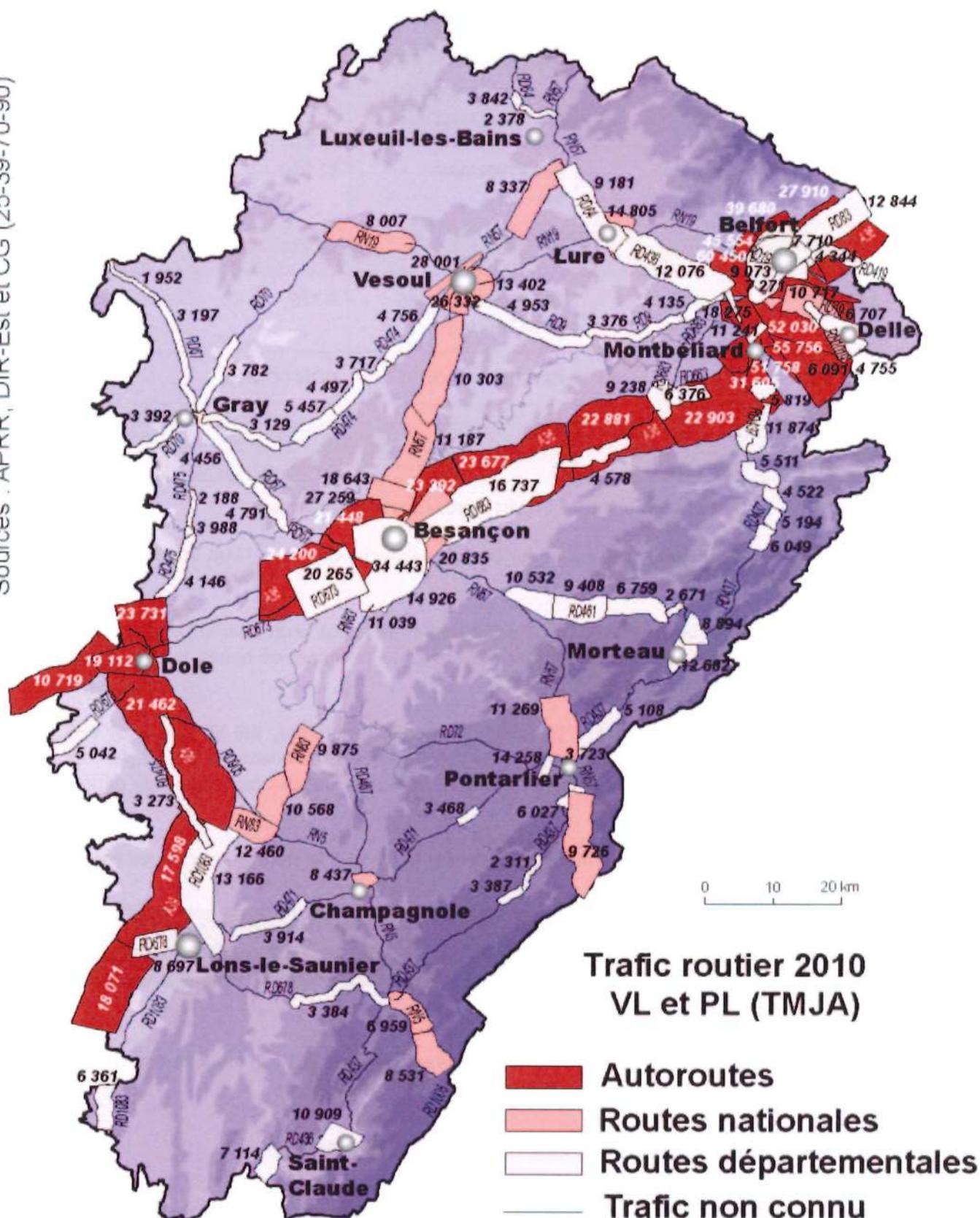
**Page suivante → Carte 5 : Trafic journalier annuel de 2010 en Franche-Comté**  
(source ORT Franche-Comté)

## **1.7 IMPACT SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'URBANISME**

La valorisation des boues n'a lieu que sur des parcelles agricoles régulièrement exploitées. En ce sens, elle n'a aucun impact sur le développement de l'urbanisme. Au contraire, elle en subit les effets : dès lors qu'une parcelle agricole est reprise pour des constructions de lotissements, zones d'activités... et perd sa vocation agricole, les épandages de boues cessent.

# Le trafic VL et PL Moyen Journalier Annuel 2010

Sources : APRR, DIR-Est et CG (25-39-70-90)



© ORT Franche-Comté - 2011

## SYNTHESE DES EFFETS SUR LA POPULATION

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Impact visuel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dégagement de poussières	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruïts	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibrations	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odeurs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impact sur la circulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impact sur l'urbanisme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 Mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients.**

Ces mesures sont :

- La prévention des risques liés à la nature même des boues : les boues sont stabilisées par chaulage,
- Le respect des règles de circulation,
- La non-réalisation de livraisons et d'épandages les week-ends et jours fériés,
- La mise en place d'une distance de plus de 100 m des habitations pour les stockages et les épandages,
- L'absence de stockages à proximité des sites remarquables,
- La prise en compte des vents dominants, dans la mesure du possible,
- La non-réalisation d'épandages par grand vent et l'enfouissement des boues épandues dans les 48h par temps orageux,
- La réalisation et le suivi d'enquêtes chaque année auprès des utilisateurs des boues,
- L'enfouissement immédiat des boues en cas d'épandage en période caniculaire.

## 2 La faune et la flore

Pour rappel, dans cette étude, par faune et flore, on comprend espèces animales et végétales sauvages, c'est-à-dire hors culture agricole ou culture industrielle.

## **2.1 LES ESPECES ANIMALES FRANC-COMTOISE INSCRITES SUR LA LISTE ROUGE**

Lors de la caractérisation de l'état initial, 66 espèces animales inscrites sur la liste rouge de préservation de la faune ont été identifiées sur les communes du projet de plan d'épandage du **Pays de Montbéliard Agglomération**. Aucune d'entre elles a un habitat en relation avec des parcelles agricoles cultivées.

A ce titre, le projet n'a *pas d'effet* sur ces espèces. En effet, l'épandage des boues de Pays de Montbéliard Agglomération constitue un mode de fertilisation de fond alternatif à l'épandage d'engrais minéraux et entre dans le cadre de la fertilisation raisonnée au sein des exploitations agricoles n'entraînant ni intensification, ni uniformisation des milieux.

## **2.2 LES ESPECES VEGETALES FRANC-COMTOISE INSCRITES SUR LA LISTE ROUGE**

L'état initial a permis d'identifier 6 espèces de végétaux supérieurs inscrits sur la liste rouge régionale. Leur habitat n'est pas en relation avec une activité agricole.

Les espèces de végétaux identifiées sur les 3 communes du périmètre n'étant pas en lien avec une activité agricole, les épandages des boues du Pays de Montbéliard Agglomération n'ont *pas d'effets* sur ces espèces.

## **2.3 PRODUCTION D'ODEURS / ÉMISSION DE BRUIT**

Tout comme les humains, les animaux sauvages sont susceptibles d'être dérangés par :

- les odeurs dégagées lors des livraisons et épandages.
- les bruits induits lors de la réalisation des livraisons et des épandages.

Les effets sur la faune des émissions de bruits et d'odeurs par l'activité d'épandage agricole sont :

- *négatif* car elles induisent une gêne,
- *direct, temporaire et à court terme* : les bruits et les odeurs ne sont ressentis qu'au moment de l'intervention.
- En ce qui concerne la flore sauvage, *aucun impact* n'est identifiable : les boues de Pays de Montbéliard Agglomération sont épandues sur des parcelles agricoles régulièrement cultivées donc dépourvues de telle flore.

## SYNTHESE DES EFFETS SUR LA FAUNE ET LA FLORE

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Les espèces animales inscrites sur la liste rouge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les espèces végétales inscrites sur la liste rouge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odeurs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruits	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**.

Ces mesures sont :

- la prévention des risques liés à la nature même des boues : les boues sont stabilisées par chaulage.
- La non-réalisation d'épandages par grand vent.

### 3 Les habitats naturels

#### **3.1 LES ZONES NATURELLES D'INTERET ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)**

Au regard du **tableau présenté dans la Phase 1** (cf. **paragraphe 2.3 Zones remarquables et naturelles**), peu de facteurs, en rapport avec l'activité d'épandage, sont susceptibles d'influencer l'évolution des zones répertoriées.

Points d'évolution des ZNIEFF	Épandage des boues de Pays de Montbéliard Agglomération	Effet
Fréquentation respectueuse par les spéléologues	Les épandages de boues sont réalisés sur des terres cultivables	Non concerné
Protection des espaces naturels le long de la Vallée de la Savoureuse	La fertilisation par les épandages de boues contribue au maintien de l'activité agricole et donc au maintien de l'ouverture des milieux	Positif
Proscription de tout nouvel enrésinement de la forêt. Gestion jardinatoire de la forêt	Les épandages des boues du Pays de Montbéliard Agglomération sont réalisés sur prairies et terres labourables.	Non concerné

Les épandages de boues de Pays de Montbéliard Agglomération ont un effet :

- *positif et indirect*, du fait du maintien de l'activité agricole et de l'amélioration de la structure des sols,
- *temporaire et à moyen terme* car l'effet s'estompe dans le temps au fur et à mesure,

### **3.2 LES SITES NATURA 2000 – INCIDENCES DU PROJET**

#### **3.2.1 Localisation et cartographie du périmètre d'épandage**

Les parcelles d'épandage les plus proches sont situées à :

A 500 m du site COTE DE CHAMPVERMOL FR 4301289

A 350 m du site ETANGS ET VALLEES DU TERRITOIRE DE BELFORT FR 4301350

A 2.5 km du site VALLEE DU DESSOUBRE, DE LA REVEROTTE ET DU DOUBS FR 4312017

A 3 km du site LE CRET DES ROCHES FR 4301288

#### **3.2.2 Définition de la zone d'influence (concernée par le projet)**

- Rejets dans le milieu aquatique
- Pistes de chantier, circulation
- Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)
- Poussières, vibrations
- Pollutions possibles (par projection)
- Perturbation d'une espèce en dehors de la zone d'implantation
- Bruits
- Autres incidences

### 3.2.3 Etat des lieux de la zone d'influence

#### a. Protections

*Le projet est situé en :*

- Réserve Naturelle Nationale
- Réserve Naturelle Régionale
- Parc National
- Arrêté de protection de biotope
- Site classé
- Site inscrit
- PIG (projet d'intérêt général) de protection
- Parc Naturel Régional
- ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique)
- Réserve de biosphère
- Site RAMSAR

#### b. Usages

- Aucun
- Pâturage / fauche
- Chasse
- Pêche
- Sport & Loisirs (VTT, 4x4, quads, escalade, vol libre...)
- Agriculture
- Sylviculture
- Décharge sauvage
- Perturbations diverses (inondation, incendie...)
- Cabanisation
- Construite, non naturelle : .....
- Autre (préciser l'usage) : .....

#### c. Milieux naturels et espèces

TABLEAU MILIEUX NATURELS :

<i>Type d'habitat naturel</i>		<b>Cocher si présent</b>	<i>Commentaires</i>
<b>Milieux ouverts ou semi-ouverts</b>	pelouse pelouse semi-boisée lande garrigue / maquis autre : .....	x	<b>Epandage uniquement sur parcelle agricole régulièrement cultivée.</b>
<b>Milieux forestiers</b>	forêt de résineux forêt de feuillus forêt mixte plantation autre : .....	x	<b>Pas d'épandage en forêt.</b>
<b>Milieux rocheux</b>	falaise affleurement rocheux éboulis blocs autre : .....	x	<b>Pas d'épandage en zone d'affleurement sur sol trop superficiel.</b>
<b>Zones humides</b>	fossé cours d'eau étang tourbière gravière prairie humide autre : .....	x	<b>Une parcelle (S14) est située en zone humide. Pas d'épandage à moins de 35 m des cours d'eau.</b>
<b>Milieux littoraux et marins</b>	Falaises et récifs Grottes Herbiers Plages et bancs de sables Lagunes autre : .....		
<b>Autre type de milieu</b>	.....		

### 3.2.4 Incidences du projet

**a. Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :**

Aucune parcelle n'est directement concernée par une zone NATURA 2000. Les objectifs de préservation de la Côte de Champvermol reposent sur la préservation des corniches, des pelouses et fourrés, des falaises et éboulis, des forêts et des milieux alluviaux.

**b. Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :**

SANS OBJET (distance > 300 m, pas de perturbation d'espèces due aux épandages).

Les boues sont épandues sur des parcelles régulièrement cultivées, labourées ou fauchées.

**c . Perturbations possibles des espèces dans leurs fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...):**

SANS OBJET.

Les boues sont épandues sur des terres régulièrement exploitées en complément de travaux agricoles (moisson, fauche). Les épandages de boues du Pays de Montbéliard Agglomération sur les parcelles inscrites au plan d'épandage, n'ont pas d'incidence sur l'habitat naturel. Les épandages s'inscrivent dans une logique d'agriculture raisonnée respectueuse des besoins des cultures et sont réalisés sur des parcelles régulièrement exploitées.

**3.2.5 Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?**

**NON** : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

**OUI** : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier plus poussé doit être réalisé. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

**3.3 LES ZONES A DOMINANTES HUMIDES**

Les zones à dominantes humides, du fait de leur caractéristique, présentent une sensibilité particulière vis-à-vis des livraisons : l'entrée de semi-remorques sur des sols détremvés implique le tassement et la déstructuration des sols.

L'impact de la fertilisation des zones à dominantes humides est un affaiblissement de la richesse floristique de celles-ci. Dans le cadre des épandages des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, les zones à dominantes humides considérées font déjà l'objet d'une fertilisation. A ce titre, les épandages de boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, qui interviennent en substitution de la fertilisation agricole classique n'ont pas d'impact sur ces zones.

Enfin, la minéralisation des boues d'épuration est, en général, plus lente dans les zones à dominantes humides. De ce fait, l'épandage n'intervient qu'en période de déficit hydrique.

A ce titre, les épandages de boues de Pays de Montbéliard Agglomération en zones à dominantes humides ont un effet :

- *Négatif*
- *Indirect*
- *Temporaire et à moyen terme car ces effets disparaissent en période de déficit hydrique, période pendant laquelle les livraisons et les épandages ont lieu pour ces zones.*

## SYNTHESE DES EFFETS SUR LES HABITATS NATURELS

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
ZNIEFF	×	□	□	×	×	□	□	×	□
Natura 2000	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Zones à dominante humide	□	×	□			□	□		□

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	×	×	□	×	×	□	□	×	□

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**.

Ces mesures sont :

- L'absence d'épandage dans les zones trop hydromorphes,
- La réalisation d'épandages en période de déficit hydrique dans les zones à dominantes humides.

## 4 Les sites et paysages

### 4.1 UNE PRATIQUE AGRICOLE COMMUNE

L'épandage est une pratique agricole commune au même titre que l'épandage d'engrais, d'amendements organiques ou calciques (effluents d'élevage, cendres, écumes,...) et autres pratiques de fertilisation.

C'est une pratique agricole courante réalisée à l'aide d'épandeurs attelés à des tracteurs. Le matériel d'épandage est adapté pour permettre une bonne répartition au sol.

A ce titre, *aucun effet* notable sur les paysages n'est à prévoir.

### 4.2 IMPACT VISUEL

Cf. Phase 2 - § 1 - La population.

### 4.3 DEGAGEMENT DE POUSSIÈRES

Cf. Phase 2 - § 1 - La population.

#### 4.4 BRUIT ET ODEURS

Cf. Phase 2 - § 1 - La population.

##### SYNTHESE DES EFFETS SUR LES SITES ET PAYSAGES

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Pratique agricole commune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impact visuel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dégagement de poussières	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruits	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odeurs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients.**

Ces mesures sont :

- La prévention des risques liés à la nature même des boues : les boues sont stabilisées par chaulage,
- L'absence de stockages à proximité des sites remarquables,
- La non-réalisation d'épandages par grand vent,
- L'enfouissement des boues dans les 48h lors de temps orageux,
- L'absence de livraisons et d'épandages les week-ends et jours fériés.

## 5 Les continuités écologiques

Les épandages de boues de Pays de Montbéliard Agglomération n'ont *pas d'effets* sur les continuités écologiques. En effet, l'épandage a lieu sur des parcelles agricoles et n'induit pas de destruction ou d'altération des corridors écologiques ou biologiques par rapports aux pratiques déjà existantes indiquées à l'état initial.

## SYNTHESE DES EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>								

**6. Les équilibres biologiques**

L'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, considéré comme une pratique agricole classique, n'introduit pas de facteurs perturbateurs dans ces équilibres. Ils se substituent ponctuellement aux apports d'engrais et amendements effectués en agriculture.

L'action d'épandage n'a donc *pas d'effet* sur les équilibres biologiques.

## SYNTHESE DES EFFETS SUR LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>								

**7. Le patrimoine culturel et archéologique****7.1 UNE INTERVENTION LOCALISEE**

L'activité d'épandage agricole est pratiquée sur la couche arable de parcelles agricoles, et est similaire à l'épandage d'engrais ou d'amendements minéraux ou organiques. A ce titre, elle n'induit pas d'interventions supplémentaires, par rapport à celles déjà existantes, sur les monuments historiques, sites classés (Code de l'Environnement art. L 341-1), ou sur le sous sol (biens archéologiques) : *pas d'effet*.

**7.2 IMPACT VISUEL, EMISSION DE BRUIT ET PRODUCTION D'ODEURS**

Cf. Phase 2 - § 1 - La population.

## SYNTHESE DES EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Intervention localisée	<input type="checkbox"/>								
Impact visuel	<input type="checkbox"/>	✗	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruits	<input type="checkbox"/>	✗	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odeurs	<input type="checkbox"/>	✗	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	✗	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**.

Ces mesures sont :

- La prévention des risques liés à la nature même des boues : les boues sont stabilisées par chaulage,
- La non-réalisation d'épandages et de livraisons les week-ends et jours fériés,
- La mise en place d'une distance de plus de 100 m des habitations pour les stockages
- L'absence de stockage à proximité des sites remarquables,
- La prise en compte des vents dominants dans la mesure du possible,
- La non-réalisation d'épandages par grand vent,
- La réalisation et le suivi d'enquêtes chaque année auprès des utilisateurs des boues.

## 8. Le sol

### 8.1 IMPACT SUR LA GEOLOGIE DU SOUS-SOL

Les épandages des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont réalisés sur les couches superficielles des sols, et font l'objet d'un enfouissement (surface arable).

A ce titre, ils n'ont *pas d'impact* sur la structure profonde du sol et donc encore moins sur la géologie et les sous-sols.

### 8.2 IMPACT SUR L'ETAT DE FERTILISATION DES SOLS

Les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont utilisées comme fertilisants et amendements en substitution d'engrais chimiques, en particulier d'engrais phosphaté.

A la dose agronomique pratiquée, les apports d'éléments fertilisants liés aux boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** couvrent **100 % des besoins en phosphore des rotations culturales** mises en place sur le périmètre.

L'apport de boues du Pays de Montbéliard Agglomération a donc un effet *positif et direct* sur la fertilisation des sols.

Cet effet est *temporaire* car il dure le temps d'une rotation culturale. Il peut également exister un effet à *moyen terme* car certains éléments apportés ne sont pas mobilisés par les plantes au cours de la rotation.

En revanche, les apports en azote sont faibles (moins de 5 % des besoins des cultures suivant l'épandage).

D'autres éléments fertilisants majeurs ou non sont apportés par les épandages de boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, mais ne suffisent pas à couvrir les besoins des rotations considérées.

### **8.3 IMPACT SUR LA STRUCTURE DES SOLS : EFFET AMENDANT**

Les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont chaulées. Les effets d'un amendement calcique sont les suivants :

- Amélioration de la stabilité structurale du sol.
- Diminution des risques de toxicité des éléments traces métalliques et de l'aluminium.
- Amélioration de la disponibilité du phosphore et du magnésium.
- Augmentation de l'activité de la biomasse microbienne.

Les épandages des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** permettent un apport moyen de 1 435 kg de CaO/ha. Cet apport correspond à un chaulage d'entretien des sols : il compense les pertes de CaO par exportation des plantes.

Ainsi, l'apport des boues de Pays de Montbéliard Agglomération contribue (*effet positif*) à améliorer (*effet temporaire*) la structure des sols (*effet direct à moyen terme*).

### **8.4 IMPACT SUR LA STRUCTURE DES SOLS LORS DES LIVRAISONS ET DES EPANDAGES**

La livraison et l'épandage des boues de Pays de Montbéliard Agglomération sont réalisés à l'aide de tracteurs agricoles munis de remorques pour la livraison et d'épandeurs pour l'épandage. Les attelages sont munis de pneus basse pression afin de prévenir du tassement des sols.

Le tassement induit une forte baisse de la porosité naturelle du sol. La compaction des sols a un impact négatif, direct et durable sur leur activité biologique et sur leurs caractéristiques hydrologiques. Les sols tassés sont moins productifs, plus sensibles à l'érosion et contribuent moins aux fonctions épuratrices des sols.

Il s'agit donc d'un effet

- *négatif,*
- *direct* car lié aux passages des véhicules,
- *temporaire et à moyen terme* car réversibles en fonction des pratiques et surtout de l'état initial du sol au moment des livraisons.

## 8.5 IMPACT SUR LA TENEUR EN ETM DES SOLS

Les éléments-traces métalliques (ETM), plus communément appelés métaux lourds, constituent une famille de 7 éléments naturellement présents dans l'environnement (cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc) et de toxicité très variable. Ainsi, le cuivre et le zinc sont des oligo-éléments indispensables au développement des plantes et des animaux et ne sont toxiques qu'à de fortes doses, tandis que le mercure ou le cadmium sont nocifs à plus faibles doses.

L'utilisation de ces métaux par l'homme (zinc des toitures, cadmium et nickel des batteries et de divers alliages, cuivre des composés électriques et électroniques...) est à l'origine de leur présence dans les eaux usées et, ainsi, dans les boues de station d'épuration.

### 8.5.1 Des éléments naturellement présents dans les sols

Il convient de rappeler que les sols destinés à recevoir des boues d'épuration contiennent naturellement des ETM. Le Programme ASPITET, lancé en 1993, a permis de mesurer ces teneurs (cf. **tableau suivant**)

	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>
(nb valeurs)	(768)	(791)	(787)	(797)	(790)	<b>(804)</b>
minimum	< 0,02	< 2	< 2	< 2	2,2	< 5
1er décile	0,03	27,5	5,0	8,7	17,2	<b>31</b>
1er quartile	0,07	45,1	8,2	18,0	23,1	<b>49</b>
médiane	0,16	66,3	12,8	31,0	34,1	<b>80</b>
moyenne	0,42	75,0	14,9	41,3	64,8	<b>149</b>
3e quartile	0,47	90,7	18,1	48,6	48,5	<b>132</b>
9e décile	1,06	118,0	27,2	78,9	91,5	<b>275</b>
maximum	6,99	691,0	107,0	478,0	3 088	<b>3 820</b>
<i>A = seuils de l'arrêté du 8 janvier 1998 sur l'épandage des boues d'épuration</i>	<b>2</b>	<b>150</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
<i>nombre de valeurs supérieures au seuil A.</i>	26	39	1	186	76	71

(Source : [www.inra.fr/dpenv/baizec39.htm](http://www.inra.fr/dpenv/baizec39.htm))

**Tableau 15 : teneurs totales en éléments-traces métalliques dans des sols français  
(teneurs en mg/kg MS)**

### 8.5.2 Teneurs dans les sols en fonction des pratiques et des apports

Diverses études ont été menées depuis de nombreuses années afin de mesurer l'impact des épandages de boues de stations d'épuration sur les teneurs en éléments-traces métalliques des sols et des cultures. Quelques résultats sont présentés ci-après.

#### Épandages de boues conformes à la réglementation de 1998 sur des sols agricoles : Programme INRA AGREDE-QUASAR (Baize et al., 2003)

Cette étude a été menée en deux temps, en collaboration avec plusieurs chambres d'agriculture.

1<sup>er</sup> temps : l'étude a été menée sur des sols n'ayant pas reçu d'épandages de boues d'épuration ou autres déchets urbains et sur une seule espèce (le blé tendre). La récolte des épis de blé à maturité a été effectuée sur 1m<sup>2</sup> et sur une douzaine de parcelles assez éloignées les unes des autres pour chaque série de sols.

Les teneurs en ETM des grains ont été déterminées.

En chaque site de prélèvement des grains, l'horizon de surface du sol a été caractérisé par des analyses approfondies (caractérisation agropédologique, teneurs totales en ETM, extractions partielles des métaux par différents réactifs).

2<sup>nd</sup> temps : le même protocole a été appliqué sur des sites ayant reçu des épandages de boues, et des sols appartenant aux mêmes séries de sols.

Les quantités de boues épandues sur les parcelles étudiées dans le cadre de ce programme étaient raisonnées et respectueuses de la réglementation. Les flux de cadmium, apportés par les boues, peuvent être estimés entre 0,8 et 15g/ha/an en moyenne pour un ou deux épandages.

Les teneurs en ETM des échantillons de sols ayant reçu des boues ne présentent aucune différence avec les échantillons sans boues.

Au cours de cette étude, il n'a jamais été possible de mettre en évidence un impact significatif des épandages de boues sur la composition des sols (extractions partielles) ni sur celle des grains de blé, lorsque les doses d'apport sont raisonnées et respectent la réglementation.

#### Evolution des ETM sur les parcelles d'épandage des boues de Pays de Montbéliard Agglomération

Les résultats des analyses de sol réalisées depuis 10 ans sur les parcelles réceptrices des boues de **Pays de Montbéliard Agglomération** sont présentés en **Phase 4 de l'Etude Préalable à l'épandage**.

Aucun impact positif ou négatif n'a pu être mis en évidence sur les teneurs en éléments traces métalliques du sol.

## SYNTHESE DES EFFETS SUR LES SOLS

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Impact sur la géologie du sous-sol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impact sur la fertilisation des sols	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impact sur la structure des sols	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impact sur la structure des sols lors des livraisons et des épandages	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impact sur la teneur en ETM des sols	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**.

Ces mesures concernant le respect de la structure des sols, seul impact négatif de ce thème, sont :

- La prise en compte de l'accessibilité des parcelles lors des livraisons et des épandages,
- L'attente du ressuyage des sols pour la réalisation des épandages.

## 9. L'eau

### 9.1 EFFET SUR LE NIVEAU DES EAUX

Aucune utilisation des eaux superficielles ou profondes n'est réalisée lors de la mise en œuvre (livraison, stockage et épandage) de la filière de valorisation agricole des boues de **Pays de Montbéliard Agglomération**.

**Il n'y a donc pas d'impact prévisible au niveau des prélèvements d'eau.**

En ce qui concerne les apports de liquide effectués par les boues, les boues de **Pays de Montbéliard Agglomération** ont une siccité (taux de matière sèche moyen) d'environ 33%. Un épandage réalisé à une dose de 15 t de MB/ha apporte environ 10 t d'eau par ha, soit l'équivalent de 1 mm d'eau.

A titre de comparaison, les irrigations représentent une lame d'eau d'irrigation d'environ 105mm/ha (*source : AGRESTE 2010*), et les précipitations locales plus de 1 000mm sur une année.

La quantité d'eau, apportée annuellement par les épandages, sur l'ensemble du périmètre, est donc négligeable.

**Il n'y a donc pas d'impact prévisible sur le niveau des eaux.**

## **9.2 EFFET SUR LA QUALITE DES EAUX**

L'altération de la qualité des eaux peut être liée à un apport direct de boue dans le réservoir considéré (projection de boue) ou par transfert du compartiment sol vers le compartiment eau

### **9.2.1 Projection directe de boues dans un réservoir d'eau**

La réglementation du 8 janvier 1998 impose des distances d'isolement entre les épandages pratiqués et les cours d'eau. Le cas général impose une distance d'isolement de 35m pour des parcelles de pentes inférieures à 7% et 100 m pour des parcelles de pentes supérieures à 7 %.

A cette distance le risque de projection est nul.

### **9.2.2 Transfert du compartiment sol vers le compartiment eau : les éléments fertilisants**

Pour les éléments fertilisants, l'impact est lié à des pertes d'azote et/ou phosphore par ruissellement/érosion vers les eaux superficielles et/ou percolation verticale au-delà de la zone racinaire vers les eaux souterraines.

Les pertes sont liées aux conditions météorologiques suivant l'apport et au type de sol sur lequel est réalisé l'épandage.

Plusieurs études ont été réalisées sur ces pertes. Les résultats obtenus sont relativement variés en ce qui concerne les voies majoritaires de pertes : lixiviation verticale pour le nitrate, et ruissellement/érosion pour le phosphore.

L'effet des épandages sur les pertes en phosphore par ruissellement/érosion est nul, voire bénéfique par rapport à un sol non amendé [Bossche et al. (2003) ; Andrajski et al. (2003)]. Toutefois, il convient de souligner que ces références ont été obtenues sur des sols faiblement pentus (pentes comprises entre 3 et 6%), ce qui minimise les risques d'épisode de ruissellement/érosion.

Une référence portant sur un petit bassin versant forestier [Grey et Henry (2002)] avec un relief marqué (pente de 60%) conclut néanmoins que, même dans ce cas de figure extrême, les pertes en phosphore sont négligeables.

Concernant le transport vertical de phosphore, il n'existe pas de référence en milieu agricole, mais une référence en sylviculture montre que des apports combinés de boues et de compost sur sol forestier ne provoquent pas d'augmentation détectable de phosphore dans les eaux drainées [Benbrahim et al. (2003)]. Les exportations en phosphore des

cultures annuelles étant bien supérieures à celles des arbres, il y a peu de chance que le phosphore soit lixivié en parcelle agricole.

### **9.2.3 Transfert du compartiment sol vers le compartiment eau : les composés-traces**

Il existe peu de références sur ce thème.

Toutefois, des études montrent que le transfert d'ETM et/ou de CTO, contenus dans les boues de STEP, vers la nappe phréatique, après épandage reste faible [Benbrahim et al. (2004)].

Il en est de même pour le transfert vers les eaux de drainage : les concentrations en ETM observées sont 2 fois à 1000 fois plus faibles que les concentrations limites des normes de potabilité [Guirette et al. (1999)].

**En l'état des connaissances, les épandages de boues de Pays de Montbéliard Agglomération n'ont pas d'effet sur la qualité des eaux.**

## **9.3 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE**

Les boues d'épuration sont concernées par **l'orientation fondamentale n° 5** « *lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions pour les substances dangereuses et la protection de la santé* ».

Le SDAGE vise entre autre à prévenir les effets sur la santé des substances dangereuses et d'autres pollutions que l'on retrouve dans l'eau et les boues d'épuration.

L'objectif du SDAGE est, qu'au plus tard fin 2015, les Collectivités responsables de l'assainissement aient élaboré un schéma directeur d'assainissement, dans lequel sont définies les conditions et moyens d'une évacuation durable des boues d'épuration en favorisant les filières de valorisation.

Le SDAGE préconise que les Collectivités vérifient la prise en compte des substances indésirables pour la valorisation des boues dans les autorisations de raccordement des activités industrielles et artisanales.

La valorisation agricole des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** s'accompagne d'un suivi rigoureux des boues avant épandage et des effluents en entrée de station d'épuration.

Les doses d'épandage sont définies dans un respect d'une fertilisation raisonnée, n'entraînant pas d'excès azoté et de risques de pollutions des sols.

Les filières de traitement des eaux du **Pays de Montbéliard Agglomération** font l'objet de conventions de raccordement avec les industriels et les artisans.

En ce sens, la valorisation des boues des stations d'épuration du **Pays de Montbéliard Agglomération** est compatible avec le SDAGE Rhône Méditerranée.

#### **9.4 COMPATIBILITE AVEC LE PROJET DE SAGE ALLAN**

Le SAGE de l'ALLAN est en projet. Une commission « pollutions et qualité des eaux » a été créée. Les enjeux qui s'en dégagent sont les suivants :

- Connaissance et identification des pollutions,
- Atteinte de l'état de haute qualité environnementale de divers compartiments permettant de satisfaire les usagers,
- Protection des milieux aquatiques, des captages et des ressources majeures.

En l'état actuel du projet d'avancement du SAGE, il est difficile de s'assurer de la compatibilité de la valorisation des boues tant que des objectifs n'ont pas été définis.

#### **9.5 IMPACT SUR LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION**

L'épandage agricole de boues de station d'épuration se substitue à un apport d'engrais. Il ne modifie en rien la vocation agricole de la parcelle.

De tous les PPRI présentés au paragraphe 1.6 de la phase 1 « analyse de l'état initial », aucun article des règlements ne concerne les épandages agricoles (boues ou effluents d'élevage).

L'activité d'épandage n'a aucun impact sur le risque d'inondation.

#### **SYNTHESE DES EFFETS SUR LES EAUX**

	<i>Effet positif</i>	<i>Effet négatif</i>	<i>Effet direct</i>	<i>Effet indirect</i>	<i>Effet temporaire</i>	<i>Effet permanent</i>	<i>Effet à court terme</i>	<i>Effet à moyen terme</i>	<i>Effet à long terme</i>
<i>Effet sur le niveau des eaux</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<i>Effet sur la qualité des eaux</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<i>Compatibilité SDAGE / SAGE</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<i>Impact PPRI</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

	<i>Effet positif</i>	<i>Effet négatif</i>	<i>Effet direct</i>	<i>Effet indirect</i>	<i>Effet temporaire</i>	<i>Effet permanent</i>	<i>Effet à court terme</i>	<i>Effet à moyen terme</i>	<i>Effet à long terme</i>
<i>Synthèse</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

## 10. L'air

### **10.1 DÉGAGEMENT DE POUSSIÈRES**

Cf. Phase 2 - § 1 - La population – Dégagement de poussières

### **10.2 ÉMISSIONS GAZEUSES LIÉES AUX ENGIN MOTORISÉS**

Les interventions sur les boues sont réalisées à l'aide de véhicules à moteur thermique.

La circulation de ces véhicules engendre la production de gaz d'échappement, constitués principalement de vapeur d'eau, d'oxydes d'azote (NO, NO<sub>2</sub>), de monoxyde et de dioxyde de carbone (CO, CO<sub>2</sub>).

Les oxydes d'azote sont nocifs pour la santé à des concentrations supérieures à 440 µg/m<sup>3</sup> de moyenne sur 1 heure (*source : OMS*) : le NO<sub>2</sub> est 40 fois plus toxique que CO, 4 fois plus que NO. Il pénètre profondément dans les poumons. Le NO est un gaz irritant pour les bronches, il réduit le pouvoir oxygénateur du sang.

Les pics de concentrations sont plus nocifs qu'une même dose sur une longue période.

Sur l'environnement, le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> intervient dans la formation des oxydants photochimiques (ozone troposphérique) et par effet indirect dans l'accroissement de l'effet de serre. De plus, NO et NO<sub>2</sub> contribuent au phénomène de pluies acides.

Pour l'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>), l'OMS recommande de ne pas dépasser : 400µg/m<sup>3</sup> de moyenne sur 1 heure, et 150µg/m<sup>3</sup> de moyenne horaire sur 24 heures. Ces concentrations sont moins importantes en milieu rural du fait d'une moindre concentration de véhicules roulants.

Le nombre de véhicules mobilisés pour transporter les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** est faible au regard du trafic quotidien dans la région de Montbéliard (cf. **Paragraphe 1.6. impact sur la circulation**). Rappelons que les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont valorisées en substitution d'engrais minéraux dont l'utilisation nécessite également du transport.

Au regard de ce qui précède, il n'y a *pas d'effet* des émissions gazeuses liées aux engins motorisés utilisés pour la valorisation des boues du Pays de Montbéliard Agglomération.

### **10.3 ÉMISSIONS GAZEUSES LIÉES AUX BOUES**

Les composés considérés dans ce paragraphe comprennent :

- les gaz à effet de serre (GES) : méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O),
- les dérivés azotés (NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>),
- les odeurs (cf. paragraphe 3.21. *Commodité du voisinage : les odeurs*).

Pour le **méthane**, l'incidence de l'épandage est peu documentée, mais plusieurs études font l'hypothèse qu'il n'y a pas d'effet particulier des déjections sur l'oxydation du méthane par les

sols agricoles [Freibauer (2003)]. En effet, le méthane serait consommé par les bactéries méthanotrophes du sol.

En ce qui concerne les émissions de **protoxyde d'azote**, les principaux résultats montrent :

- un arrière-effet nul un an après l'épandage des boues [Mosier et al. (1982) ; Ambus et al. (2001)]
- une interaction avec le labour et le type de sol [Vinten et al. (1998)].

**Au regard de ce qui précède, il n'y a pas d'effet des émissions de gaz à effet de serre liées aux boues de Pays de Montbéliard Agglomération.**

#### SYNTHESE DES EFFETS SUR L'AIR

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Dégagement de poussières	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Émissions gazeuses liées aux engins motorisés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Émissions gazeuses liées aux boues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**.

Ces mesures sont :

- l'absence de stockages à moins de 100m des habitations,
- La prise en compte de vents dominants dans la mesure du possible,
- La non-réalisation d'épandage par grand vent,
- L'enfouissement des boues dans les 48h à moins de 100m des habitations.

## 11. Les espaces naturels

Les effets du projet sur les espaces naturels sont traités dans le paragraphe concernant les habitats naturels (cf. Phase 2 - § 3 *les habitats naturels*).

## 12. Les espaces agricoles

### 12.1 IMPACT SUR L'ETAT DE FERTILISATION ET DE STRUCTURE DES SOLS

Cf. Phase 2 § 8 les sols

### 12.2 UNE ZONE CONSACREE AUX GRANDES CULTURES

Le périmètre d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** est intégralement constitué par des parcelles agricoles vouées à la grande culture : elles sont régulièrement fertilisées, désherbées, et les sols « retournés » afin de préparer le sol pour les semis. Quant aux prairies, elles sont régulièrement exploitées.

L'épandage de boues réalisé dans le respect de l'arrêté du 8 janvier 1998 ne perturbe pas l'équilibre de ces zones et entre pleinement dans le cadre de l'activité agricole

Par ailleurs, rappelons que la valorisation des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** intervient en substitution d'une fertilisation classique.

La valorisation des boues de Pays de Montbéliard Agglomération n'a pas d'effet sur une zone consacrée aux grandes cultures.

#### SYNTHESE DES EFFETS SUR LES ESPACES AGRICOLES

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Impact sur les sols	✗	✗	✗	☐	✗	☐	☐	✗	☐
Zone consacrée aux grandes cultures	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	✗	✗	✗	☐	✗	☐	☐	✗	☐

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**.

Ces mesures sont :

- La prise en compte de l'accessibilité des parcelles lors des livraisons et des épandages,
- L'attente du ressuyage des sols pour la réalisation des épandages.

## 13. La consommation énergétique

La valorisation agricole des boues de stations d'épuration vise à satisfaire une partie des besoins des plantes et des sols en éléments fertilisants, amendements organiques et calciques.

Les véhicules motorisés (tracteurs agricoles) utilisés pour la livraison et l'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** consomment des énergies fossiles mais cette consommation est largement compensée par les économies d'énergie fossile réalisée du fait de la non-utilisation d'engrais minéraux dont la production est très énergivore (*source : référence Bilan carbone*) et du fait de l'approvisionnement local de cet engrais.

Il s'agit donc d'un effet :

- *positif* car l'activité limite la consommation d'énergie fossile
- *direct, et temporaire* car les énergies fossiles ne sont consommées qu'au moment de l'intervention
- *à moyen terme* car les effets ne durent que le temps de vie des émissions de gaz à effet de serre

#### SYNTHESE DES EFFETS SUR LA CONSOMMATION D'ENERGIE FOSSILE

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	×	□	×	□	×	□	□	×	□

## 14. La commodité du voisinage

### 14.1 LE BRUIT

Cf.Phase2 § 1 - la population

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients.**

Ces mesures sont :

- Le respect des règles de circulation
- La non-réalisation de livraisons et d'épandages les week-ends et jours fériés
- La mise en place d'une distance de plus de 100 m des habitations pour les stockages
- La réalisation et le suivi d'enquêtes chaque année auprès des utilisateurs des boues.

### 14.2 LES VIBRATIONS

Cf.Phase2 § 1 - la population

### **14.3 LES ODEURS**

#### **Cf.Phase2 § 1 - la population**

Les mesures envisagées pour minimiser ou éviter ces effets négatifs sont présentées en **Phase 4 mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**.

Ces mesures sont :

- La prévention des risques liés à la nature même des boues : les boues sont stabilisées par chaulage,
- La non-réalisation de livraisons et d'épandages les week-ends et jours fériés
- La mise en place d'une distance de plus de 100 m des habitations pour les stockages
- La prise en compte des vents dominants, dans la mesure du possible,
- La non-réalisation d'épandages par grand vent et l'enfouissement des boues épandues dans les 48h lors de grosses chaleurs,
- La réalisation et le suivi d'enquêtes chaque année auprès des utilisateurs des boues.

### **14.4 LES EMISSIONS LUMINEUSES**

Les livraisons ont majoritairement lieu de jour. Toutefois en période hivernale, des livraisons peuvent avoir lieu de nuit. Les tracteurs sont équipés de feux à l'avant et lumière de recul qui leur permettent de s'orienter. Ces éclairages s'apparentent à des éclairages de véhicules légers circulant sur des routes de milieu rural.

A ce titre, l'usage des feux des tracteurs n'a pas d'effet.

Les épandages de boues n'ont lieu que de jour.

Il n'y a donc pas d'émissions lumineuses liées aux épandages, donc pas d'effet.

#### **SYNTHESE DES EFFETS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE**

	<i>Effet positif</i>	<i>Effet négatif</i>	<i>Effet direct</i>	<i>Effet indirect</i>	<i>Effet temporaire</i>	<i>Effet permanent</i>	<i>Effet à court terme</i>	<i>Effet à moyen terme</i>	<i>Effet à long terme</i>
<i>Bruit</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Vibrations</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Odeurs</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Emissions lumineuses</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **15. L'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique**

### **15.1 DES ETUDES PARTICULIERES : L'AUDIT ENVIRONNEMENTAL D'ARTHUR ANDERSEN**

Le cabinet indépendant ARTHUR ANDERSEN a mené un audit environnemental et économique des filières d'élimination des boues d'épuration en janvier 1999 à l'initiative du Comité National sur les Boues d'épuration (CNB), pour le compte des Agences de l'Eau et des organismes professionnels agricoles.

Celui-ci consacre une part importante à l'évaluation des principaux risques sanitaires de l'épandage agricole.

L'audit reprend les éléments des travaux du CSHPF, section des eaux, publié en 1997, pour ce qui concerne sa partie traitant des risques sanitaires. Les estimations des risques sanitaires apparaissent très faibles dès lors que les règles de bonnes pratiques d'épandage sont respectées, et les valeurs seuils maximales proposées sont très inférieures aux concentrations généralement rencontrées dans les produits. Ce sont les résultats de ces travaux qui ont servi de base à la réglementation concernant les épandages des boues (définition des valeurs limites).

Pour les éléments-traces métalliques et les micro-polluants organiques, l'approche utilisée a été celle de l'évaluation des risques, allant jusqu'à leur caractérisation, en retenant les hypothèses suivantes :

- en prenant comme base de calculs les teneurs maximales des substances observées dans les boues résiduelles à cette époque (sachant que pour ces micro-polluants, toutes les démarches de réduction et de séparation à la source, mises en œuvre entre les années 1990 et 2000 ont conduit à des diminutions systématiques des teneurs et ce non seulement en France, mais en Europe),
- en prenant comme hypothèse une répartition homogène de l'exposition via l'ensemble des terres agricoles utilisables en France.

**Aussi, le risque sanitaire induit par les épandages de boues, pratiqués dans le respect des conditions réglementaires et agronomiques, est considéré comme négligeable : pas d'effet.**

### **15.2 ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ERS1**

#### **15.2.1 Présentation de la méthodologie**

Le but de l'évaluation des risques sanitaires (ERS) est d'estimer l'impact potentiel d'une activité sur la santé humaine.

En France, entre 95% et 99% des matières organiques épandues sur les sols agricoles sont des produits issus de déjections animales (lisiers, fumiers...). Dans une moindre mesure, les boues de stations d'épuration urbaines ou industrielles sont également utilisées pour amender les sols. A ce jour, la surface concernée par l'épandage des boues représente environ 300 000 hectares soit 3% de la surface agricole utile.

<sup>1</sup> Source : (Source : Guide méthodologique ERS, INERIS, novembre 2004)

Du fait de la présence de substance chimiques (éléments-traces métalliques, composés-traces organiques...) et éventuellement d'organismes pathogènes dans les boues de stations d'épuration urbaines et industrielles, les précautions prises vis-à-vis des pratiques d'épandage, pour garantir la sécurité alimentaire et le maintien des fonctions environnementales des sols, sont encadrées réglementairement par les lois n°92-3 du 3 janvier 1992 dite loi sur l'eau et n°76-663 du 19 juillet 1976 relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement, et par la directive européenne du Conseil n°86-278 du 12 juin 1986 relative à la protection de l'environnement et notamment des sols lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture (en phase de révision).

Ainsi, en application de ces lois, sont soumises à autorisation les filières d'épandage des boues urbaines de plus de 800 tonnes de matières sèches épandues par an, ainsi que les filières d'épandage de boues issues d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation. Dans les deux cas, le dossier d'autorisation comporte un volet relatif à l'impact sur la santé humaine de ces filières de valorisation.



Dans ce contexte législatif, le SYndicat des Professionnels du Recyclage en Agriculture (SYPREA) a souhaité que soit mise en place une méthodologie générale d'évaluation des risques sanitaires potentiellement engendrés par l'épandage des boues urbaines et industrielles. Dans le cadre d'une convention entre l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), le SYPREA, la Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E) et l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), ce dernier a été sollicité pour :

- élaborer une méthodologie d'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de substances chimiques et d'organismes pathogènes ;
- vérifier l'applicabilité ou la faisabilité de cette méthodologie sur un cas concret pour les substances chimiques ;

La méthodologie mise au point a été développée en conformité avec les prescriptions réglementaires françaises.

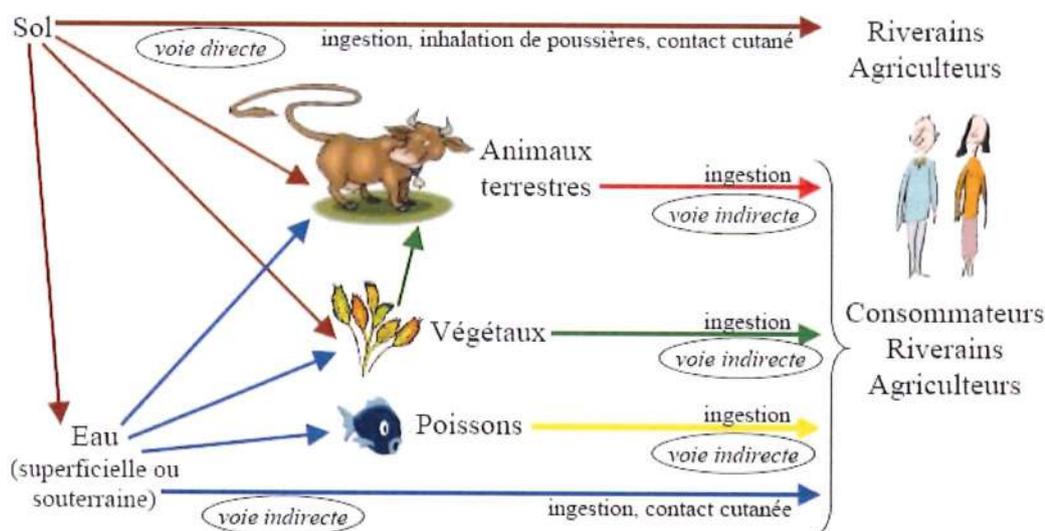
**Les principes de transparence, de prudence scientifique, de proportionnalité et de spécificité s'appliquent à la démarche d'évaluation des risques sanitaires.**

L'évaluation quantitative des risques liés aux substances chimiques pour la santé se décompose en quatre étapes :

- l'identification du potentiel dangereux passe par la détermination des effets indésirables que les substances chimiques sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme ;
- l'évaluation des relations dose-effet permet l'estimation du rapport entre le niveau d'exposition, ou la dose, et l'incidence et la gravité des effets ;
- l'évaluation de l'exposition consiste à quantifier l'exposition (les concentrations ou les doses) des populations sur la base du schéma conceptuel d'exposition établi ;

- la caractérisation du risque est la synthèse de l'évaluation des risques et quantifie le risque lié aux substances chimiques, en présentant les résultats sous une forme exploitable et accompagnés d'une évaluation de l'influence des incertitudes relevées tout au long de l'étude.

Le **schéma conceptuel d'exposition suivant** récapitule l'ensemble des voies possibles de transfert et d'exposition pour les populations cibles d'un plan d'épandage spécifique.



**Figure 1 : Schéma conceptuel global d'exposition**

La démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires des filières d'épandage des boues de stations d'épuration se place bien évidemment dans le cadre des bonnes pratiques d'épandage.

Les points essentiels des bonnes pratiques d'épandage sont repris ci-après, certains éléments présentés étant d'ordre réglementaire :

- éviter le contact direct avec les boues ; s'équiper de vêtement de travail appropriés ;
- respecter les délais (3 semaines pour les boues hygiénisées ; 6 semaines dans les autres cas) avant de remettre à l'herbe des animaux ou de récolter des cultures fourragères ;
- enfouir rapidement les boues après épandage ; par temps sec, éviter de générer des poussières et travailler de préférence avec un tracteur muni d'une cabine ;
- maintenir des zones enherbées entre les parcelles épandues et les cours d'eau.

L'évaluation des risques doit tenir compte également :

- des concentrations de références dans les sols et dans les aliments pour chaque substance concernée,
- de la durée de l'épandage,
- de la fréquence d'épandage sur un même lot.

### **15.2.2 Application de la méthodologie relative aux substances chimiques au projet de plan d'épandage des boues de Pays de Montbéliard Agglomération**

Une méthodologie d'évaluation des risques sanitaires liés l'exposition aux substances chimiques lors d'épandage des boues de station d'épuration sur les sols agricoles a été mise en place par l'INERIS [2007].

L'évaluation des Risques Sanitaires (ERS) vise à prévenir et à gérer, sur le long terme, le risque potentiel encouru par une population vivant à proximité d'une source de pollution.

Cette démarche comporte 4 étapes :

1. l'identification des dangers,
2. la définition des relations dose/réponse (choix des valeurs toxicologiques de référence VTR),
3. l'évaluation de l'exposition des populations,
4. la caractérisation et quantification des risques sanitaires.

#### **Identification des dangers**

Les critères utilisés pour choisir les agents à étudier sont : la fréquence des émissions, la nocivité, la persistance dans l'environnement, la bio-accumulation dans la chaîne alimentaire, etc, le tout, par rapport à l'environnement et la santé humaine.

Dans le cadre du projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** dans le département de la Somme, les sources de dangers sont :

- le bruit et les odeurs : toutefois, étant donné le faible temps d'exposition de la population locale, il ne s'agit pas d'un effet notable : ce critère n'est pas retenu pour l'évaluation des risques sanitaires.
- les micro-organismes pathogènes : l'homme peut être affecté par ces agents en consommant des plantes contaminées ou de la viande d'animaux ayant ingéré des plantes ou du sol contaminés.

Ceci suppose que les agents pathogènes résistent, et se transmettent à la plante lors de la récolte, résistent aux conditions de stockage et particulièrement résistent aux process agro-alimentaires ou de préparation des aliments.

Ce mode de contamination concerne donc seulement les aliments destinés à être consommés crus ou à peine cuits. Or, par principe de précaution, les épandages de boues d'épuration ne sont pas réalisés sur des parcelles utilisées pour cultiver des produits agricoles destinés à la consommation humaine à l'état cru. Par ailleurs, le règlement sanitaire concernant la viande et les délais à respecter avant remise à l'herbe après épandage sur pâture rendent ce mode de contamination peu vraisemblable.

L'absence de corrélation entre événement pathologique et épandage après trente années de pratique de l'épandage des boues, ainsi que le faible nombre d'accidents constatés, révèlent l'absence d'un risque dans ce domaine dès lors

que les prescriptions techniques réglementaires sont respectées (*source : cellule nationale de veille sanitaire vétérinaire des épandages de boues*<sup>2</sup>).

De plus, les risques consécutifs à la présence de ces éléments sont maîtrisés par les techniques de traitement des boues : chaulage des boues.

Il ne s'agit pas d'un effet notable : ce critère n'est pas retenu pour l'évaluation des risques sanitaires.

- Les composés-traces organiques : le CSHPF<sup>3</sup> a sélectionné les substances les plus nocives et qui constituaient des traceurs de risques.

Un des critères de choix a également été la persistance des molécules dans l'environnement (en effet beaucoup de CTO se décomposent assez rapidement dans les sols). Pour ces éléments dégradables dans l'environnement, la réglementation a fixé des valeurs seuils pour les boues destinées à l'épandage et des flux maximums sur 10 ans (arrêté du 8 janvier 1998).

Les teneurs en composés-traces organiques des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont inférieures aux limites réglementaires fixées dans l'arrêté du 8 janvier 1998 (cf. **Etude Préalable – Phase 1**).

Les risques liés aux CTO sont faibles en soi. L'effet des boues (pour ces agents) sur la santé humaine est considéré comme faible.

Il ne s'agit pas d'un effet notable : ce critère n'est pas retenu pour l'évaluation des risques sanitaires.

- Les éléments-traces métalliques : comme pour les CTO, le CSHPF a sélectionné les éléments les plus à risque d'une part et les plus fréquents dans les boues urbaines et industrielles d'autre part. Ces éléments ne sont pas dégradables.

Des valeurs limites dans les sols au-delà desquelles les épandages sont proscrits ont donc été fixées ; des flux maximum à ne pas dépasser sur 10 ans ont également été établis de façon à ce que l'enrichissement des sols soit contenu, et enfin, des teneurs limites dans les boues urbaines destinées à l'épandage ont été fixées.

Les teneurs des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** (cf. cf. **Etude Préalable – Phase 1**) en éléments-traces sont inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation.

Les teneurs maximales mesurées dans les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** concernent le cuivre, représentant 26% de la valeur limite de l'arrêté du 8 janvier 1998. Dans la suite du chapitre, cet élément a été choisi pour la caractérisation des risques.

<sup>2</sup> Cellule de veille sanitaire vétérinaire : mise en place depuis 1997 dans le cadre d'un partenariat des écoles nationales vétérinaires et de l'ADEME, elle s'appuie sur le réseaux des centres anti-poisons vétérinaires des Écoles Nationales Vétérinaires afin de recevoir des déclarations de cas de pathologies animales potentiellement reliés à un épandage de boues. Chaque année, le comité de pilotage de la cellule, réunissant les écoles vétérinaires, l'ADEME et des institutions publiques et privées (ministère de l'environnement, syndicat des professionnels du recyclage en agriculture, missions déchets, DDASS et DSV) dresse le bilan des cas. Les résultats sont diffusés sous forme d'un bilan annuel d'activité. Depuis 1997, sept bilans ont été diffusés. A ce jour, sur 37 appels, l'épandage de boues n'a jamais été incriminé comme élément causal de maladies déclarées sur des troupeaux

<sup>3</sup> CSHPF : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France

<i>Agents</i>	<i>Risque</i>	<i>Critère retenu pour l'évaluation de l'impact</i>
Bruit	Faible	Non
Odeurs	Faible	Non
Micro-organismes pathogènes	Nul à faible	Non
Composés-traces organiques	Faible	Non
Éléments-traces métalliques	Faible	Oui

**Tableau 16 : Agents chimiques, physiques et biologiques présents lors des épandages de boues**

Pour l'évaluation des risques sanitaires, le cuivre sera étudié comme paramètre majorant (sécuritaire).

#### **Identification du potentiel « danger » : cas du cuivre**

Principes de production : le cuivre est présent dans l'écorce terrestre principalement sous formes de sulfures, sulfates, carbonates, oxydes et sous forme native minérale. Sa forme la plus abondante est la chalcopirite (CuFeS<sub>2</sub>).

Les minéraux d'où l'on extrait le cuivre sont la chalcopirite, la chalcocite, la bornite et l'énergite ainsi que les cuivres gris et des minéraux oxydés.

Principales sources d'exposition : Le cuivre principalement sous forme de chalcopirite se trouve dans l'écorce terrestre à une concentration moyenne de 30 à 100 mg/kg. Les teneurs les plus élevées ont été mesurées dans les roches éruptives et les schistes, les plus faibles dans les calcaires.

Le milieu environnemental le plus exposé au cuivre est le sol : 97 % du cuivre libéré dans l'environnement s'y retrouve contre seulement 3 % dans les eaux et 0.04 % dans l'air.

La contamination des sols est principalement due aux scories d'extraction et de broyage des minerais de cuivre dans lesquelles le cuivre est présent sous forme de sulfures ou de silicates insolubles.

Données toxicologiques – Etudes chez l'homme : Le cuivre est un élément essentiel chez l'homme et l'animal, impliqué dans de nombreuses voies métaboliques, notamment pour la formation d'hémoglobine et la maturation des polynucléaires neutrophiles. Les besoins en cuivre d'un adulte vont de 1.5 à 3 mg/j. Les carences ou au contraire les intoxications en cuivre sont très rarement diagnostiquées. Le Codex Alimentarius recommande néanmoins des concentrations maximales à ne pas dépasser dans certains aliments : huiles : 0.1 à 0.4 mg/kg, jus de fruits : 5 mg/kg, chocolats et cacao : 15 à 50mg/kg.

### Définition des relations dose/réponse

Les valeurs toxicologiques de référence du cuivre sont présentées dans le **tableau suivant** (source : INERIS).

Substances chimiques	Source	Voie d'exposition	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Année de révision
Cuivre	OMS	Inhalation	-	TDI provisoire : $1,4 \cdot 10^{-3}$ mg Cu/kg/j	2006
Zinc et composés	ATSDR	Orale (aigüe)	3 - faible	MRL : 0.01 mg/kg/j	2004

TDI : Dose journalière tolérable

MRL : Niveau de risque minimum

**Tableau 17 : Valeurs toxicologiques de référence du cuivre**

D'après l'INERIS, une exposition au cuivre au-delà de ces valeurs peut entraîner des conséquences sur la santé.

### Évaluation de l'exposition des populations

Difficulté d'évaluation : l'épandage est une activité qui s'exerce de façon **diffuse** sur un vaste territoire. La réglementation et les guides méthodologiques encadrent des activités concentrées, et les méthodes d'évaluation sont moins ou peu pertinentes dans le cas d'un projet comme celui du plan d'épandage des boues de **Pays de Montbéliard Agglomération**.

Voies de contamination : Les cheminements possibles de ces substances jusqu'à l'homme ont été étudiés.

Les principales voies identifiées sont les suivantes :

- Ingestion
  - voie 1 : Boues → Sols → Hommes - Ingestion directe de terre ou de poussières
  - voie 2 : Boues → Sols → Plantes → Hommes - Alimentation végétale
  - voie 3 : Boues → Sols → Plantes → Animaux → Hommes - Alimentation carnée
  - voie 4 : Boues → Sols → Eaux souterraines → Hommes - Eaux de boisson
- Inhalation
  - voie 5 : Boues → Hommes
  - voie 6 : Boues → Sols → Hommes

Les voies 1 et 5 sont considérées comme les plus critiques quand on se réfère aux éléments-traces métalliques car elles comportent le moins d'intermédiaires, et donc il n'y a pas d'effet de dilution des concentrations au fur et à mesure de la chaîne.

Identification des populations les plus exposées : Dans le cas présent, trois sources sont possibles :

- particules ingérées pendant les chantiers d'épandages de boues, avant enfouissement,
- poussières inhalées lors de l'épandage,
- poussières transportées sur les vêtements et chaussures et qui se transfèrent dans l'habitat où elles sont potentiellement ingérées.

Le risque s'applique essentiellement sur les personnes intervenant dans le cadre du recyclage agricole (prestataires et agriculteurs), mais également au riverains des parcelles épandues.

### Caractérisation des risques sanitaires : Ingestion des boues du Pays de Montbéliard Agglomération

Calculons l'exposition par ingestion directe de poussières de boues de **Pays de Montbéliard Agglomération** pour différentes cibles (*source INERIS [2007] et [2013]*) :

- riverains enfant de 15 kg ingérant 0,15 g/j de poussières de boues et toute sa vie durant,
- riverains adultes de 70 kg ingérant 0,05 g/j de poussières de boues et toute sa vie durant,
- agriculteur de 70 kg ingérant 0,216 g/j de poussières de boues et toute sa vie durant.

Ces hypothèses sont hautement improbables mais maximisent l'exposition.

CUIVRE	Riverain enfant	Riverain adulte	Agriculteur
Teneur max dans les boues de Pays de Montbéliard Agglomération : 675.4 mg de Cu /kg MS*)	15kg ingérant 0,15g/j	70kg ingérant 0,05g/j	70kg ingérant 0,216g/j
Quantité ingérée	0,1 mg/j	0,034mg/j	0,1457 mg/j
Indice rapporté au poids	0,007 mg/kg/j	0,0005 mg/kg/j	0,0021 mg/kg/j
IR (Indice de Risque)**	0.7	0.05	0.21

\*Teneur obtenue dans les boues de Sainte Suzanne en Février 2000.

\*\*La dose de référence retenue est la plus contraignante à savoir la MRL de l'ATSDR : 0.01 mg/kg/j

**Tableau 18 : Indices de risque en cuivre en cas d'ingestion des boues**

A titre de comparaison, les IR sont également donnés dans le **tableau suivant** :

IR	Teneur max dans les boues Pays de Montbéliard Agglomération en mg/kg de MS (depuis 1998)	VTR en mg/kg/j	Riverain enfant	Riverain adulte	Agriculteur
			15kg ingérant 0,15g/j	70kg ingérant 0,05g/j	70kg ingérant 0,216g/j
Cadmium	3.01	$3,6 \cdot 10^{-4}$ [EFSA 2009]	0.0884	0.006	0.026
Chrome	339.22	1,3 [US EPA 1998]	0.003	0,0000	0.001
Cuivre	675.4	0,01 [ATSDR 2004]	0.675	0.048	0.208
Mercuré	4.87	$1 \cdot 10^{-4}$ [US EPA 2001]	0.487	0.035	0.150
Nickel	147.55	$1.1 \cdot 10^{-2}$ [OEHHA 2012]	0.134	0.01	0.041
Plomb	139.21	$3,6 \cdot 10^{-3}$ [RIVM 2008]	0.367	0.026	0.113
Zinc	1 533	0,3 [US EPA 2010]	0.051	0.004	0.016

**Tableau 19 : Indices de risque en ETM en cas d'ingestion des boues**

### Conclusion

Les indices de risque calculés sont tous inférieurs à 1 : les risques peuvent donc être considérés comme nuls.

Les épandages des boues d'épuration n'ont pas d'effet par rapport à l'évaluation des risques sanitaires.

### **15.3 CONTAMINATION DES VEGETAUX PAR ETM ET CTO DU SOL**

Dans la grande majorité des cas d'épandage de boues étudiés, les auteurs trouvent des concentrations en éléments-traces métalliques dans les plantes cultivées sur des parcelles épandues avec des boues urbaines, peu différentes des témoins sans boue et ils concluent sur un risque très faible voir inexistant.

- [Maisonave et al. (2001)] : l'absorption des ETM par la plante est similaire avec ou sans boue de STEP, lorsque celle-ci est peu chargée,
- [Benbrahim et al. (2004)] : pas de différence entre les témoins et les plantes ayant poussées sur les sols amendés pour Cu, Zn, Cd, Hg et Se,
- [ADVA et Conseil Général (Mission de valorisation agricole des boues) (1998)] : aucune corrélation entre les quantités d'ETM apportées et les teneurs mesurées dans la plante,
- [Paquet (2003)]: les boues n'entraînent pas de diminution de la qualité des végétaux et des sols.

Les teneurs en ETM des végétaux dépendent plus de la nature du sol que du type de fertilisants utilisé ou de la dose appliquée.

La plupart des végétaux retiennent les ETM dans les racines et ce, quel que soit l'élément. Lorsque la concentration en ETM du sol devient plus élevée, quelques éléments passent dans les

parties aériennes (Cu, Cd, Ni, Zn). Le passage au niveau des graines existe mais est très limité même avec de forts taux d'application de boues [Houot et al. (2002)].

Des expérimentations concernant l'étude de la contamination des plantes par épandage de boues sont peu nombreuses, et portent sur les HAP et PCB persistants dans l'environnement. Ce sont toutes des études à caractère scientifique avec des boues extrêmement riches en CTO et des doses généralement élevées qui n'ont rien à voir avec des pratiques agricoles normales.

**Les épandages de boues d'épuration n'ont pas d'effet sur les grandes cultures lorsqu'ils sont pratiqués conformément à la réglementation.**

### SYNTHESE DES EFFETS SUR L'HYGIENE ET LA SECURITE

	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Des études particulières : l'audit environnemental d'ARTHUR ANDERSEN	<input type="checkbox"/>								
Évaluation des risques sanitaires	<input type="checkbox"/>								
Contamination des végétaux par ETM et CTO du sol	<input type="checkbox"/>								
	Effet positif	Effet négatif	Effet direct	Effet indirect	Effet temporaire	Effet permanent	Effet à court terme	Effet à moyen terme	Effet à long terme
Synthèse	<input type="checkbox"/>								

## 16. Conclusion

Les effets non nuls des épandages de boues de Pays de Montbéliard Agglomération identifiés précédemment sont synthétisés ci-après :

- Production d'odeurs
- Émission de bruits
- Émission de vibrations
- Dégagement de poussières
- Modification du visuel
- Contribution à la fertilisation du sol
- Amélioration de la structure du sol
- Diminution de la consommation en énergie fossile

Les épandages de boues de **Pays de Montbéliard Agglomération** n'ont pas d'effets « notables » sur l'environnement ou la santé humaine dans le sens où ils n'y induisent pas de modifications permanentes ou importantes de l'environnement. Par ailleurs, les mesures présentées en **Phase 4** limitent les effets identifiés.

### **17. L'addition et l'interaction de ces effets entre eux**

Le **tableau suivant** illustre l'addition et l'interaction des effets identifiés précédemment entre eux et par rapport à l'élément décrit dans l'état initial impacté.

Ce tableau indique que, pour chacun des éléments de l'état initial considéré, les différents effets identifiés se cumulent. Aucune interaction n'est identifiable.

Page suivante → **Tableau 20 : Interrelations des effets entre eux**

Effets										
	Production d'odeurs	Emission de bruits	Emission de vibrations	Dégagement de poussières	Modification du visuel	Contribution à la fertilisation du sol	Structure du sol	Effet cumulé		
Population	<b>N-D-T-C</b>	<b>N-D-T-C</b>		<b>N-D-T-C</b>	<b>N-D-T-C</b>			Négatif Direct Temporaire A court terme		
Faune et flore	<b>N-D-T-C</b>	<b>N-D-T-C</b>						Négatif Direct Temporaire A court terme		
Habitats naturels						<b>P-N-I-T-M</b>		Négatif Direct Temporaire A moyen terme		
Sites et paysages	<b>N-D-T-C</b>	<b>N-D-T-C</b>		<b>N-D-T-C</b>	<b>N-D-T-C</b>			Négatif Direct Temporaire A court terme		
Continuité écologique								Pos d'effet		
Equilibres biologiques								Pos d'effet		
Patrimoine culturel et archéologique	<b>N-D-T-C</b>	<b>N-D-T-C</b>			<b>N-D-T-C</b>			Négatif Direct Temporaire A court terme		
Sol						<b>P-D-T-M</b>	<b>P-N-D-T-M</b>	Positif Direct Temporaire A moyen terme		
Eau								Pos d'effet		
Air				<b>N-D-T-C</b>				Négatif Direct Temporaire A court et moyen terme		
Espaces naturels								Pos d'effet		
Espaces agricoles						<b>P-D-T-M</b>	<b>P-N-D-T-M</b>	Positif Direct Temporaire A moyen terme		

**N : négatif**    **P : positif**    **D : direct**    **T : temporaire**    **C : court terme**    **M : moyen terme**

Tableau 20 : Interrelations des effets entre eux

L'addition des effets entre eux n'aboutit pas à un effet notable car elle n'induit pas une modification significative ou permanente de l'environnement ou sur la santé humaine (effets négatifs temporaires et à court et moyen terme).

## **18. Synthèse des effets**

Pour certains éléments décrits dans l'état initial, les impacts du projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont nuls compte-tenu de la nature du projet :

- Les habitats naturels
- Les biens matériels
- Les continuités écologiques
- Les équilibres biologiques
- L'eau
- Les espaces naturels
- Les espaces forestiers
- Les espaces de loisirs

Pour d'autres, on note au contraire un effet positif :

- Les espaces agricoles
- Le sol

Enfin, des effets négatifs potentiels sont également identifiés. Ils concernent :

- La population
- La faune et la flore
- Les sites et paysages
- le patrimoine culturel et archéologique
- L'air

Pour ces derniers, des mesures ont été définies et seront mises en œuvre pour minimiser les impacts de la mise en œuvre de la filière (cf. **Phase 4 Mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les inconvénients de l'activité d'épandage sur l'environnement et la santé publique**).

Au-delà de cette évaluation, il convient de rappeler que le projet d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** intervient en substitution d'épandage agricole d'engrais minéraux et autres fertilisants.

## PHASE 3 : ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

### 1. Autres plans d'épandage dans et autour du projet de plan d'épandage des boues du Pays de Montbéliard Agglomération

#### 1.1 EFFLUENTS AGRICOLES

Les effluents agricoles (lisiers, fumiers, fientes...) sont la première source d'épandage du département. Les surfaces concernées par les épandages des effluents d'élevage dans le Doubs représentent en moyenne 30 % de la SAU (source : Plan de prévention des déchets non dangereux du Doubs). A titre de comparaison, les épandages de boues sur le département représentent 1.2 %.

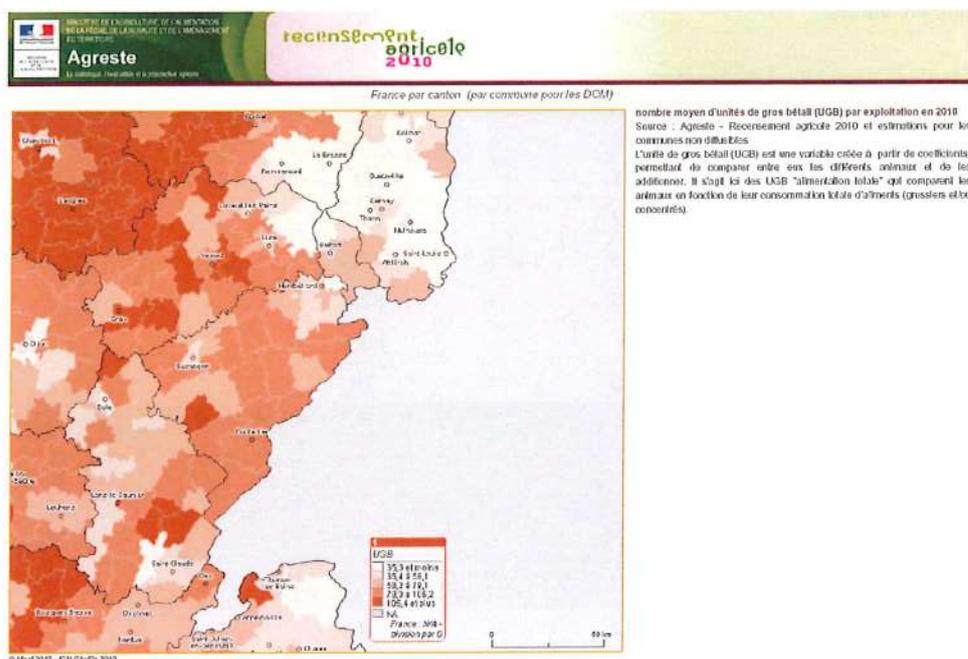
La production d'effluents agricoles est, par essence, diffuse, puisque générée par l'ensemble des élevages du département. Ces effluents sont le plus souvent valorisés sur ou à proximité de l'exploitation productrice.

La répartition des épandages d'effluents agricoles est similaire à celle des élevages.

Sur le département du Doubs, les cantons du périmètre d'épandage (Montbéliard, Pont-de-Roide, L'Isle-sur-le-Doubs, Hérimoncourt, Etupes et Sochaux-Grand Charmont) font partie des cantons où le nombre moyen d'UGB par exploitation est inférieur à 79 contrairement aux autres cantons du département où le nombre moyen d'UGB est supérieur à 79.3.

Il en est de même pour les 2 communes du Territoire de Belfort, où le nombre d'UGB moyen sur la commune de Méziré est de 60 et sur la commune de Beaucourt de 71.

On peut en déduire que le secteur du plan d'épandage de Montbéliard est moins concerné par les épandages d'effluents d'élevage que les autres secteurs du département du Doubs.



Carte 6 : Répartition des UGB

Sur la base des données du recensement agricole de 2010 (source : Agreste), nous avons calculé le nombre moyen d'UGB par ha de SAU. Ce nombre est en général faible par rapport au reste du département du Doubs (<1.2), sauf pour le canton de VALENTIGNEY où il est de 2, soit une moyenne de 170 kg d'azote par ha de SAU.



Cantons	SAU moyenne par exploitation 2010	nombre moyen d'UGB par exploitation 2010	Nb moyen UGB/ha SAU (calcul)
Amancey	72,1	130,5	1,8
Audeux	75,7	96,2	1,3
Audincourt	86,9	78	0,9
Baume-les-Dames	74,9	99,4	1,3
Besançon-Sud	68,2	89,9	1,3
Boussières	72,7	96	1,3
Clerval	77	95,7	1,2
Hérimoncourt	39,1	45,9	1,2
L'Isle-sur-le-Doubs	80,7	78,6	1,0
Levier	79,1	104,9	1,3
Maîche	53,2	79,9	1,5
Marchaux	61,4	74,1	1,2
Montbéliard-Est	0,9	0	
Montbenoît	66,5	86,3	1,3
Morteau	60,3	85,5	1,4
Mouthe	82,8	89,4	1,1
Ornans	64,4	78,4	1,2
Pierrefontaine-les-Varans	63,5	95,2	1,5
Pontarlier	78,4	90,5	1,2
Pont-de-Roide	47,2	52,6	1,1
Quingey	54,7	66,2	1,2
Rougemont	86,1	94	1,1
Roulans	74,2	93,2	1,3
Le Russey	56,6	77,8	1,4
Saint-Hippolyte	59,5	82,4	1,4
Vercel-Villedieu-le-Camp	64	83,5	1,3
Besançon-Est	73,6	78	1,1
Montbéliard-Ouest	60,3	51,4	0,9
Sochaux-Grand-Charmont	24,4	7,3	0,3
Étupes	45	34,6	0,8
Valentigney	39,2	78,3	2,0
Montbéliard-Ville	64,1	78	1,2
Besançon-Ville	16,4	38,3	2,3

Tableau 21 : Nombre moyen d'UGB par rapport à la SAU dans le Doubs

Ainsi, sur le canton de VALENTIGNEY, la part prise par les épandages d'effluents d'élevage est plus marquée que sur les autres cantons.

Pour les 2 communes du Territoire de Belfort concernées par les épandages de boues du Pays de Montbéliard Agglomération, le nombre moyen d'UGB /ha de surface agricole utile est le suivant :

<i>Communes</i>	<i>SAU moyenne par exploitation 2010</i>	<i>Nombre moyen d'UGB par exploitation 2010</i>	<i>Nombre moyen UGB/ha SAU (calcul)</i>
BEAUCOURT	11.3	18	1.6
MEZIRE	3.2	1	0.3

**Tableau 22 : Nombre moyen d'UGB par rapport à la SAU pour BEAUCOURT et MEZIRE**

La commune de Méziré n'est plus concernée par une présence d'élevage mais uniquement par la présence d'horticulteurs.

## **1.2 EFFLUENTS URBAINS ET INDUSTRIELS**

### **1.2.1 EFFLUENTS URBAINS**

Sur le périmètre d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, 7 autres plans d'épandage de boues de stations d'épuration urbaines ont pu être identifiés :

- COLOMBIER-FONTAINE (25),
- DUNG-DESANDANS (25),
- ECOT (25),
- MONTENOIS (25),
- PONT-DE-ROIDE (25),
- ST-MAURICE-COLOMBIER (25),
- BEAUCOURT (90).

Ces stations étant plus petites que celle de Montbéliard Agglomération, une priorité leur a été donnée pour la valorisation de leurs boues. Ainsi, certaines parcelles ont changé de registre d'épandage depuis 1998 pour être réservées aux plans d'épandage des petites stations.

Aucune nouvelle station d'épuration n'est prévue dans les années à venir sur le périmètre d'épandage.

Le département du Territoire de Belfort a quelques stations d'épuration qui valorisent leurs boues en agriculture. Il s'agit des boues de la Communauté de Communes Sud Territoire.

Les boues de la station d'épuration de Beaucourt sont valorisées en agriculture, en partie sur la commune de Beaucourt.

Le principal producteur, la Communauté d'Agglomération Belfortaine (CAB) a fait le choix de composter l'ensemble des boues de ses stations d'épuration. Le compostage est réalisé hors département.

Aucune concurrence des épandages des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** avec les épandages des stations d'épuration du Territoire de Belfort n'a été identifiée.

### **1.2.2 EFFLUENTS INDUSTRIELS**

Aucun plan d'épandage de boues ou d'effluents industriels n'a été identifié sur les communes du plan d'épandage.

## **2. Les zones d'activités**

L'analyse de l'état initial a permis d'identifier la présence d'une zone d'activité amenée à s'étendre dans les 15 prochaines années. Il s'agit de la zone Technoland 2 située sur les communes de BROGNARD, ALLENJOIE et DAMBENOIS.

A terme, 58.11 ha seront retirés du plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** car ils sont situés sur la zone d'emprise de Technoland 2. Cela représente 2.46 % de la surface totale du plan d'épandage des boues.

Les autres zones d'activités n'ont pas d'incidence sur le plan d'épandage.

## **3. Autres projets**

Les autres projets identifiés dans l'analyse de l'état initial : THNS, n'ont pas d'impact sur le plan d'épandage des boues de Montbéliard.

## PHASE 4 : MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES INCONVENIENTS DE L'ACTIVITE D'EPANDAGE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE PUBLIQUE

Le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement impose (article R122-5-II-7°) de décrire « *les mesures prévues par le pétitionnaire [...] pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé publique et réduire les effets n'ayant pu être évités, pour compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine n'ayant pu être évités ni suffisamment réduits.*

Ainsi, l'objet de ce chapitre est de répondre à ce point réglementaire

### **1. Réglementation et suivi**

Les épandages de boues d'épuration bénéficient d'un cadre réglementaire strict.

#### **1.1 LE RESPECT DE LA REGLEMENTATION EN VIGUEUR**

##### **RESPECT DE LA REGLEMENTATION SPECIFIQUE LIEE AUX BOUES D'EPURATION : ARRETE DU 8 JANVIER 1998**

Les épandages de boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont réalisés afin de fertiliser et amender les sols récepteurs. Les boues contiennent également des éléments indésirables (cf. **Etude Préalable – Phase 1**) qu'il faut analyser et dont l'effet est limité par la maîtrise des flux : calcul des doses d'épandage au plus près des besoins de la plante, analyses des sols et surveillance des flux apportés.

Une molécule, quelle qu'elle soit n'a d'effet toxique qu'à partir d'une certaine dose. En d'autres termes, en dessous d'un seuil critique, une molécule ou un élément est sans effet sur l'environnement et les êtres vivants. La maîtrise du risque passe donc par la maîtrise des quantités apportées et de leur accumulation dans le milieu (c'est-à-dire qu'il faut s'assurer qu'un apport seul n'est pas toxique et que la somme de tous les apports réalisés au fil du temps ne l'est pas non plus).

C'est dans cet esprit que l'arrêté ministériel du 8 janvier 1998 (texte qui réglemente les filières de valorisation des boues d'épuration urbaines), impose un suivi des teneurs en ETM et CTO (7 ETM, 3 principaux HAP et 7 principaux PCB) dans les boues de station d'épuration et les parcelles agricoles destinées à l'épandage.

Pour les quatre stations d'épuration concernées par ce dossier de demande d'autorisation, le **Pays de Montbéliard Agglomération** doit réaliser les analyses suivantes :

	Valeur agronomique	Éléments traces métalliques	Composés traces organiques
SAINTE-SUZANNE	12	12	6
ARBOUANS	12	12	6
BAVANS	6	4	2
BADEVEL	2	2	-

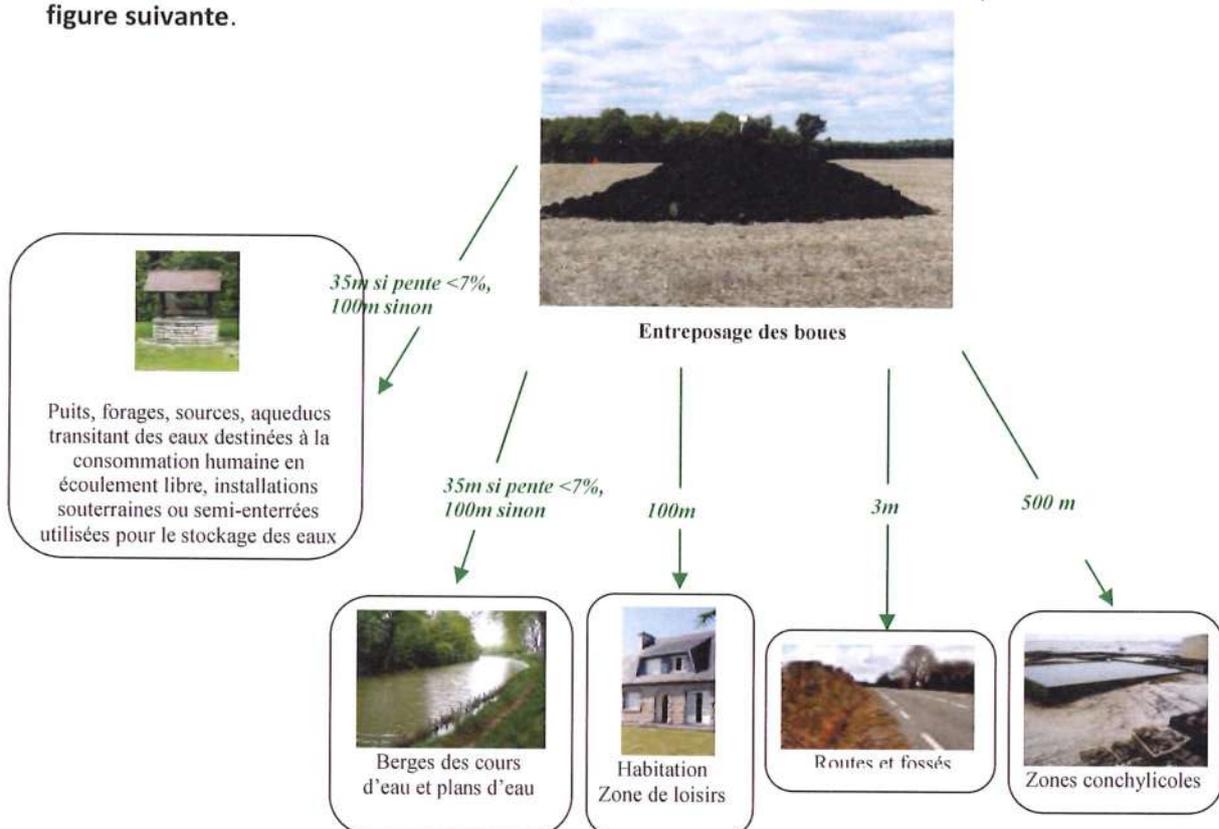
**Tableau 23 : Fréquence d'analyses des boues du Pays de Montbéliard Agglomération**

Un dépassement de seuil, quel qu'il soit, interdit l'épandage des boues ou exclut la parcelle concernée. En outre, dans le cas des analyses de boues, la non-conformité aux seuils de l'arrêté du 8 janvier 1998 entraîne obligatoirement l'élimination de la totalité du lot concerné en Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND).

Les dépôts temporaires : du fait même du caractère solide et des propriétés des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, les risques de contamination des eaux sont limités. En effet, les boues ont une consistance solide, ce qui implique qu'elles tiennent bien en tas. Elles ne se réhydratent pas au contact de l'eau et une croûte se forme en surface des dépôts. Elles peuvent à ce titre être stockées en tête de parcelles sans travaux d'aménagement.

Les entreposages sont réalisés en zones de faible pente (<15%). Les risques de contamination des eaux sont limités. Cette précaution, combinée au caractère solide des boues évite tout entraînement d'éléments par ruissellement.

Les dépôts réalisés en tête de parcelles respectent les distances d'isolement présentées dans la figure suivante.



**Figure 2 : Distances d'isolement pour l'entreposage des boues du Pays de Montbéliard Agglomération**

Les cours d'eau pris en compte sont tous les cours d'eau indiqués par des tirets bleus pleins ou discontinus sur les fonds IGN, ainsi que les cours d'eau repérés lors de l'arpentage des parcelles.

Les boues sont épandues de manière homogène sur le sol. Afin de garantir ce point, les épandages sont pris en charge par le **Pays de Montbéliard Agglomération**, le matériel utilisé est régulièrement contrôlé, et 50 % des épandages réalisés sur les parcelles autorisées sont contrôlés par le **Pays de Montbéliard Agglomération** via son prestataire.

Respect des quantités à épandre : la dose d'épandage est calculée en fonction des besoins d'une rotation par rapport à l'élément identifié comme limitant pour les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** à savoir le phosphore, et est en tout état de cause inférieure à 3 kg de MS/m<sup>2</sup>/10ans. Sur ce point, le **Pays de Montbéliard Agglomération** via son prestataire et la prise en charge des livraisons et des épandages gère les quantités épandues. Au minimum 50 % des livraisons et 50 % des épandages sont contrôlés afin de garantir le respect des quantités apportées.

Les épandages respectent les valeurs seuils fixées par la réglementation : Respect des seuils réglementaires dans les sols

L'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles n'autorise les épandages de boues que si :

- le pH du sol est supérieur à 6 ou supérieur à 5 dans le cas des boues chaulées.
- les teneurs en éléments-traces métalliques dans le sol sont inférieures aux valeurs seuils suivantes :

<i>Éléments-traces dans les sols</i>	<i>Valeur seuils dans les sols (en mg/kg MS)</i>
Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercure	1
Nickel	50
Plomb	100
Zinc	300

**Tableau 24 : Valeurs seuils de concentration en éléments-traces dans les sols**

Ces teneurs sont vérifiées au cours de l'étude préalable grâce à la réalisation des analyses de sol (pH et ETM) au nombre de 1 analyse pour 20ha en moyenne. Ces analyses constituent les points de référence et font l'objet d'un suivi au minimum tous les 10 ans.

Les épandages respectent les valeurs seuils fixées par la réglementation : Respect des seuils réglementaires pour les boues

L'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles précise que les boues ne peuvent être épandues :

- tant que l'une des teneurs en éléments ou composés-traces dans les boues excède les valeurs seuils fixées
- dès lors que le flux, cumulé sur une période de dix ans, apporté par les boues pour l'un de ces éléments ou composés excède les flux limites fixés

Éléments-traces	Valeurs seuils dans les boues (en mg/kg MS)	Composés-traces	Valeurs seuils dans les boues (en mg/kg MS)
	Arrêté du 08/01/98		Arrêté du 08/01/98
Cadmium	10	Fluoranthène	5
Chrome	1000	Benzo (b) fluorenthène	2,5
Cuivre	1000	Benzo (a) pyrène	2
Mercuré	10	Somme des 7 PCB (Polychlorobiphényle)	0,8
Nickel	200		
Plomb	800		
Zinc	3000		
Cr+Cu+Ni+Zn	4000		

**Tableau 25 : Valeurs limites de concentration en ETM et CTO dans les boues**

Les épandages respectent les valeurs seuils fixées par la réglementation : Respect des flux réglementaires

La notion de flux correspond à une quantité apportée en relation avec une notion de temps.

L'arrêté ministériel du 8 janvier 1998 fixe des valeurs seuils cumulées sur une période de 10 ans pour les apports en ETM par les boues.

Éléments-traces	Flux maximum cumulé, apporté par les boues sur 10 ans (g/m <sup>2</sup> )
Cadmium	0,015
Chrome	1,2
Cuivre	1,2
Mercuré	0,012
Nickel	0,3
Plomb	0,9
Zinc	3
Chrome + cuivre + nickel + zinc	4

**Tableau 26 : Valeurs seuils des flux cumulées sur 10 ans**

Le respect de ces valeurs limites garantit la régulation des apports de boues par unité de surface.

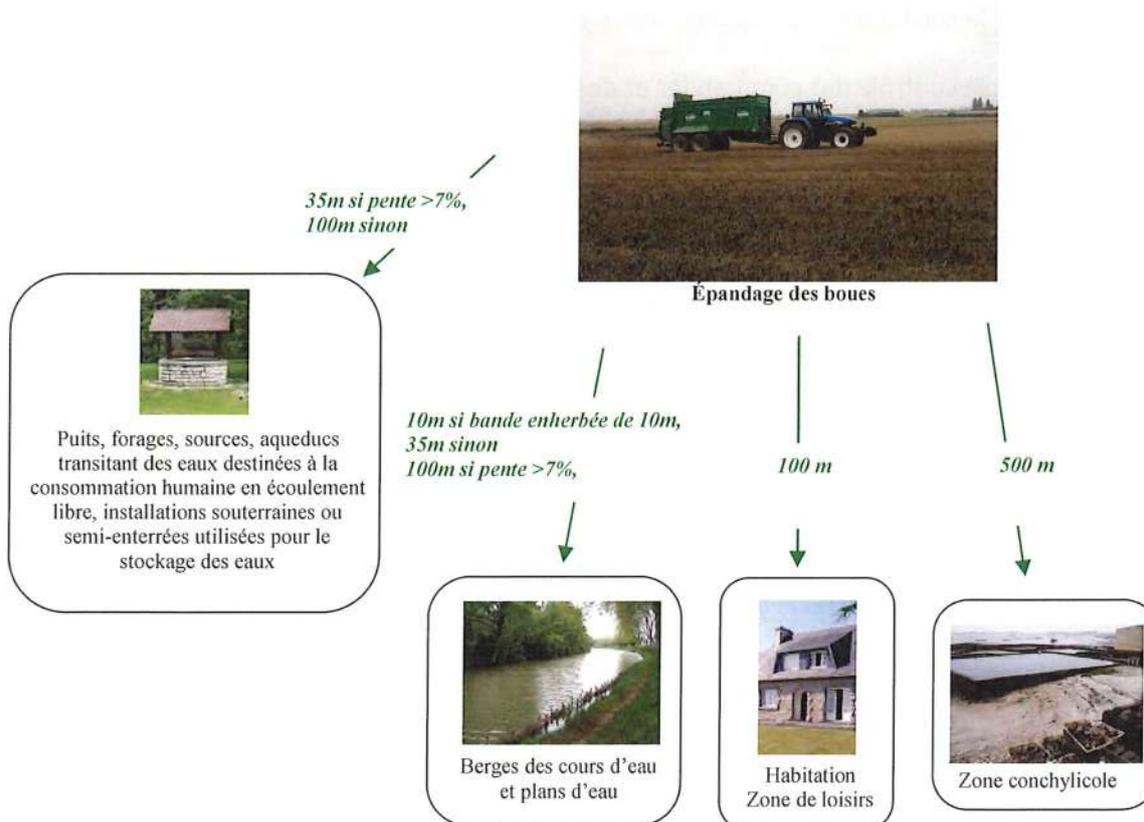
Afin de garantir le respect des flux, une alerte a été mise en place dans le logiciel de gestion des filières de valorisation du prestataire actuel de **Pays de Montbéliard Agglomération**. Dès que le flux atteint 75% de la limite réglementaire, un blocage est opéré et aucune commande ne peut être saisie. Ainsi, aucune livraison et aucun épandage ne pourront être réalisés sur la parcelle concernée tant que le flux n'aura pas diminué.

*Remarque : D. Baize et al (2008), ont réalisé une synthèse des essais de suivi des teneurs en ETM dans les sols et les cultures menés en France depuis les années 1970. Menés sur une période allant de 5 à 15 ans, ces essais concluent que lorsque les épandages sont réalisés dans le respect des prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998, les teneurs en ETM dans les sols et les organes de récolte ne sont pas supérieures dans les parcelles ayant reçu des boues d'épuration que dans les parcelles sans apport.*

Les boues ne sont pas épandues sur des sols dont le pH est inférieur à 5 avant épandage.

Lors de la réalisation des PPE (Programme Prévisionnel d'Épandage), des analyses sont réalisées sur les points de références établis lors de la demande d'autorisation. Ces analyses portent sur les paramètres agronomiques et également sur le pH. Ainsi, le pH est connu avant la réalisation de l'épandage.

Pour la réalisation des épandages, les distances réglementaires sont appliquées : la figure suivante indique les distances réglementaires appliquées pour la réalisation des épandages de boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**.



**Figure 3 : Distances d'isolement pour l'épandage des boues du Pays de Montbéliard Agglomération**

Pour garantir le respect de ces distances d'isolement, le conseiller du prestataire du **Pays de Montbéliard Agglomération** fourni une carte à son prestataire d'épandage où sont indiquées les zones d'exclusion par parcelle.

## **1.2 SUIVI REGLEMENTAIRE : LE SAE (SUIVI ET AUTOSURVEILLANCE DES ÉPANDAGES)**

Pour éviter toute incidence d'une mauvaise utilisation des boues (surdosages, épandages sur des parcelles à risques, non-respect des classes d'aptitude à l'épandage) ou d'une utilisation de boues non conformes, le **Pays de Montbéliard Agglomération** maîtrise, avec ses prestataires spécialisés dans ce type de démarche, l'intégralité de la filière de valorisation des boues.

Ceci consiste en un contrôle continu des boues et des sols épandus, ainsi que des pratiques d'épandage. Plusieurs documents assurant la traçabilité des épandages et la transparence de cette pratique sont régulièrement envoyés aux administrations départementales (2 par an).

Les procédures de contrôle et d'encadrement de la filière de valorisation des boues visent à assurer :

- La traçabilité des boues durant la production puis l'entreposage dans les stockages.
- La traçabilité et la transparence de la filière de valorisation par :
  - le suivi qualitatif et quantitatif des boues produites,
  - le contrôle des commandes et des livraisons,
  - le suivi des sols (analyses de sol, mise en place de parcelles de référence),
  - le contrôle des doses épandues et des épandages,

### **1.2.1 La commande et la définition des sites de livraison**

Une fois l'autorisation d'épandage obtenue, le conseiller technique se rend chaque année auprès des agriculteurs autorisés pour définir leur besoin. Cela se concrétise par la signature d'une commande qui permet d'établir les prévisions d'épandage (parcelles à épandre, produit, dose, analyse de terre à réaliser, nécessité d'implanter une CIPAN...).

Les sites d'entreposage prévus sont identifiés à cette étape et localisés sur le fond IGN. Le respect des exigences réglementaires et logistiques est également vérifié à cette étape.

### **1.2.2 Le PPE**

Le Programme Prévisionnel des Épandages (PPE) est établi sur la base des commandes. Il présente les parcelles prévues à l'épandage pour la campagne d'épandage et notamment :

- la surface, la classe d'aptitude,
- la culture implantée après épandage,
- l'identification des personnes morales intervenant dans la réalisation de l'épandage,

- les caractéristiques des produits (quantités, valeur agronomique),
- les analyses des sols des parcelles prévues à l'épandage,
- les préconisations spécifiques d'utilisation : dates et doses.

Les parcelles prévues à l'épandage ne peuvent être intégrées au PPE uniquement si elles sont aptes (du point de vue des sols, des contraintes environnementales, des flux calculés, ...).

Ce document est transmis à l'Administration au moins 1 mois avant les épandages.

### **1.2.3 Le registre des épandages (Art 17 de l'arrêté du 8 janvier 1998)**

Annuellement, après la campagne d'épandage, un récapitulatif des épandages est effectué au travers du registre d'épandage. Il contient les éléments suivants :

les méthodes de traitement des boues,

- les quantités produites : en cas de mélange de boues, la provenance et l'origine de chaque boue et leurs caractéristiques,
- les quantités épandues par unité culturale avec les références parcellaires, les surfaces, les dates d'épandage, les cultures pratiquées,
- l'ensemble des résultats d'analyses pratiquées sur les sols et les produits avec les dates de prélèvement et leur localisation,
- la composition des boues,
- l'identification des personnes physiques ou morales chargées des opérations d'épandage et des analyses.

Ce document est établi sur la base des cahiers d'épandage renseignés par les prestataires d'épandage au fur et à mesure de la campagne d'épandage.

Une synthèse du registre est ensuite réalisée, et transmise au **Pays de Montbéliard Agglomération** ou à son prestataire d'exploitation des stations d'épuration.

Pour chaque parcelle épandue, une fiche apport est calculée puis transmise à l'exploitant agricole. Les résultats des analyses des boues et des sols y sont joints. Chaque fiche indique le ou les lots épandus sur la parcelle, la composition moyenne du produit épandu et les apports en éléments fertilisants disponibles. Ces éléments permettent à l'agriculteur d'établir sa fumure.

### **1.2.4 Visites de contrôles**

Les livraisons et les épandages font l'objet de contrôles de terrain au cours desquels le respect des règles respectivement d'entreposage et d'épandage (respect des quantités, régularité) est vérifié.

En cas d'anomalie, des actions correctives sont mises en œuvre (déplacement ou reprise de dépôts, rappel des règles, ...) et des pistes d'amélioration sont recherchées pour éviter qu'elles se reproduisent.

### **1.2.5 Conseil agronomique et suivi des agriculteurs**

Les contacts réguliers établis avec les utilisateurs de boues sont l'occasion de renforcer le conseil agronomique et d'insister notamment sur :

- le respect des doses prescrites,
- la nécessité d'adapter la fertilisation complémentaire.

Des analyses de sol (paramètres agronomiques : pH, NTK,  $\text{NH}_4^+$ , rapport C/N, MO,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaCO}_3$  total, CaO, MgO,  $\text{K}_2\text{O}$ ) sont réalisées en amont de la campagne d'épandage pour adapter le conseil de fertilisation sur les parcelles représentatives de chaque unité culturale.

A nouveau, le logiciel de suivi complète le travail des conseillers techniques car il permet de :

- conseiller l'agriculteur sur la gestion de ces épandages en fonction de l'historique des épandages pratiqués sur ses parcelles, et au regard de la réglementation (notion de flux cumulé maximum en 10 ans),
- conseiller l'agriculteur sur l'utilisation du produit épandu, dans le cadre de son plan de fertilisation raisonnée (intégrer les apports de fertilisants minéraux ou de déjections animales, les résultats des analyses de sol),
- d'éditer les fiches apport.

### **1.2.6 Suivi des flux**

Afin d'encadrer les opérations d'épandage, la notion de flux a été définie réglementairement (Arrêté 8 janvier 1998) pour réguler les apports de boues par unité de surface, sur une période glissante de 10 ans. Les flux de matière sèche (MS), d'éléments-traces métalliques (ETM) et de composés-traces organiques (CTO) doivent être mesurés et maîtrisés.

### **1.2.7 Analyses décennales**

Dans le respect de l'article 15 de l'arrêté du 8 janvier 1998, des analyses décennales de suivi des points de référence sont réalisées.

Les teneurs en pH et éléments-traces métalliques sont mesurées.

### **1.2.8 Le bilan agronomique**

A la fin de la campagne d'épandage, ce rapport de synthèse reprend l'ensemble des éléments précédemment cités et notamment :

- le bilan quantitatif et qualitatif des boues,
- le déroulement de la campagne d'épandage (calendrier de livraison et d'épandage),
- les quantités épandues sur chaque parcelle et les éléments fertilisants correspondants,
- les résultats d'analyses de sol,
- les flux d'éléments-traces métalliques et composés-traces organiques.

### **1.3 LE FONDS DE GARANTIE**

Le « fonds de garantie boues » a été créé afin d'indemniser les préjudices qui seraient subis par les exploitants agricoles et les propriétaires des terres agricoles ou forestières, dans les cas où ces terres deviendraient totalement ou partiellement inaptes à la culture suite à un dommage écologique lié à l'épandage de boues d'épuration urbaine ou industrielle. Son principe est repris dans le décret n° 2009-550 du 18 mai 2009 relatif à l'indemnisation des risques liés à l'épandage agricole des boues d'épuration urbaines ou industrielles.

Il est alimenté par une taxe annuelle due par les producteurs de boues en fonction du tonnage de matière sèche produit. Les producteurs de boues sont tenus d'indiquer les quantités de matière sèche produites dans le registre que le code de l'Environnement leur impose de tenir.

Comme toute garantie, l'objectif est de ne pas avoir besoin d'y recourir. Le suivi et la maîtrise de la filière d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** ont permis de ne jamais avoir à y faire appel depuis sa création.

Le **Pays de Montbéliard Agglomération** contribue chaque année à l'alimentation de ce fonds.

## **2. Mesures mises en œuvre ou prévues pour éviter, réduire et compenser les inconvénients**

### **2.1 INNOCUITE DES BOUES DU PAYS DE MONTBELIARD AGGLOMERATION**

En l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques sur les micropolluants, le **Pays de Montbéliard Agglomération** et son prestataire mettent en place toutes les précautions nécessaires pour garantir l'innocuité des boues dans le respect de la réglementation.

#### **2.1.1 Prévention des risques en amont des stations d'épuration**

Afin de parer à toute éventualité de pollution, le **Pays de Montbéliard Agglomération**, via son prestataire, contrôle étroitement les modalités de raccordements direct ou indirect des industriels à son réseau.

Le déversement direct ou indirect d'eaux usées dans le réseau à l'émission est autorisé sous réserve de l'existence :

- d'un arrêté d'autorisation de raccordement au réseau,

- d'un arrêté d'autorisation de rejet,
- d'une convention spéciale de déversement pour les rejets non-domestiques.

Ces arrêtés sont délivrés sous réserve que l'industriel concerné garantisse la qualité de ses rejets.

D'une manière générale, sont suivis :

- toute substance visée par la réglementation,
- les hydrocarbures et leurs dérivés,
- les acides et bases concentrés,
- les substances radioactives,
- les colles, goudrons, peintures...
- les déchets industriels et banaux,
- etc.

### **2.1.2 Réduire les teneurs en ETM et CTO des boues**

Les politiques nationales de réduction à la source des émissions de polluants ont joué un rôle non négligeable dans la diminution des teneurs en ETM et CTO dans les boues (développement des essences sans plomb, interdiction des thermomètres au mercure, remplacement des canalisations en cuivre ou plomb par des canalisations en PVC...).

De même, les actions complémentaires des gestionnaires de réseaux, des services de l'État en charge des installations classées, des Agences de l'eau, des SATESE<sup>4</sup> et du **Pays de Montbéliard Agglomération** permettent d'identifier les sources de micropolluants et d'en réduire les flux.

Ces mesures et actions ont permis de fortement diminuer les teneurs en éléments-traces (ETM principalement) dans les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** depuis ces 12 dernières années.

Ce constat est présenté en **Phase 1 de l'étude préalable § 3.2.**

### **2.1.3 Suivi analytique des boues.**

Les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, du fait de leur intérêt agronomique, peuvent être valorisées en agriculture. A ce titre, le **Pays de Montbéliard Agglomération** et son prestataire mettent en œuvre plusieurs mesures en vue de maîtriser la qualité des boues, mais réalisent également un suivi analytique régulier des boues (cf. **Phase 4 § 1**).

### **SYNTHESE DES MESURES PRISES : INNOCUITE DES BOUES → IMPACT MINIMISE**

<sup>4</sup> SATESE : Syndicat d'Assistance Technique pour l'Épuration et le Suivi des Eaux

<b>Éviter</b>	Respect de la réglementation en vigueur
<b>Réduire</b>	Prévention des risques en amont des stations d'épuration du Pays de Montbéliard Agglomération  Prévention des risques liés à la nature même des boues.  Réduire les teneurs en ETM et CTO
<b>Compenser</b>	-

## **2.2 LE BRUIT ET LES VIBRATIONS**

### **2.2.1 Livraison**

Les livraisons de boues sur les parcelles sont réalisées avec des attelages tracteur et remorques. Les prestataires sont localisés au sein même du périmètre d'épandage. Ainsi, les bruits et vibrations occasionnés sont concentrés sur le périmètre et restent du domaine d'une gêne de type « agricole ».

Rappelons que :

- les chantiers de livraisons ont une durée moyenne de 50 jours par an répartis sur 3 périodes (printemps, été, automne).
- l'intervention d'un livreur est d'environ 30min,
- un dépôt compte en moyenne 4 à 5 remorques.

Ce rythme reste modéré par rapport à une activité agricole classique.

### **2.2.2 Respect des règles de circulation**

Les attelages tracteurs-remorques utilisent les petits axes (routes départementales et communales), puis des chemins agricoles pour accéder aux parcelles.

Les transporteurs évitent tant que possible de traverser les bourgs.

Dans le cadre de l'agrément des prestataires, les entreprises de transport retenues par le **Pays de Montbéliard Agglomération**, au travers de son prestataire, s'engagent à ce que leurs chauffeurs respectent le code de la route, ainsi que toutes les consignes particulières d'accès aux parcelles.

Afin de vérifier ces pratiques, une évaluation annuelle des prestataires de transport est réalisée par le prestataire du **Pays de Montbéliard Agglomération**. Tous incidents qui sont remontés sont traités (enregistrements, actions correctives et informations à l'émetteur de l'incident) permettant d'avoir un retour régulier sur la qualité de la prestation de transport.

### 2.2.3 Respect des week-ends et jours fériés

Afin de réduire les nuisances liées aux livraisons (passage des tracteurs) et aux épandages (travaux agricoles), les mesures suivantes sont appliquées dans la mesure du possible :

- pas de livraison le week-end et les jours fériés,
- pas d'épandage le week-end et les jours fériés,

Livraisons et épandages peuvent éventuellement intervenir le samedi dans les cas extrêmes où les conditions météorologiques défavorables n'auraient pas permis la réalisation des chantiers durant la semaine.

### 2.2.4 Intervention en substitution d'épandage d'engrais minéraux

Les boues des stations d'épuration du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont utilisées par les agriculteurs en tant que fertilisant.

Leur utilisation intervient en substitution des épandages d'engrais minéraux phosphatés en particulier. En effet, les apports de boues permettent à l'agriculteur de réaliser une impasse totale sur sa fertilisation phosphatée.

Les bruits et vibrations générés par les épandages de boues remplacent ceux qui auraient été générés par l'utilisation d'engrais minéraux, et n'impliquent donc pas de gênes supplémentaires.

#### SYNTHESE DES MESURES PRISES : BRUIT ET VIBRATION → IMPACT MINIMISE

Éviter	Respect de la réglementation en vigueur
	Le choix des parcelles : éloignées des sols artificialisés
Réduire	Respect des règles de circulation
	Respect des week-ends et jours fériés
	Intervention en substitution d'épandage d'engrais minéraux
Compenser	-

## 2.3 L'IMPACT VISUEL

Les stockages de boues en place ont des dimensions susceptibles de les rendre visibles et d'occasionner une gêne à ce titre (cf. **Phase 2 § 4 les Sites et Paysages**).

### 2.3.1 Distances d'isolement

Dans le cas des boues déshydratées et chaulées, l'arrêté du 8 janvier 1998 (article 5) impose une distance d'isolement d'au moins 100 m des habitations. Cette distance est systématiquement respectée avec les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**.

### 2.3.2 Stockage

Aucun stockage ne sera réalisé à proximité des monuments historiques, et, autant que faire se peut, visibles de ceux-ci.

#### SYNTHESE DES MESURES PRISES : IMPACT VISUEL → IMPACT MINIMISE

Éviter	Respect de la réglementation en vigueur Distances d'isolement d'entreposage à appliquer : 100 m des habitations
Réduire	Pas de stockage à proximité des sites remarquables
Compenser	-

## 2.4 LES ODEURS ET LES POUSSIÈRES

Des odeurs sont susceptibles d'être ressenties au moment d'une manipulation des boues (livraison, épandage).

### 2.4.1 Chaulage des boues

Comme décrit précédemment, les boues des stations d'épuration du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont stabilisées par chaulage. A ce titre, leur caractère malodorant est réduit

### 2.4.2 Le stockage

Dans la mesure du possible, le prestataire du **Pays de Montbéliard Agglomération** s'engage à choisir le lieu de stockage le plus éloigné possible des habitations, et dans tous les cas, à réaliser le stockage à plus de 100m des habitations.

De plus, lorsque plusieurs entreposages sont possibles pour desservir une parcelle, les vents dominants seront pris en compte dans le choix de la localisation du site d'entreposage.

### 2.4.3 L'épandage

Les épandages de boues ne sont **pas pratiqués en période de grand vent**. En effet, les boues sont épandues à l'aide d'un épandeur à plateaux, ce qui implique une projection de celles-ci. Le vent fort risque de disperser aléatoirement les particules de boues.

Cette règle, rappelée aux entrepreneurs chargés de l'épandage, est appliquée non seulement dans un souci de respect des habitations voisines, mais également dans un souci agronomique (la dispersion des particules de boues en dehors des champs prévus à la fertilisation ou de manière non-homogène sur la parcelle n'est pas dans l'intérêt de l'exploitant).

Dans la mesure du possible, les épandages ne sont pas réalisés en période orageuse, période où les odeurs ont plus tendance à se maintenir.

Afin de minimiser les odeurs à proximité des habitations, les boues seront **enfouies dans les plus brefs délais**.

Cette précaution permet également de limiter les risques de ruissellement.



**Figure 4 : Enfouissement des boues**

Par ailleurs, le prestataire veille à ce que les épandages ne soient pas **les week-ends et jours fériés**, c'est-à-dire les périodes où les riverains sont le plus souvent chez eux.

En période caniculaire, les boues seront enfouies immédiatement après l'épandage.

**Une même parcelle n'est épandue que tous les 3 ans**. En conséquence, les lieux de stockage, choisis pour être au plus près des lieux d'épandage ne seront pas utilisés plusieurs années de suite.

Les chargeurs et les attelages tracteur-épandeur utilisés pour la réalisation des épandages sont l'objet d'une évaluation annuelle par le prestataire du **Pays de Montbéliard Agglomération**. Les véhicules utilisés pour la réalisation des épandages de boues, en particulier le tracteur, auraient également été utilisés pour l'épandage d'engrais minéraux, pour un nombre équivalent d'heure de travail donc une émission de gaz d'échappement équivalente.

#### **2.4.4 Suivi : enquête utilisateur**

Afin d'évaluer la gêne olfactive susceptible d'être ressentie, le prestataire du **Pays de Montbéliard Agglomération** réalise chaque année des enquêtes auprès des utilisateurs des boues. Ces enquêtes permettent de transcrire le ressenti à la fois de l'utilisateur lui-même, mais également du voisinage.

#### **2.4.5 Intervention en substitution d'épandage d'engrais minéraux**

Les boues des stations d'épuration du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont utilisées en substitution d'engrais minéraux (phosphatés en particulier). A ce titre, les passages réalisés pour leur épandage auraient été réalisés pour l'épandage d'engrais minéraux, les poussières et odeurs dégagées probablement équivalente.

## SYNTHESE DES MESURES PRISES : ODEURS → IMPACT FAIBLE

<b>Éviter</b>	Respect de la réglementation en vigueur
	Les stockages : plus de 100m des habitations et prise en compte de vents dominants
<b>Réduire</b>	Des boues stabilisées
	Enfouissement des boues dans les secteurs les plus sensibles
	Enfouissement immédiat en période caniculaire
	Les épandages non réalisés par grand vent
	Respect des week-ends et jours fériés, dans la mesure du possible
	Suivi : enquête utilisateur
	Intervention en substitution d'épandage d'engrais minéraux
<b>Compenser</b>	-

## **2.5 LES SOLS**

### **2.5.1 Respect de la structure des sols : prise en compte de l'accessibilité des parcelles**

La livraison des boues a lieu sur les parcelles agricoles. Ces conditions impliquent que les attelages tracteurs et remorques puissent accéder aux champs. Il est donc nécessaire que les sols soient portants et relativement secs.

Aussi, une logistique particulière se met en place pour optimiser les livraisons en prenant en compte les facteurs climatiques et l'accessibilité des parcelles.

Au moment de la prise de commande, le conseiller technique et l'agriculteur-utilisateur définissent les lieux de stockage et les périodes de livraison. L'agriculteur est la personne la plus à même de savoir si on peut ou non entrer sur ses parcelles, et connaît le comportement des sols de ces dernières en fonction de la météo.

De plus, lors des livraisons, les règles sont rappelées aux prestataires par le conseiller. Ces règles concernent les distances d'isolement des routes, des fossés et cours d'eau, respect des cartes de livraison, mais également les modalités de livraisons : par temps sec ou tout temps.

Par ailleurs, au moment de la livraison et avant le départ des stations d'épuration, les conditions météorologiques sont prises en compte. En cas de conditions défavorables (sols détremés ou glissants, sols enneigés), la livraison est stoppée.

Enfin, des contrôles terrain sont effectués et permettent un retour d'expérience efficace (traitement des incidents faisant l'objet d'une fiche d'action corrective pouvant aller jusqu'à l'exclusion du transporteur de la filière d'épandage des boues).

### 2.5.2 Respect de la structure des sols : attente du ressuyage des sols

De la même façon, afin de ne pas porter atteinte à la structure des sols, le passage des épandeurs doit être réalisé sur des sols portants.

Dans le cas des boues des stations d'épuration du **Pays de Montbéliard Agglomération**, l'essentiel des épandages a lieu en été (juillet, août et septembre), donc en période de déficit hydrique et en période où le ressuyage après des pluies est rapide.

En cas de sols détrempés par des orages importants, les chantiers d'épandages sont stoppés.

Pour les épandages de printemps et d'automne, les conditions météorologiques et la portance des sols est systématiquement prise en compte par le prestataire.

#### SYNTHESE DES MESURES PRISES : LES SOLS → IMPACT NEGATIF FAIBLE

Éviter	Respect de la réglementation en vigueur
Réduire	Respect de la structure des sols : prise en compte de l'accessibilité des parcelles Respect de la structure des sols : attente du ressuyage des sols
Compenser	-

## 2.6 HYGIENE ET SECURITE – MOYENS DE PREVENTION ET DE PROTECTION

### 2.6.1 Périmètres de protection de captage

*NB : cette mesure concerne la préservation de la ressource en eau potable.*

Toute parcelle du périmètre d'épandage située sur les périmètres de protection de captages d'alimentation en eau potable a fait l'objet d'une attention toute particulière et a été classée en aptitude 1 à l'épandage.

L'inventaire des captages AEP, puits et forages, situés sur ou à proximité des parcelles du périmètre, a été réalisé et cartographié dans l'Atlas cartographique (cf. **Guide Pratique de l'Épandage**).

L'ARS du Doubs a donné son avis concernant les épandages des boues déshydratées chaulées du **Pays de Montbéliard Agglomération** sur les périmètres de protection de captage. Cet avis a été pris en compte dans la détermination de l'aptitude à l'épandage des parcelles.

### 2.6.2 Durées de stockages en périmètre de protection de captage

*NB : cette mesure concerne la préservation de la ressource en eau potable.*

Les boues sont stockées en périmètre éloigné de protection de captage préférentiellement en période de déficit hydrique et sur une courte durée (48 h).

### 2.6.3 Prévention des risques liés à la mise en œuvre de la filière

#### Études des risques

Au vu des risques liés à la mise en œuvre de la filière, les différentes mesures de prévention et de protection envisagées sont regroupées dans le **tableau ci-après**.

Poste	Matériel utilisé	Nature du danger	Mesures de protection et de prévention
CHARGEMENT Au site de production ENTREPOSAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tracteurs et remorques</li> <li>▪ Chargeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risque d'écrasement du personnel par le matériel roulant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Communication écrite, dont protocole de sécurité</li> <li>▪ Technicité des agents</li> <li>▪ Appareils de communication,</li> <li>▪ Restriction de l'accès au site de chargement</li> <li>▪ Conformité des engins (contrôles), notamment des feux et signaux de recul</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reprise d'un lot de produit non destiné au plan d'épandage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identification des lots</li> </ul>
LIVRAISON	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tracteurs et remorques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risque d'écrasement du personnel par le matériel roulant</li> <li>▪ Accidents routiers</li> <li>▪ Déversement accidentel sur voie publique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Communication écrite des lieux de stockage</li> <li>▪ Technicité des chauffeurs Appareils de communication</li> <li>▪ Respect du code de la route</li> <li>▪ Conformité du matériel (contrôles)</li> <li>▪ Équipement de signalisation d'accident</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erreur de livraison (localisation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suivi par géolocalisation des camions</li> </ul>
ÉPANDAGE, suivis techniques et agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Véhicule léger,</li> <li>▪ Chargeur</li> <li>▪ Tracteur + épandeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accidents de circulation</li> <li>▪ Risque d'écrasement du personnel par le matériel roulant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technicité des chauffeurs</li> <li>▪ Conformité du matériel et des réglages (contrôles)</li> <li>▪ Appareils de communication</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erreur d'épandage (localisation, dose, distances réglementaires)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respect du cadre des épandages, défini par l'étude préalable et le Planning Prévisionnel d'Épandage (communication écrite)</li> <li>▪ Contrôle des chantiers d'épandage</li> </ul>

**Tableau 27 : Synthèse des postes et des mesures de protection et prévention associées**

Ces mesures simples reposent sur une sensibilisation des différents intervenants et un contrôle des bonnes pratiques sur le terrain.

Elles garantissent la sécurité des personnes intervenant dans la filière et le respect du milieu récepteur. En cas d'erreur ou d'accident de livraison, le **Pays de Montbéliard Agglomération**, à travers son prestataire, s'engage à procéder à la reprise des boues.

Dans le but d'éviter tout risque de surdosage des boues lors de la réalisation des épandages, ou les épandages en dehors des zones définies, le **Pays de Montbéliard Agglomération** a choisi de prendre à sa charge la filière de valorisation agricole (via son

prestataire) depuis la livraison des boues jusqu'à leur épandage. Ainsi, il maîtrise la filière et reste maître de la dose à appliquer.

#### Audit environnemental d'Arthur Andersen

A l'initiative du Comité National sur les Boues d'épuration (CNB), un audit environnemental a été mené par le cabinet indépendant Arthur Andersen Environnement (janvier 1999) pour le compte des Agences de l'Eau à la demande, et en lien, avec les Organismes Professionnels Agricoles. Celui-ci évalue notamment les principaux risques sanitaires de l'épandage agricole. Les données ci-dessous sont directement extraites de ce rapport :

- État des connaissances sur les risques sanitaires

« Les modes d'exposition spécifiques à l'épandage peuvent être les suivants :

- ingestion de produits animaux et végétaux dans lesquels des polluants se sont bio-accumulés,
- inhalation ou contact dermique avec les boues,
- ingestion d'eau souterraine ou de surface contaminée par lixiviation.

Les facteurs de risques sanitaires de l'épandage sont classés en trois catégories :

- les agents pathogènes,
- les Éléments-Traces Métalliques,
- les Composés-Traces Organiques,

*Concernant les risques pathogènes, l'absence de corrélation univoque entre événement pathologique et épandage après trente années de pratique de l'épandage des boues, ainsi que le faible nombre d'accidents constatés, ne révèlent pas l'existence d'un risque dans ce domaine, dès lors que les prescriptions techniques réglementaires sont respectées. Par ailleurs, les quelques expériences menées jusqu'à présent montrent que les exportations des éléments-traces métalliques et composés-traces organiques du sol vers les plantes sont faibles, voire inexistantes. »*

- Maîtrise des risques

*« L'application des précautions d'usage recommandées par le Comité Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) et reprises par la réglementation, et le cas échéant la mise en œuvre de méthodes complémentaires d'hygiénisation des boues fixées par la réglementation ou encore le respect des recommandations de l'Académie Nationale de Médecine, permettent de maîtriser les risques pathogènes.*

*Les recommandations du CSHPF, ainsi que la réglementation, fixent aussi des valeurs limites en métaux pour l'épandage des boues, permettant de réduire le risque résiduel dû aux éléments traces métalliques. Par ailleurs, la France est un des rares pays à prévoir des spécifications réglementaires concernant les composés traces organiques. La réglementation fixe en outre des prescriptions plus strictes en cas d'épandage sur pâturage, là où se situe le seul risque appréciable de contamination. »*

Les teneurs en éléments-traces (métalliques ou organiques) des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** sont inférieures aux valeurs limites réglementaires, qui

ont elles-mêmes été fixées en intégrant le principe de précaution. Tout risque est donc négligeable sur ce point, ainsi que le souligne le CSHPF.

En conclusion globale, les risques sanitaires sont négligeables.

#### Évaluation des risques sanitaires des salariés en charge de la réalisation des épandages

Une étude portant sur les risques sanitaires des salariés en charge de l'épandage des boues a été menée par le SYPREA (Syndicat des professionnels du Recyclage en Agriculture) au cours de l'été 2008.

Cette étude avait pour objectif de déterminer si le personnel réalisant l'épandage des boues de station d'épuration présentait ou pas un excès de risque de symptômes ou de maladies pouvant être associés à l'exposition aux boues, en comparaison avec une population de salariés non exposés.

108 salariés travaillant dans le secteur de l'épandage des boues ont été suivis pendant la campagne d'épandage 2008 (« population exposée »), et 97 salariés travaillant dans le domaine de l'eau potable ont été suivis pour comparaison (« population témoin non exposée »).

Cette étude montre qu'il n'y a pas de différence significative du nombre de problèmes digestifs survenus chez l'une ou l'autre type de population. Ces résultats issus d'une étude statistique viennent confirmer l'expérience de terrain qui depuis plusieurs décennies montre globalement l'absence d'incident sanitaire des salariés travaillant sur les filières de valorisation agricole des boues.

A ce titre, les risques sanitaires pour les riverains du projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**, sont plus faibles que les risques des personnes « exposées » qui travaillent sur les filières de compostage et d'épandage.

On peut en conclure que les risques sanitaires des riverains sont négligeables.

#### **HYGIENE ET SECURITE → IMPACT FAIBLE APRES LA MISE EN PLACE DES MESURES PROPOSEES**

<b>Éviter</b>	Respect de la réglementation en vigueur
<b>Réduire</b>	Prise en compte des périmètres de protection de captage Epanrages en période de déficit hydrique sur les sols hydromorphes Durées de stockages limités en périmètre de protection éloigné Prévention des risques liés à la mise en œuvre de la filière (pas de surdosage)
<b>Compenser</b>	-

### 3. Synthèse des effets, impacts et mesures pour éviter, réduire ou compenser les effets

Impacts avant mesures		Mesures d'évitement et de réduction d'impact	Impacts après mesures
<b>1. La population</b>			
Les odeurs		Prévention des risques liés à la nature même des boues : boues stabilisées par chaulage	
Le bruit		Transport des boues : par attelage agricole Respect des règles de circulation	
Les vibrations	<b>Négatif Direct Temporaire À court terme</b>	Respect des week-ends et jours fériés dans la mesure du possible Intervention en substitution d'épandage d'engrais minéraux	
Impact visuel		Distances d'isolement d'entreposage à appliquer : 100 m des habitations Pas de stockage à proximité des sites remarquables Stockages : plus de 100m des habitations	<b>Effets minimales</b>
Dégagement de poussières		Épandages : pas par grand vent et évités en périodes orageuses Suivi : enquête utilisateur	
Impact sur la circulation		Enfouissement immédiat des boues en période caniculaire	
<b>2. La faune et la flore</b>			
Bruit et odeurs	<b>Négatif Direct Temporaire À court terme</b>	Prévention des risques liés à la nature même des boues : boues stabilisées par chaulage	<b>Pas d'effet</b>
Dégagement de poussières		Les épandages : pas par grand vent et évités en périodes orageuses	
<b>3. Les sites et paysages</b>			
Impact visuel	<b>Négatif Direct Temporaire À court terme</b>	Prévention des risques liés à la nature même des boues : boues stabilisées	<b>Pas d'effet</b>
Bruit et odeurs		Pas de stockage à proximité des sites remarquables Épandages : pas par grand vent, et évités en périodes orageuses Respect des week-ends et jours fériés	
Dégagement de poussières			

<i>Impacts avant mesures</i>		<i>Mesures d'évitement et de réduction d'impact</i>		<i>Impacts après mesures</i>
<b>4. Les biens matériels</b>				
<i>Pas d'effet</i>				
<b>5. Les continuités écologiques</b>				
<i>Pas d'effet</i>				
<b>6. Les équilibres biologiques</b>				
<i>Pas d'effet</i>				
<b>7. Les facteurs climatiques</b>				
<i>Pas d'effet</i>				
<b>8. Le patrimoine culturel et archéologique</b>				
Bruit et odeurs	<b>Négatif Direct Temporaire À court terme</b>	Prévention des risques liés à la nature même des boues : boues stabilisées Respect des week-ends et jours fériés Pas de stockage à proximité des sites remarquables Épandages : pas par grand vent, et évités en périodes orageuses		<b>Pas d'effet</b>
Impact visuel				
<b>9. Le sol</b>				
Contribution à la fertilisation du sol	<b>Négatif et Positif Direct Temporaire À moyen terme</b>	Respect de la structure des sols : prise en compte de l'accessibilité des parcelles Respect de la structure des sols : attente du ressuyage des sols		<b>Effets positifs</b>
Impact sur la structure du sol				
<b>10. L'eau</b>				
<i>Pas d'effet</i>				
<b>11. L'air</b>				
Dégagement de poussières	<b>Négatif Direct Temporaire À court terme</b>	Stockages : plus de 100m des habitations et prise en compte de vents dominants Épandages : pas par grand vent, et évités en périodes orageuses		<b>Pas d'effet</b>

Impacts avant mesures	Mesures d'évitement et de réduction d'impact	Impacts après mesures
13. Les espaces naturels	<i>Pas d'effet</i>	
14. Les espaces agricoles	<i>Positif Direct Temporaire A long terme</i>	<i>Effets positifs</i>
15. Les espaces forestiers	<i>Pas d'effet</i>	
16. Les espaces maritimes	<i>Pas d'effet</i>	
17. Les espaces de loisirs	<i>Pas d'effet</i>	
18 La consommation énergétique	<i>Pas d'effet</i>	

Tableau 28 : Synthèse des impacts avant mesures et mesures d'évitement ou de réduction des impacts

### Conclusion

L'ensemble des mesures prises permet de réduire les effets afin de les rendre négligeables.

Certains effets sont bénéfiques, il n'est, de ce fait, pas jugé nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

## PHASE 5 : JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET

### **1 Esquisse des principales solutions de substitution**

#### **1.1 FILIERES ALTERNATIVES**

##### **1.1.1 Installation de stockage des déchets non dangereux**

La mise en décharge des boues conformes est proscrite depuis 2002 par la loi française sur l'élimination des déchets et la récupération des matériaux du 13 juillet 1992, qui suit les prescriptions de la directive européenne 91/271 du 21 mai 1991 (articles 14,15). Cette filière peut néanmoins être mise en œuvre dans le cadre de boues non conformes à l'arrêté du 8 janvier 1998.

Les analyses de boues ont pour but de s'assurer de leur conformité pour un épandage en agriculture (respect des valeurs seuils en éléments-traces indésirables).

Si une pollution ponctuelle était relevée sur les boues, celles-ci seraient expédiées vers les Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux. Ces ISDND sont habilitées à recevoir des boues non conformes à un épandage agricole dont la siccité est au moins égale à 30%.

L'ISDND le plus proche acceptant des boues de stations d'épuration se situe à FONTAINE-LES-CLERVAL. La distance entre MONTBELIARD et cet ISDND est d'environ 45 km.

D'un point de vue réglementaire, cette filière ne peut être retenue qu'en cas de boues non conformes.

##### **1.1.2 L'incinération**

Les facultés d'incinération des boues d'épuration sont influencées par leur teneur en matière organique et leur siccité, ce qui détermine leur pouvoir calorifique Inférieur (PCI). Des traitements préalables peuvent être nécessaires avant l'incinération pour modifier ce PCI.

L'incinération produit des fumées qu'il est indispensable de traiter avant leur rejet à l'atmosphère.

Elle produit également de cendres qui seront en général envoyées en décharge.

Enfin, l'incinération reste une voie d'élimination coûteuse, notamment quand l'installation d'incinération est éloignée du lieu de production des boues.

L'incinérateur le plus proche susceptible d'accepter des boues d'épuration est celui de LONGVIC (21).

La distance entre MONTBELIARD et LONGVIC est d'environ 170 km. Compte tenu du fait que les boues sont conformes pour une valorisation agricole, le choix de cette filière ne se justifie pas.

## **1.2 FILIERES DE VALORISATION AGRICOLE**

### **1.2.1 Le compostage**

Les boues peuvent être compostées avant d'être valorisées en agriculture, afin d'éviter le désagrément dû aux odeurs.

Ce choix avait été porté par le **Pays de Montbéliard Agglomération** dans le courant des années 2000, mais a été abandonné du fait d'un trop fort dégagement d'odeur sur le site de compostage (FESCHES-LE-CHATEL). Il n'existe pas d'autre site de compostage de boues d'épuration urbaines sur le département.

Le compostage est un procédé de traitement des boues. Après maturation, le compost revient sur les parcelles agricoles. Deux possibilités :

- Sous forme de produit (compost normalisé NFU 44095).
- Sous forme de déchet.

La filière « Déchet » correspond en tout point à la filière de valorisation des boues (suivi agronomique, rendu racine, ...). Le producteur (**Pays de Montbéliard Agglomération**) est responsable de son déchet jusqu'à sa valorisation finale en plein champs.

La filière « Produit » permet de sortir du statut déchet. Le compost peut être vendu aux agriculteurs. Aucun suivi agronomique n'est nécessaire.

Les plates-formes de compostage les plus proches se situent :

- à CERNAY (68700) : distance de 60 km.
- à MONTIGNY-LES-VESOUL (70000) : distance de 80 km.

Les coûts pour une valorisation des boues par compostage sont d'environ 60 à 80 € HT la tonne hors transport.

L'intérêt de composter les boues réside sur :

- La diminution des odeurs lors des épandages.
- Une meilleure acceptabilité du déchet lors de sa valorisation agricole.
- Une plus forte concentration du déchet en azote organique avec un rapport C/N > à 8 limitant les risques de lessivage hivernal de l'azote dans les zones vulnérables aux nitrates.
- La transformation d'un déchet en produit (si le produit est conforme à la norme) et de ce fait le report de responsabilité du producteur (**Pays de Montbéliard Agglomération**) au fabricant du compost.

Le choix du **Pays de Montbéliard Agglomération** pour la valorisation agricole directe de ses boues plutôt qu'un compostage se justifie sous différents points :

- Des espaces agricoles suffisants pour valoriser les boues.

- Des agriculteurs motivés pour valoriser les boues sur leurs parcelles.
- Une solution de proximité.
- Un essai non concluant d'un compostage de proximité.

### **1.2.2 La méthanisation**

La méthanisation peut permettre de réduire en partie le volume des boues d'épuration à épandre.

La station d'épuration d'ARBOUANS intègre déjà dans son process une digestion anaérobie des boues.

Seules les boues de la station d'épuration de STE-SUZANNE pourraient donc être concernées par une méthanisation extérieure à la station d'épuration.

Actuellement, il n'existe pas, dans le département du DOUBS, d'unité de méthanisation acceptant des boues de stations d'épuration urbaines.

De plus, la méthanisation post-traitement d'épuration nécessite le maintien de surfaces d'épandage pour la valorisation des digestats.

## **2 Justification du choix**

Au regard des solutions de substitution, la valorisation agricole directe des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** se justifie :

- Du point de vue de la proximité.
- Du point de vue économique.
- Du point de vue environnemental.

Ce choix se justifie également par l'étude d'autres facteurs directement concernés par les épandages de boues.

### **2.1 LE MONDE AGRICOLE**

Comme démontré précédemment, les apports de boues entrent en substitution des engrais habituellement utilisés par les agriculteurs.

Le suivi agronomique permet de garantir à l'agriculteur utilisateur la traçabilité des boues et leur innocuité.

La valorisation agricole des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** est réalisé en rendu-racine gratuit, du transport jusqu'à l'épandage.

Dans le cadre du suivi réglementaire, l'agriculteur bénéficie d'analyses de suivi de ses parcelles.

Enfin, d'un point de vue économique, la substitution des engrais minéraux par les boues permet à l'agriculteur de faire une économie de l'ordre de 230 € /ha à laquelle vient s'ajouter le chaulage des parcelles.

## **2.2 LE PERIMETRE D'EPANDAGE**

Le périmètre d'épandage se situe dans un rayon maximal de 30 km des stations d'épuration du **Pays de Montbéliard Agglomération**, donc plutôt proche (par rapport aux sites de traitement cités précédemment).

Les parcelles agricoles retenues ainsi que les assolements pratiqués par les agriculteurs sont en cohérence avec la valorisation agricole des boues.

Le périmètre d'épandage ne se situe pas en zone vulnérable aux nitrates. La présence de zones naturelles sur le secteur d'épandage est limitée.

Le caractère déshydraté et chaulé des boues rend possible leur épandage en périmètre de protection de captage éloigné, voire rapproché dans certains cas.

Dans ces conditions, le choix d'une valorisation agricole directe des boues chaulées du **Pays de Montbéliard Agglomération** se justifie, d'un point de vue environnemental et économique.

## **2.3 LA CONFORMITE DU PROJET AUX PLANS DEPARTEMENTAUX D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES**

*Cf. Chapitre II « Etude préalable » - phase 2 « La réglementation » - paragraphe 5.1*

Le plan de prévention des déchets non dangereux du Doubs, ainsi que le Plan d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés du Territoire de Belfort préconisent tous deux le recours à la valorisation agricole des boues comme filière d'élimination. En ce sens, le choix du projet de valoriser les boues du **Pays de Montbéliard Agglomération** se justifie pleinement.

### 3 Analyse multi-critères

Filière	Aspects réglementaires		Aspects techniques		Facteurs sociologiques (acceptation du voisinage)			Environnement et santé humaine			
	Contrainte	Délai de mise en place	Faisabilité	Sensibilité / Évaluation de l'impact			Ressource en eau	Santé humaine	Milieux naturels	Flore/faune et habitats	Paysage
				Sensibilité et maîtrise des effets							
<b>Incinération</b>	<b>Forte</b> (arrêté du site)	<b>Immédiat</b>	<b>Aisée</b> (site existant)	<b>Forte sensibilité</b> (population concernée : population à proximité du site)	<b>Impact ponctuel géographiquement</b> (un seul site)						
<b>ISDND</b>	<b>Forte</b> (arrêté du site)  Interdiction à court terme en filière principale pour les boues (possibilité maintenue en filière alternative : boues non conforme, surfaces indisponibles, ...)	<b>Immédiat</b>	<b>Aisée</b> (site existant délai procédure d'acceptation court)	<b>Forte sensibilité</b> (population concernée : population à proximité du site)	<b>Impact ponctuel géographiquement</b> (un seul site)  <b>Forte durabilité</b> (apport en continu dans le temps et en général volume important)						Traité dans l'étude d'impact du site d'incinération
<b>Valorisation agricole directe</b>	<b>Forte</b> respect des réglementations générales (arrêté du 8 janvier 1998, ...)	<b>Existant</b>	<b>À court terme</b> (instruction du dossier prévue pour 2014)	<b>Faible sensibilité</b> (population concernée : voisinage proches des parcelles épandues)	<b>Impacts faibles à modérés</b> (boues stabilisées par chaulage)						
<b>Compostage</b>	<b>Forte</b> sur les caractéristiques du produit à respecter Et respect des réglementations générales (Norme NFU44-095, arrêté du 2 février 1998, arrêté d'exploitation des plateformes,...)	<b>Immédiat</b> (si disponibilité sur le site)	<b>Aisée</b> (site existant)	<b>Impact diffus géographiquement</b> (plusieurs parcelles dans différents secteurs épandues chaque année)	<b>Sensibilité modérée</b> Impacts maîtrisés des mesures mises en place (arrêté du 8 janvier 1998, ...)						
						<b>Sensibilité modérée</b> Impacts maîtrisés par l'application des mesures mises en place (arrêté du 8 janvier 1998, ...)	<b>Sensibilité faible à modérée</b> Impacts maîtrisés des mesures mises en place (arrêté du 8 janvier 1998, ...)	<b>Sensibilité faible</b> (au regard de la nature de l'activité, de la nature agricole des terrains récepteurs)			<b>Impacts négligeables</b>

## PHASE 6 : ANALYSE DES METHODES

### **1 Méthodes utilisées pour établir l'état initial du site et évaluer les effets du projet sur l'environnement et la santé humaine**

#### **1.1 METHODES POUR ETABLIR L'ETAT INITIAL**

L'objectif de l'établissement de l'état initial est d'esquisser le «profil environnemental» du territoire concerné et d'en définir les enjeux environnementaux et sanitaires.

Pour établir cet état initial et en particulier pour parvenir à formuler et prioriser les enjeux, il a fallu définir l'environnement concerné par le projet de plan d'épandage des boues du **Pays de Montbéliard Agglomération**. Celui concerne tantôt les parcelles elles-mêmes, tantôt les communes tantôt des zones tampons dessinées autour des parcelles concernées par le projet.

Le principe de raisonnement consiste à identifier tous les éléments localisés sur ou à proximité du projet de plan d'épandage.

Les outils utilisés ont été les suivants :

- enquêtes agriculteurs (pratiques, ...),
- prospections terrains : études pédologiques et des aptitudes,
- analyses de sols (laboratoire LCA, La Rochelle),
- images orthophotoplan, fonds IGN, cartes géologiques,
- données milieu fournies par les différents organismes d'état concernés, dont principalement : DREAL, DDT et ARS, données sur les éléments hydrographiques : BRGM, données sur les plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés, Conseil Général du Doubs et du Territoire de Belfort,
- logiciels Suivra et SIG,
- rapports d'études et suivis renforcés,
- bilans agronomiques passés.

Ces éléments ont été analysés (contraintes environnementales) par traitement multicouches sous logiciel SIG et superposés au parcellaire agricole mis à disposition par les agriculteurs.

L'analyse de ces données cartographiques a permis d'établir les cartes d'aptitudes des terrains. Les classes d'aptitudes résultent de la prise en compte de l'ensemble de ces contraintes. Selon les situations des interdictions, distances d'isolement et conditions d'épandage spécifiques ont été définies,...

## **1.2 METHODES POUR EVALUER LES EFFETS DE L'EPANDAGE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE**

La définition du plan d'épandage et de sa mise en œuvre a été faite au vu des contextes réglementaire, agronomique et des particularités locales.

### **1.2.1 Un retour d'expérience de plus de 30 ans**

Le **Pays de Montbéliard Agglomération** procède à l'épandage des boues depuis plusieurs années (les 1<sup>ers</sup> épandages ont eu lieu dans les années 1990, la 1<sup>ère</sup> autorisation d'épandage dans le département date de 2002).

Au niveau national, l'épandage agricole des boues produites par les stations de traitement des eaux usées est une pratique ancienne pour laquelle le retour d'expérience capitalisé à ce jour est de plus de trente ans.

Les opérations d'épandage en agriculture sont réalisées dans le cadre réglementaire strict des articles R211-25 à R211-46 du code de l'environnement et de l'arrêté du 8 janvier 1998, transposant et renforçant les exigences de la directive européenne 86/278 relative à la protection de l'environnement, et notamment des sols, lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture. Cet encadrement réglementaire prend également en compte les nuisances aux riverains susceptibles d'être générées par ces pratiques en imposant des distances d'isolement par rapport aux habitations.

La mise à l'enquête publique doit permettre la prise en compte de contraintes et demandes locales dans la mesure où celles-ci sont justifiées et ne constituent pas des positions ou oppositions de principe.

La voie agronomique est privilégiée en raison de

- la valeur fertilisante des boues d'épuration (azote, phosphore, potassium, ... nécessaires à la croissance et au développement des plantes),
- de la simplicité de mise en œuvre des opérations (notamment dans une logique de proximité),
- des coûts compétitifs qu'elle engendre par rapport à l'élimination par incinération ou mise en décharge (celle-ci devant se restreindre progressivement après 2002 pour des boues conformes à la valorisation agricole).

Surtout, cette filière de valorisation a fondamentalement un sens environnemental puisqu'elle réintroduit dans les cycles de production végétale des éléments minéraux (azote, phosphore, calcium,...).

Elle contribue également par ce fait à réduire sensiblement l'utilisation d'engrais chimiques de synthèse (au coût énergétique élevé et contributeurs aux émissions de gaz à effet de serre et générateurs, notamment pour les engrais minéraux phosphatés, d'apports d'éléments traces métalliques potentiellement importants vers les sols.) ou d'origine minière (au caractère non renouvelable).

Ces boues constituent en outre un amendement agricole, contribuant ainsi à lutter efficacement contre la baisse du taux de matières organiques des sols.

L'audit environnemental et économique des filières d'élimination des boues d'épuration, publié en 1999 par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, confirme le bien-fondé de ces orientations. Par ailleurs, une étude européenne, réalisée en 1999 par l'ADEME avec le Cabinet Andersen Consulting, montre que cette analyse est partagée par de nombreux pays, et notamment en Europe du Nord, là où les réflexions étaient les plus avancées.

### **1.2.2 Enquête utilisateurs**

Comme décrit précédemment, le prestataire du **Pays de Montbéliard Agglomération** réalise une enquête annuelle auprès des agriculteurs-utilisateurs afin d'évaluer le déroulement de la filière (qualité des livraisons, des épandages, ...) et de mieux appréhender la perception des boues par les riverains.

### **1.2.3 Le Suivi et Auto-surveillance des Épandages**

Le suivi d'exploitation et le suivi agro-environnemental présentés précédemment rendent compte à tout moment des conditions d'utilisations des sous-produits et donc de leur impact sur l'environnement.

Ils peuvent faire évoluer la filière suite aux effets observés et constituent une auto-évolution permanente du système en place.

### **1.2.4 Guides pour l'évaluation des risques sanitaires**

L'évaluation des risques sanitaires a été réalisée sur la base des recommandations du CSHPF (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France) et du guide méthodologique ERS INERIS de novembre 2001.

### **1.2.5 Utilisation d'études extérieures**

Les effets liés aux poussières, aux bruits et aux vibrations ont fait l'objet de recherches particulières auprès d'organismes spécialisés tels que le ministère de l'agriculture et de la pêche, l'École Nationale de la Santé publique, ADEME, ...

Les résultats de ces études ont été pris en compte et appliqués aux cas des épandages de boues et composts produits à partir de boues de Seine Aval.

### **1.2.6 Maximisation des éléments**

Lors de la description des effets, les rédacteurs se sont attachés à utiliser les hypothèses maximisant les effets du projet sur l'environnement et la santé humaine. Dans la pratique, tout effet confondu, l'impact de la filière d'épandage des boues et composts produits à partir de boues de Seine Aval est moindre que ce qui est présenté dans le présent document, notamment en ce qui concerne l'évaluation des risques sanitaires.

## **2 Les difficultés rencontrées pour réaliser cette étude**

La préparation de cette étude a levé plusieurs difficultés.

### **2.1 INTERPRETATION DES TERMES UTILISES DANS LE DECRET DU 29 DECEMBRE 2011**

Certains termes utilisés n'ont pas de définition figée et sont sujet à interprétation. Aussi, nous proposons notre définition de ces termes en tête de la plupart des chapitres de l'état initial.

Une fois les termes et la problématique éclaircis, chacun des thèmes a fait l'objet d'une réflexion afin d'établir la liste des éléments permettant d'y répondre.

### **2.2 RECUEILLIR LES DONNEES DE L'ETAT INITIAL**

L'état initial aborde plusieurs thèmes. Les sources de données sont donc multiples et les formats plus ou moins adaptés.

On regrettera en particulier de ne pouvoir disposer de données géolocalisées des biens matériels.

### **2.3 NATURE DU PERIMETRE DE L'ETUDE ET PARTICULARITE DE L'ACTIVITE**

Les lieux d'épandage changent chaque année puisqu'une même parcelle ne fera l'objet d'un épandage que tous les 3 ans. Cette activité d'épandage n'aura lieu que très temporairement sur un lieu donné : quelques heures à quelques jours par an sur une parcelle donnée. Or, les guides méthodologiques concernant les études d'impact ou études sanitaires raisonnent le plus souvent à partir d'un site géographiquement circonscrit et dont le fonctionnement, même s'il peut représenter des variations liées à un programme de travaux, est constant sur une longue période. On se heurte donc pour l'activité de valorisation agricole des boues, notamment pour un plan d'épandage de cette importance, à un problème d'adaptation de ces méthodes à un contexte très particulier.

L'étendue géographique de l'activité implique la prise en compte de nombreuses données sur un territoire relativement étendu. Le caractère ponctuel de l'activité dans le temps relativise certains enjeux.

Les impacts dans cette étude ont été évalués en tenant compte de ces difficultés. L'accent a été mis sur les zones sensibles, et les mesures mentionnées valent en toute zone géographique.

### 3 Ouvrages et sites consultés

Sites consultés	Année de mise à jour des données	Données recueillies
<a href="http://www.picardie.developpement-durable.gouv.fr">www.picardie.developpement-durable.gouv.fr</a> , <a href="http://carmen.developpement-durable.gouv.fr">http://carmen.developpement-durable.gouv.fr</a> et <a href="http://www.cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr">www.cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr</a>	2013	Données environnementales (zones naturelles)
<a href="http://www.insee.fr">www.insee.fr</a>	2010	Données concernant la population
<a href="http://www.ort.franche-comté.developpement-durable.gouv.fr">www.ort.franche-comté.developpement-durable.gouv.fr</a>	2010	Donnés sur les transports
<a href="http://www.inpn.mnhn.fr">www.inpn.mnhn.fr</a>	2012	Données faune, Natura 2000, ZNIEFF
<a href="http://www.franche-comté.developpement-durable.gouv.fr">www.franche-comté.developpement-durable.gouv.fr</a>	2012	Données concernant la continuité écologique
<a href="http://www.conservatoire-botanique-fc.org">www.conservatoire-botanique-fc.org</a>	2012	Données faune
<a href="http://www.meteofrance.fr">www.meteofrance.fr</a>	2012	Données météo
<a href="http://www.geoportail.gouv.fr">www.geoportail.gouv.fr</a>	2005	Données cartographique
<a href="http://www.bdat.gissol.fr">www.bdat.gissol.fr</a>	2012	Données concernant les sols
<a href="http://www.brgm.fr">www.brgm.fr</a> , <a href="http://www.bdcavite.net">www.bdcavite.net</a> ,	2012	Données concernant la géologie et le sous-sol
<a href="http://www.gesteau.fr">www.gesteau.fr</a>	2012	Données concernant les SAGE
<a href="http://www.installationsclaaees.developpement-durable.gouv.fr">www.installationsclaaees.developpement-durable.gouv.fr</a>	2012	Données concernant les ICPE
<a href="http://www.eaurmc.fr">www.eaurmc.fr</a>	2012	Données sur l'eau (SDAGE)
<a href="http://www.ademe.fr">www.ademe.fr</a>	2012	Données générales
<a href="http://www.agreste.fr">www.agreste.fr</a>	2012	Données générales agricoles
<a href="http://www.doubs.fr">www.doubs.fr</a>	2013	Données sur la gestion des déchets du Doubs
<a href="http://www.cg90.fr">www.cg90.fr</a>	2013	Données sur la gestion des déchets du Territoire de Belfort

### Ouvrages consultés

Guide méthodologique ERS INERIS (2001)

Trame verte et bleue de Franche-Comté

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (2012)

SCOT du Pays de Montbéliard

Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. INERIS

### Autres ouvrages et études consultés

GELLON Sandrine, PIQUÉ Marie-Laure, RABIER Priscilla (2004) ÉVALUATION ET GESTION DES RISQUES LIÉS AUX POUSSIÈRES AGRICOLES. ENSP

Pascal MALLARD – Didier ROGEAU (Cemagref – Rennes), Benoît GABRIELLE (INRA – Grignon), Mireille VIGNOLES – Caroline SABLAYROLLES – Véronique LE CORFF (ENSIACET – Toulouse), Matthieu CARRERE (CReed – Limay), Sébastien RENOUE (Anjou Recherche – Paris), Estelle VIAL – Olivier MULLER (Ecobilan / PriceWaterhouseCoopers – Paris), Nelly PIERRE (Orval - Rillieux-la-Pape), Yves COPPIN (ADEME (DDS/DGBS)) – Angers (2006) IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA GESTION BIOLOGIQUE DES DECHETS. ADEME

Hélène Morin (2006) Évaluation des risques sanitaires liés aux éléments traces métalliques, composés traces organiques et agents pathogènes dans le cadre de l'épandage des boues urbaines et des boues issus d'industrie agroalimentaires .ENSP

Denis Baize, Christian Courbe, Olivier Suc, Christophe Schwartz, Martine Tercé, Antonio Bispo, Thibault Sterckman, Henri Ciesielsk (2006) Épandages de boues d'épuration urbaines sur des terres agricoles : impacts sur la composition en éléments en traces des sols et des grains de blé tendre. INRA