ANNEXES A-1 ET A-2

Rappel du formulaire CERFA :

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Le document de présentation générale en annexe A-1 présente le projet et les éléments suivants :

- le demandeur de l'autorisation
- la description de l'activité
- l'étude préalable à l'épandage
- l'étude d'impact

La carte en annexe A-2 présente la vue globale du parcellaire sur les départements du Doubs, Jura et Haute-Saône.
Les cartes en annexe obligatoires 3 présentent la localisation du parcellaire par commune.

Résumé non technique
Carte de localisation générale du périmètre



RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

DEMANDE DE RENOUVELLEMENT DES ARRÊTÉS PRÉFECTORAUX DU DOUBS, JURA ET HAUTE-SAÔNE POUR L'AUTORISATION À L'ÉPANDAGE DES BOUES DE LA STATION D'ÉPURATION DE BESANÇON - PORT DOUVOT (25)

Dossier réalisé par :
Veolia Agriculture France
Agence Bourgogne Franche-Comté
15 rue Jean-François Champollion - 21200 BEAUNE
03 80 22 54 62

Rédacteur : *Kévin GUILLOT*

Mail : kevin.guillot@veolia.com

SOMMAIRE

Résumé non technique 1

1. Nom et adresse du demandeur 2
2. Description de l'activité 3
   1. Description de la station d'épuration 3
   2. Estimation de la production de boues 7
   3. Caractérisation des boues 7
      - 3.1 - Paramètres agronomiques 7
      - 3.2 - Les éléments-traces métalliques (ETM) 7
      - 3.3 - Les composés-traces organiques (CTO) 8
3. La réglementation 9
   - 3.1 - Dosage maximum autorisé 9
   - 3.2 - Limitation de l'épandage en fonction de la sensibilité du milieu et des cultures 10
   - 3.3 - Périodes d'épandage 11
   - 3.4 - Stockage des boues 11
   - 3.5 - Suivi des boues : fréquence d'analyse 11
   - 4.6 - Suivi des sols 12
   - 4.7 - Suivi des épandages 12
4. L'environnement agricole 13
5. Le milieu 15
   - 5.1 - Terrains géologiques 15
   - 5.2 - Hydrogéologie 15
   - 5.3 - Périmètre de protection de captage 15
   - 5.4 - Etude pédologique 15
   - 5.5 - Les zones naturelles et zones NATURA 2000 15
   - 5.6 - Les zones inondables et zones humides 16
6. Finalisation du plan d'épandage 16
7. Les filières alternatives 17

8. INCIDENCE DE L'ACTIVITÉ 18

1. Présentation de l'état initial du périmètre d'étude 18
   - 1.1 - Niveau des eaux 18
   - 1.2 - Qualité des eaux 18
   - 2.2 - Ecoulement et ruissellement 19
   - 2.3 - Préservation des écosystèmes aquatiques 20
   - 2.4 - Sites et zones humides 20
   - 2.5 - Sécurité civile 20
   - 2.6 - Libre écoulement des eaux et protection contre les inondations 20

3. Incidence sur la santé 20
   - 3.1 - Santé publique 20
   - 3.2 - Santé animale 20
   - 3.3 - Agriculture – Evaluation de l'impact du recyclage agricole sur la qualité des sols et des cultures 21
      - 3.3.1 - Les éléments-traces métalliques 21

3.3.2 - Les composés-traces organiques 23
3.4 - Pêche en eaux douces 23
3.5 - Industrie et production d’énergie 23
3.6 - Transport 24
3.6.1 - Nature des transports 24
3.6.2 - Evaluation de la fréquentation – Incidence sur la circulation 24
3.6.3 - Préservation des voies de circulation 24
3.6.4 - Sécurité civile – Mesures en cas d'incident ou d'accident 24
3.7 - Tourisme, loisirs et sports nautiques 24
3.8 - Nuisances olfactives 24
3.8.1 - Nuisances olfactives suite au transport 24
3.8.2 - Nuisances olfactives suite au stockage 25
3.8.3 - Nuisances olfactives suite à l’épandage 25
3.9 - Nuisances sonores des livraisons et des épandages 25

Résumé non technique

Grand Besançon Métropole (25) traite les effluents urbains produits par différents types d'ouvrages d'assainissement (lagunes, filtres plantés de roseaux, stations d'épuration …). La collectivité souhaite poursuivre le recyclage des boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot** en valorisation agricole par épandage.

Cette filière est autorisée depuis **2016** par les arrêtés préfectoraux suivants :

- **Doubs**, arrêté préfectoral n°25-2016-06-30-022 du 30 juin 2016, Portant autorisation d'épandre les boues de la station de traitement des eaux usées de BESANÇON
- **Jura**, arrêté préfectoral n°39-2016-06-04-002 du 14 juin 2016, Portant autorisation d'épandre les boues issues de la station des eaux usées de Besançon (25)
- **Haute-Saône**, arrêté préfectoral n°408 du 10 juin 2016, Portant autorisation d'épandre les boues de la station de traitement des eaux usées de la ville de BESANÇON

Grand Besançon Métropole, par ce plan d'épandage, souhaite renouveler ces 3 arrêtés.

1. Nom et adresse du demandeur

GRAND BESANÇON MÉTROPOLE

4 rue Gabriel Plançon

25000 BESANÇON

03 81 87 88 89

SIRET : 242 500 361 00041

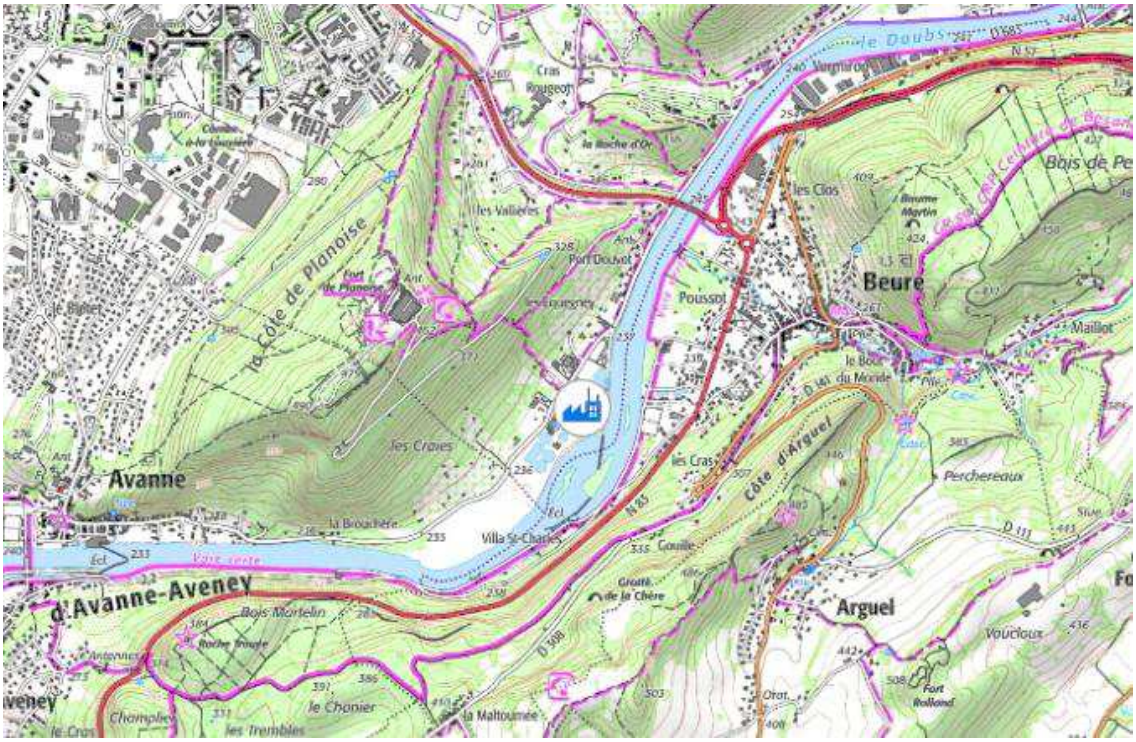
Présidente : Anne VIGNOT

2. Description de l'activité

- Maître d'ouvrage : **Grand Besançon Métropole**
- Exploitant : **Grand Besançon Métropole**
- Producteur de boues : **Grand Besançon Métropole**
- Activité à déclarer : **Épandage de boues issues du traitement des eaux usées**
- Réglementation applicable : **Code de l'Environnement, Livre II, articles 211-25 à 211-47, Arrêté du 08/01/1998**
- Plan d'épandage existant : **Oui - 2016**
- Origine des boues : **Stations d'épuration de Besançon - Port Douvot**
- Traitement des boues : **Boues déshydratées hygiénisées**
- Etat des boues à épandre : **Solide**
- Tonnage de boues attendu : **9 000 t de boues brute - 2 700 t de MS**
- Destination : **Valorisation agricole - compostage**
- Entreposage : **Aires de stockage sur la station d'épuration**
- Nombre d'agriculteurs concernés par le plan d'épandage : **21 exploitations**
- Départements concernés : **Doubs (25), Jura (39) et Haute-Saône (70)**
- Rubrique de la nomenclature Loi sur l'eau concernée : **article R214-1 du livre II du Code de l'Environnement**

1. Description de la station d'épuration

La station d'épuration de Saône est située au 15 Chemin d'Avanne à Velotte, 25000, Besançon.



La station d'épuration de **Besançon - Port Douvot** a une capacité de 188 333 éq-habitants. Les équipements actuellement en fonctionnement ont été créés à différentes dates.

- En 1992, une tranche de 4 800 kg DBO5/j (80 000 éq-habitants) nommée Tranche 2
- En 2005, une tranche de 7200 kg DBO5/j (120 000 éq-habitants) nommée tranche 1 en remplacement des installations qui avaient été construites en 1969 et 1978.

Elle est alimentée par l'eau du réseau unitaire de **Besançon**. Les communes raccordées sont :

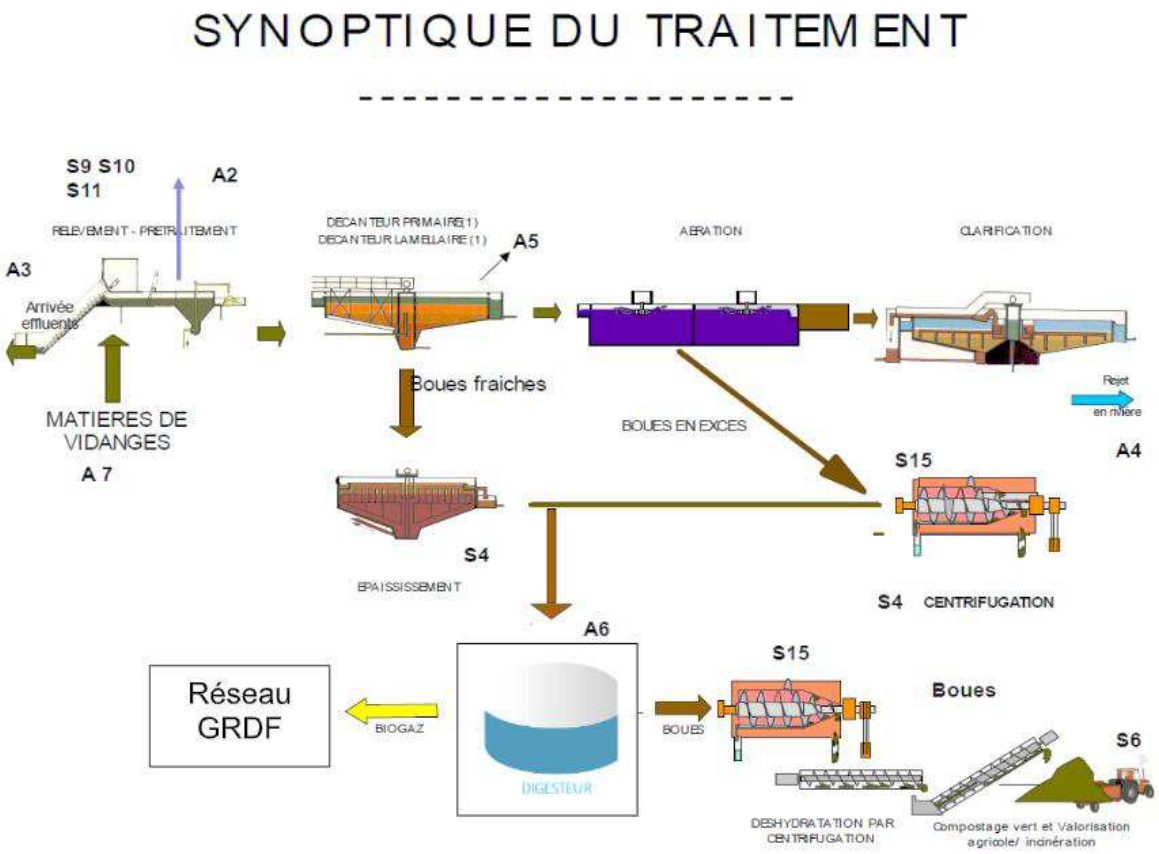
Arguel	Deluz	Pirey
Avanne-Aveney	Ecole -Valentin	Rancenay
Besançon	Franois	Roche-Lez-Beaupre
Beure	Grandfontaine	Roulans
Boussieres	Laissey	Serre Les Sapins
Chalèze	Miserey-Salines	Tallenay
Chalezeule	Montfaucon	Thise
Châtillon -Le -Duc	Montferrand-Le-Chateau	Thoraise
Chemaudin	Novillars	Vaire-Le -Petit

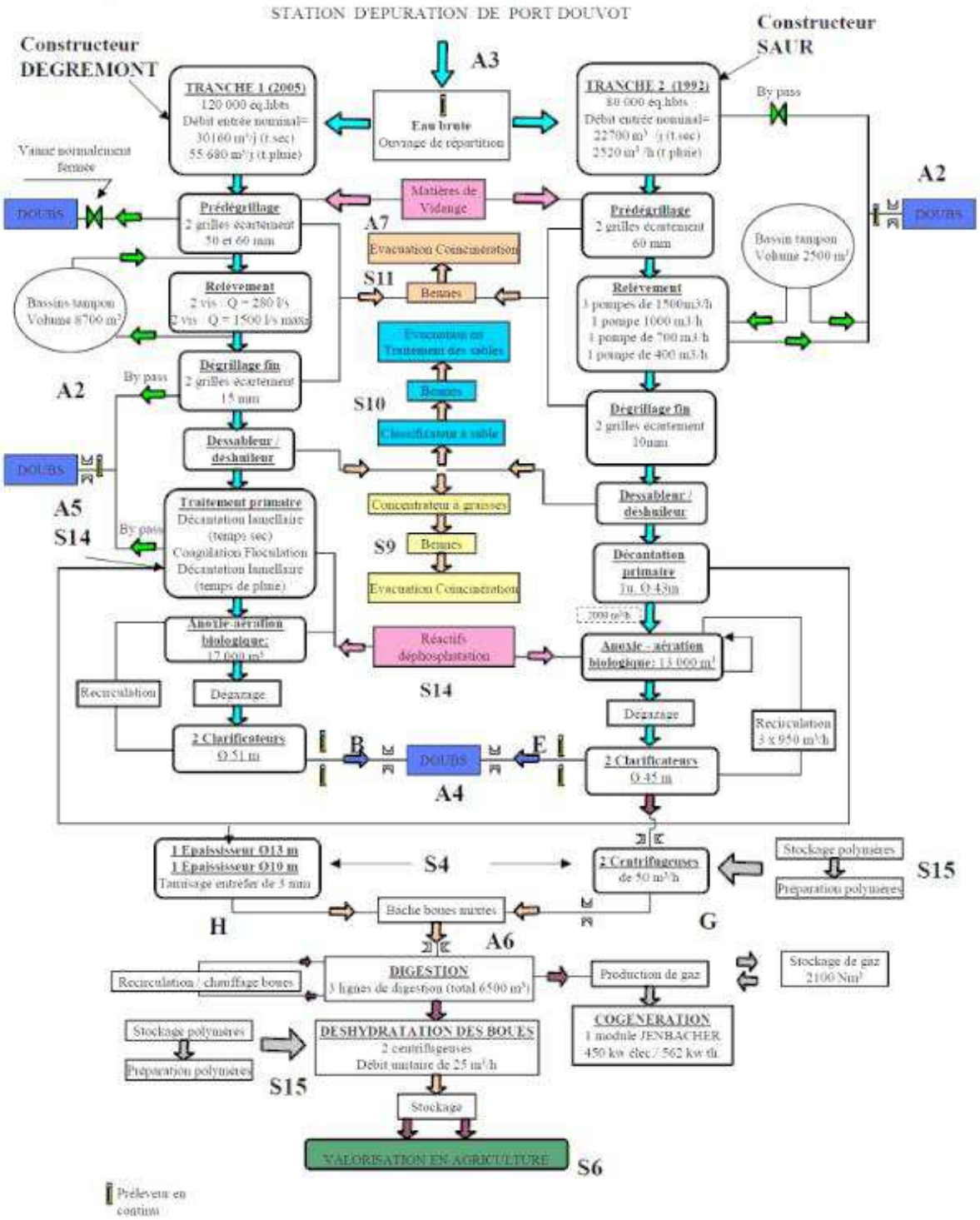
Les deux files de traitement utilisent la technique des "boues activées". Elles permettent l'abattement des Matières en Suspension (MES), de la pollution organique (DBO et DCO), de l'azote (N) par nitrification/dénitrification et du phosphore (P) par adjonction de réactifs métalliques. Pour faire face au temps de pluie, la capacité totale de la station d'épuration permet d'admettre en traitement biologique 2,5 à 3 fois le débit moyen de temps sec. En outre, deux bassins d'orage en tête de station de 2 500 m^3 et 8 700 m^3 ont pour fonction de stocker une partie des premières eaux les plus chargées et de les renvoyer en traitement lorsque la pluie a diminué ou cessé. Néanmoins, en période de pluie significative, une partie des eaux est rejetée à la rivière après décantation ou seulement après dégrillage (by-pass).

En configuration complète et par temps sec, la tranche 1 reçoit environ 70 % de la charge, la tranche 2 en reçoit 30 %. En période de pluie, l'effluent est dirigé prioritairement vers la tranche 1 puisque celle-ci est équipée, au niveau du décanteur primaire, d'un réacteur de coagulation floculation par ajout de sel de fer et de polymère. Le débit traversier du décanteur primaire peut atteindre alors 5 400 m^3/h au lieu de 2 700. Ce surplus de flux est alors rejeté au Doubs après abattement d'une part importante de pollution.
La filière de traitement des boues comprend un épaississement statique des boues fraîches issues de décantation primaire et un épaississement de boues biologiques par centrifugation. Ces boues mixtes sont stabilisées par digestion anaérobie : stockées trois semaines en atmosphère confinée à 37° C. Les boues fermentent et produisent du méthane qui est valorisé en biométhane avant injection dans le réseau gaz GRDF.

Les mesures de pollution en entrée et sortie de station sont effectuées pour la plupart par le laboratoire de la station d'épuration agréé par l'Agence de l'Eau dans le cadre de la procédure "Auto-surveillance", à raison de 6 bilans journaliers tous les huit jours (273 jours de mesures en 2015). Des analyses plus spécifiques sont confiées à des laboratoires extérieurs. Les résultats sont transmis mensuellement à l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse et à la Direction Départementale des Territoires chargée de la Police de l'Eau.

Deux synoptiques, un simplifié et un détaillé décrivant tous les équipements du traitement de l'eau et du traitement des boues.




STATION D'EPURATION DE PORT DOUVOT
Constructeur DEGREMONT
Constructeur SAUR
A3
Eau brute
Ouvrage de répartition
TRANCHE 1 (2005)
120 000 eq.hbts
Débit entrée nominal=
30160 m³/j (t sec)
55 680 m³/j (t pluie)
TRANCHE 2 (1992)
80 000 eq.hbts
Débit entrée nominal=
22700 m³/j (t sec)
2520 m³/h (t pluie)
By pass
Vanne normalement fermée
DOUBS
A2
Prédégrillage
2 grilles écartement 50 et 60 mm
Matières de Vidange
A7
Evacuation Concentration
S11
Bennes
Bassins tampon Volume 8700 m³
Relèvement
2 vis : Q = 280 l/s
2 vis : Q = 1500 l/s mini
Dégrillage fin
2 grilles écartement 15 mm
Evacuation en Traitement des sables
Bennes
S10
Classificateur à sable
Dessableur / déshuileur
A5
S14
Traitement primaire
Décantation lamellaire (temps sec)
Coagulation Floculation
Décantation lamellaire (temps de pluie)
Concentrateur à graisses
S9
Bennes
Evacuation Concentration
Anoxie-aération biologique: 17 000 m³
Réactifs déphosphatation
Recirculation
Dégazage
2 Clarificateurs Ø 51 m
B
E
DOUBS
A4
Prédégrillage
2 grilles écartement 60 mm
Bassin tampon Volume 2500 m³
Relèvement
3 pompes de 1500m3/h
1 pompe 1000 m3/h
1 pompe de 700 m3/h
1 pompe de 400 m3/h
Dégrillage fin
2 grilles écartement 10mm
Dessableur / déshuileur
Décantation primaire
3x Ø 43m
2000 m³/h
Anoxie - aération biologique: 13 000 m³
S14
Dégazage
Recirculation 3 x 950 m³/h
2 Clarificateurs Ø 45 m
1 Epaississeur Ø13 m
1 Epaississeur Ø10 m
Tamisage entrefer de 5 mm
S4
2 Centrifugeuses de 50 m³/h
Stockage polymères
Préparation polymères
S15
H
Bâche boues mixtes
G
A6
Recirculation / chauffage boues
DIGESTION
3 lignes de digestion (total 6500 m³)
Production de gaz
Stockage de gaz 2100 Nm³
COGENERATION
1 module JENBACHER
450 kw élec / 562 kw th
Stockage polymères
Préparation polymères
S15
DESHYDRATATION DES BOUES
2 centrifugeuses
Débit maitrisé de 25 m³/h
Stockage
VALORISATION EN AGRICULTURE
S6
Prélèvement en continu

2. Estimation de la production de boues

Le volume de boues de la stations d'épuration de **Besançon - Port Douvot** est estimé à **7 000 t**.

Année	2022	2023	2024
Volume annuel épandu (*t*)	4 450	6 632	4 139
Siccité (%)	27.62	27.49	28.07
Matière sèche (*t*)	1 229	1 823	1 162
Volume annuel composté (*t*)	1 490	891	2 857

3. Caractérisation des boues

3.1 - Paramètres agronomiques

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

Le tableau 1 ci-dessous présente les paramètres agronomiques des boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot**. Il a été élaboré sur la base des analyses réalisées entre 2022 et 2025.

Tableau 1 : Paramètres agronomiques de boues

Eléments	Besançon - Port Douvot	Unité
Matière sèche *MS*	28	%
pH	8.15	
Carbone/Azote *C/N*	7.1	
Matière organique *MO*	595.4	kg/t MS
Azote total *NTK*	46.9	
Phosphore total P_2O_5	64.6	
Potassium total K_2O	1.82	
Magnésium total *MgO*	4.9	
Calcium total *CaO*	66.2	

Les boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot présentent un intérêt agronomique dans la mesure où elles contiennent des éléments fertilisants, en particulier de l'azote et du phosphore.

3.2 - Les éléments-traces métalliques (ETM)

Certains de ces éléments sont considérés comme utiles à la production végétale, jusqu'à un certain seuil (zinc, cuivre, sélénium). Cependant, au-delà de cette valeur, les éléments-traces métalliques (ETM) peuvent contaminer les sols et les végétaux. A l'inverse, d'autres éléments (cadmium, mercure, plomb) sont toxiques pour les écosystèmes, même à faible concentration.

Les teneurs des boues en ETM sont à comparer aux valeurs seuils établies par la réglementation. **Le tableau 2,** ci-après, présente les teneurs moyennes en 2022 et 2025 en ETM observées suite aux analyses effectuées sur des échantillons de la station de **Besançon - Port Douvot**.

Tableau 2 : Teneurs en éléments-traces métalliques des boues

ETM	Teneurs moy. (mg/kg MS)	Valeurs limites (mg/kg MS)	% de la valeur limite
Cadmium	0,9	10	9 %
Chrome	33.3	1000	3.3 %
Cuivre	445	1000	44.5 %
Mercure	0.75	10	7.5 %
Nickel	22,9	200	11 %
Plomb	45.1	800	6 %
Zinc	986.9	3000	33 %
Cr + Cu + Ni + Zn	1 488	4000	37 %

D'après ces résultats, les teneurs en ETM des boues sont inférieures aux valeurs limites admises par l'arrêté du 08/01/98.

3.3 - Les composés-traces organiques (CTO)

Certaines matières plus ou moins dangereuses peuvent être utilisées au niveau domestique ou industriel, puis diluées de manière indirecte dans les eaux usées ou pluviales. C'est le cas de quelques composés-traces organiques, présents en impuretés dans les préparations commerciales ou même utilisés couramment : pesticides, solvants, carburants, peintures, etc …

L'arrêté du 08/01/1998 impose l'analyse de certains composés-traces organiques dans les boues : 7 PCB (polychlorobiphényles) et 3 HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques).

Les valeurs des HAP et PCB indiquées dans le **tableau 3** proviennent des analyses réglementaires effectuées sur la station d'épuration.

Tableau 3 : Teneurs en composés-traces organiques des boues

CTO	Teneurs moy. (mg/kg MS)	Valeur limite (mg/kg)	% de la valeur limite
Fluoranthène	0,257	5	5 %
Benzo[a]pyrène	0,081	2	4 %
Benzo[b]fluoranthène	0,089	2,5	4 %
Σ 7 PCB	0,071	0,8	9 %

D'après ces analyses, les teneurs en CTO des boues sont nettement inférieures aux valeurs limites admises par l'arrêté du 08/01/1998.

3. La réglementation

La rénovation de la réglementation du recyclage agricole des boues, entamée en 1996, a abouti à la parution de deux textes qui réalisent la synthèse des législations françaises et européennes (directive CEE n° 86/278 du 12 juin 1986) :

- ***L'arrêté du 15 septembre 2020*** *modifiant* ***l'arrêté du 8 janvier 1998*** fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du ***décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997*** relatif à l'épandage de boues issues du traitement des eaux usées
- **Projet de socle commun :** notification le 1er septembre 2025 de quatres textes à la Commission Européenne. Ces textes ne pourront être publiés au plus tôt qu'au 1er décembre 2025 avec un délai probable de 24 mois pour application des textes après leur entrée en vigueur.

D'autres dispositions réglementaires complètent les textes ci-dessus :

- ***L'arrêté du 30 janvier 2023 modifiant l'arrêté du 19 décembre 2011*** relatif au programme d'action national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, d'application obligatoire au 01/01/2024. La totalité des communes font partie entièrement ou partiellement du périmètre des zones vulnérables aux nitrates.
- ***Le programme d'action régional*** en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la région Bourgogne – **Arrêté n° 24-204-BAG du 09/08/2024.**
- ***L'arrêté du 23 juillet 2021*** portant sur la délimitation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates (bassin Rhône Méditerranée).
- ***La circulaire DE/SDPGE/BLP n° 9 du 18 avril 2005*** concernant les recommandations relatives aux contrôles du respect de la réglementation pour les services de Police de l'Eau et à l'information du public.
- ***L'arrêté du 21 juillet 2015*** relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1.2 kg/j de DBO_5. L'article 15 précise notamment que lorsqu'une valorisation sur les sols est prévue, le maître d'ouvrage justifie d'une capacité de stockage minimale de six mois de production de boues destinées à cette valorisation. De plus, il doit assurer la traçabilité des lots de boues, y compris lorsqu'elles sont traitées en dehors du site de la station et justifier de la destination finale des boues. Enfin, le producteur de boues transmet aux autorités administratives les données relatives aux plans et campagnes d'épandage via l'application VERSEAU ou en les saisissant directement dans l'application informatique SILLAGE.

3.1 - Dosage maximum autorisé

Selon l'arrêté du 8 janvier 1998, la quantité d'application des boues doit respecter les trois conditions suivantes :

- Elle doit être fonction du niveau de fertilité des sols et des **besoins des plantes en éléments fertilisants** (azote, phosphore), en tenant compte des autres substances épandues,
- Elle doit être **compatible** avec les mesures prises dans le cadre du **programme d'action départemental** mis en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution par les nitrates d'origine agricole

(notamment équilibre des besoins azotés de la plante et des fournitures, limitation de l'azote lessivable),

- **Elle est au maximum égale à 3 kg de MS/m² sur 10 ans (30 t MS/ha/10 ans).**

Le suivi agronomique s'attachera à ce que l'apport fertilisant dû aux boues, notamment en azote, soit intégré de façon optimale dans le plan de fumure des parcelles réceptrices.

3.2- Limitation de l'épandage en fonction de la sensibilité du milieu et des cultures

Sont interdits par la Directive CEE :

- L'épandage des boues dans les parcs et terrains de jeux
- L'épandage des boues en forêt sauf autorisation spéciale motivée
- L'épandage sur des herbages ou des cultures fourragères s'il est procédé au pâturage ou à la récolte de cultures fourragères sur ces terres avant l'expiration d'un délai qui ne peut en aucun cas être inférieur à trois semaines
- L'épandage sur des cultures maraîchères et fruitières pendant la période de végétation à l'exception des cultures d'arbres fruitiers
- L'épandage sur des sols destinés à des cultures maraîchères ou fruitières qui sont normalement en contact direct avec les sols et qui sont normalement consommées à l'état cru, pendant une période de dix mois qui précède la récolte et pendant la récolte elle-même.

Le tableau ci-après, issu de l'annexe II de l'arrêté du 8 Janvier 1998 et qui correspond donc à la traduction dans le droit français de la directive européenne, fixe les distances d'isolement à respecter pour l'épandage et le stockage des boues ainsi que les délais à respecter pour la récolte des cultures suivant l'épandage.

Tableau 4 : Distances d'isolement et délais de réalisation des épandages

Distances d'isolement minimum		
Natures des activités à protéger	**Domaine d'application**	**Distance minimale d'isolement**
Puits, forages, sources, aqueducs, installations souterraines de stockage des eaux potables ou non	- Pente du terrain > 7 % **- Pente du terrain < 7 %**	- 100 mètres **- 35 mètres**
Cours d'eau et plans d'eau	- Boues non stabilisées ou non solides et pente du terrain > 7 % **- Autres cas**	- 200 mètres **- 35 mètres**
Immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, zones de loisirs ou établissement recevant du public	**Autres cas**	**100 mètres**
Zones conchylicoles	Autres cas	500 mètres
Délai entre l'épandage et la récolte des cultures (ou la remise à l'herbe des animaux)		
Cultures	**Domaine d'application**	**Délai minimal**
Herbages ou cultures herbagères	**Autres cas**	**6 semaines**
Terrains affectés à des cultures maraîchères et fruitières (sauf arbres fruitiers)	Tout type de boues	pas d'épandage pendant la période de végétation
Terrains destinés ou affectés à des cultures maraîchères ou fruitières,en contact direct avec les sols, ou susceptibles d'être consommés à l'état crû	Autres cas	18 mois avant la récolte et pendant la récolte

3.3 - Périodes d'épandage

Selon l'**article R 211-38**, "*les épandages sur sols agricoles doivent être, en outre, conformes aux mesures arrêtées par les Préfets, en application des articles R 211-80 à R 211-85, dans les zones vulnérables délimitées au titre de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole définies par les articles R 211-75 à R 211-79*".

Selon **l'article 211-41** du Code de l'Environnement, l'épandage est interdit :

- Pendant les périodes où le sol est pris en masse par le gel ou abondamment enneigé, exception faite des boues solides
- Pendant les périodes de forte pluviosité
- En dehors des terres régulièrement travaillées et des prairies normalement exploitées
- Sur les terrains en forte pente, dans des conditions qui entraîneraient leur ruissellement hors du champ d'épandage
- A l'aide de dispositifs d'aérodispersion qui produisent des brouillards fins

Les épandages des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot se font sur terres arables en dehors des périodes hivernales et de forte pluviosité.

3.4 - Stockage des boues

La production des boues est continue tout au long de l'année. En revanche, les épandages de boues ne peuvent survenir qu'à certaines périodes :

- soit parce qu'il est déconseillé pour des raisons réglementaires (Code de Bonnes Pratiques Agricoles),
- soit parce qu'il est rendu impossible pour des raisons agronomiques (occupation du sol par les cultures) ou pour des raisons d'impraticabilité des sols (dégâts occasionnés par des épandages sur des terrains humides).

Selon l'arrêté du 8 janvier 1998, un stockage des boues avant épandage est nécessaire.

La station d'épuration dispose d'un hangar de stockage à boues d'une capacité de 3 000 t. La capacité de stockage n'est pas suffisante pour stocker les boues entre deux périodes d'épandage.

Pour pallier ce problème, **Grand Besançon Métropole** a recours au compostage de ses boues.

3.5 - Suivi des boues : fréquence d'analyse

L'arrêté fixe les fréquences d'analyses à respecter pour le recyclage agricole des boues d'épuration. Ces fréquences dépendent de la quantité de boues produites annuellement, exprimée en matière sèche (hors adjonction de chaux).

L'arrêté distingue deux phases :

- la **première année, appelée phase de caractérisation,** où sont réalisés les épandages,
- les **années suivantes**, qualifiées de **phase de routine**.

Tableau 5 : Nombre d'analyses de boues à effectuer

***Tonnage de matière sèche annuel épandu compris entre 1 601 et 3 200 tonnes de matières sèches hors chaux** (selon arrêté du 08-01-1998 modifié par l'arrêté du 15 septembre 2020)*				
Nature des analyses	**Paramètres agronomiques**	**Eléments-traces métalliques**	**Composés-traces organiques**	**Arsenic**
Fréquence analytique actuelle	**24**	**24**	**12**	**2**

Le programme analytique en place est basé sur un programme de caractérisation. D'autres analyses pourront être réalisées si besoin.

4.6- Suivi des sols

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

- Les paramètres agronomiques (Annexe III de l'arrêté) : ils sont analysés sur des points représentatifs des parcelles concernées par l'épandage
- Les résultats représentatifs des parcelles concernées par l'épandage (parcelles de référence), incluant les points de référence pour les éléments-traces métalliques
- Les éléments-traces métalliques : ces paramètres sont analysés au moins tous les 10 ans sur les points de référence définis par l'étude préalable (au moins 1 par zone homogène n'excédant pas 20 ha). Les résultats de ces analyses doivent être présentés dans le programme prévisionnel d'épandage (***cf. Phase 4 paragraphe 5.2***).

4.7 - Suivi des épandages

➢ **Le registre d'épandage (article R 211-34 du livre II du Code de l'Environnement)**

Le producteur de boues doit tenir à jour un registre d'épandage qui reprend :

- les quantités de boues produites dans l'année (volumes bruts, quantité de matières sèches hors et avec ajout de réactif),
- les méthodes de traitement des boues,
- les quantités épandues par unité culturale avec les références parcellaires, les surfaces, les dates d'épandage, les cultures pratiquées,
- l'ensemble des résultats des analyses pratiquées sur les sols et les boues avec les dates de prélèvements et de mesures et leur localisation,
- l'identification des personnes physiques ou morales chargées des opérations d'épandage et des analyses.

Le producteur communique régulièrement ce registre aux utilisateurs et aux services chargés de la police de l'eau. Il se doit de le conserver pendant 10 ans.

➢ **Le planning prévisionnel d'épandage (article R 211-39 du livre II du Code de l'Environnement)**

Pour les stations traitant plus de 120 kg DBO_5/jour, le producteur établit, en accord avec les agriculteurs utilisateurs, un programme prévisionnel d'épandage comprenant :

- la liste des parcelles concernées par la campagne d'épandage à venir, ainsi que les cultures pratiquées avant et après épandage sur ces parcelles
- les analyses de sols (analyse agronomique) incluant les points de référence concernés par la campagne d'épandage
- la caractérisation des boues à épandre (quantités, rythmes de production, valeur fertilisante
- les préconisations d'utilisation des boues (dose, calendrier..)
- les modalités de surveillance des boues, de tenue du registre et de suivi agronomique
- l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage

Ce planning est transmis au préfet au plus tard un mois avant le début de la campagne d'épandage.

➢ **Le bilan agronomique de la campagne d'épandage (article R 211-39 du livre II du Code de l'Environnement)**

Établi à la fin de chaque campagne annuelle, il comporte :

- un bilan qualitatif et quantitatif des boues épandues,
- les données du registre d'épandage indiquant les quantités d'éléments fertilisants apportés par les boues sur chaque unité culturale et les résultats des analyses de sols,
- les bilans de fumure des parcelles de référence et les conseils de fertilisation complémentaire qui en découlent,
- la remise à jour éventuelle des données de l'étude initiale.

4. L'environnement agricole

Dans le cadre du renouvellement du périmètre d'épandage des boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot, Veolia Agriculture France** a actualisé les informations relatives à l'ensemble des agriculteurs utilisateurs :

Raison sociale	Nom	Adresse	SIRET	Type exploitation
PARRET Hervé	PARRET Hervé	6 Place de la Fontaine, 70150, Cha:bornay-les-Pins	35320267400019	C
EARL PETITHUGUENIN	PETITHUGUENIN Fabrice	6 Rue de la Forge, 70190, Maizières	32636747100017	P/E
GAEC D'AVRIL	RIDUET Vincent	Les Enconges, 70150, Courcuire	40535870600019	P/E
SAS TOUS VENTS	GÉLINOTTE Stéphane	4 Rue du Verger, 70700, Citey	37976420200014	P/E
GAEC EUVRARD	EUVRARD Xavier	9 Route de Chambornay, 25170, Sauvagney	43969040500014	P/E
EARL PINGRUP	BARTHELEMY Pierre-Yves	5 Route De Mont-Les-Etrelles, 70700 Villers-Chemin-Et-Mont-Lès-Etrelles	32234636200021	C
BOUCHET Fabrice	BOUCHET fabrice	13 Grande Rue, 25410, Ferrières-les-Bois	40778171500013	C
EARL DES GRAVOLLES	BERTHIER Jean-Luc	5 Grand Rue, 70190, Voray-sur-L'Ognon	33182900200012	P/E
SCEA DE LA VERNOTTE	PAILLARD Jean-Marie	33 Rue Principale, 70150, Vregille	32329935400015	C
GAEC DE LA FOULTIERE	VARLET Bastien	2 Rue De Magnoncourt, 70230 Roche-Sur-Linotte-Et-Sorans-Les-Cordiers	38486655400023	P/E
CHEVALLIER François	CHEVALLIER François	10 Route de Fraisans, 39700, Salans	90959260200017	P/E
EARL DES CHAMPS VIVANTS	PETITHUGUENIN David	2 Rue de la Forge, 70190, Maizières	45323106000030	P/E
EARL BEUDET David	BEUDET David	3 Chemin de l'Ecluse, 25640, Rigney	33342482800019	C
BOISSON Romain	BOISSON Romain	10 Rue de la Creuse, 70150, Chambornay-les-Pins	80949099800022	C
GAEC DE CHAMBROTTE	PERRIER Patrice	2 Rue de Chambrotte, 70190, Recologne-lès-Rioz	94435449700017	P/E
EARL CERES	GRISOT Pascal	3 Impasse Ceres, 70700, Vantoux-et-Longevelle	32210758200023	C
EARL DE LA CREUSE	BRAILLARD Gilles	8 Rue du Chanois, 70150, Chambornay-les-Pins	75168948000018	C
COSTANTINI Anthony	COSTANTINI Anthony	6 Rue des Rochets, 70700, Bonnevent	48764620000013	P/E

Raison sociale	Nom	Adresse	SIRET	Type exploitation
EARL BOYEZ	BOYEZ Damien	2 Rue Du Lavoir Lieu Dit Eguilley, 70190 Recologne-Les-Rioz	43525152500018	P/E
GAEC CHAMPE	GUYEZ Louis	Champé, 25870, Bonnay	41248751400017	P/E
SCEA DU DOMAINE DU CHÂTEAU	CHANCENOTTE Aurélien	15 Grande Rue 39350, ROMAIN	39506924800031	C

5. Le milieu

L'étude du milieu permet de dégager les différentes caractéristiques qui régissent la conception et la mise en œuvre d'une filière de recyclage agricole.

Les contraintes du milieu peuvent être :

- l'hydrogéologie et l'hydrologie
- la géologie
- la pédologie
- les zones sensibles et vulnérables
- les zones naturelles
- les autres périmètres d'épandage.

5.1 - Terrains géologiques

Les parcelles du plan d'épandage se situent en partie sur les formations géologiques du jurassique.

La présence d'un sous-sol karstique entraîne des risques de pollution par infiltration des eaux. Les zones sensibles sont exclues (affleurements rocheux, dolines, gouffres, failles) et seules les zones où subsiste une couverture pédologique suffisante sont retenues.

5.2 - Hydrogéologie

Le réseau hydrographique du secteur de l'étude est relativement développé. Les principaux cours d'eau recensés sont l'Ognon, le Doubs et leurs affluents.

Ces cours d'eau sont référencés et intégrés dans les aptitudes à l'épandage des parcelles.

5.3 - Périmètre de protection de captage

L'alimentation en eau potable du secteur est réalisée par différents puits qui ont été recensés auprès des services de l'ARS de BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE. Plusieurs parcelles du périmètre d'épandage des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot sont concernées par des périmètres de captages.

L'**annexe D** liste les captages concernés et la localisation des parcelles par rapport aux différents périmètres de protection de captage ainsi que des aires d'alimentation de captage. Les parcelles situées en périmètre de protection immédiat ou rapproché sont automatiquement jugées inaptes à l'épandage.

5.4 - Etude pédologique

L'étude pédologique du parcellaire du plan d'épandage des boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot** a été réalisée en 2016.

5.5 - Les zones naturelles et zones NATURA 2000

Le périmètre fait apparaître la présence de zones naturelles sur et à proximité de plusieurs parcelles. Les **annexes C, H et 7** listes ces zones ainsi que leurs localisation par rapport au projet. Le projet n'étant pas situé sur une zone NATURA 2000, aucun formulaire d'incidence n'est joint.

5.6 - Les zones inondables et zones humides

Le périmètre d'épandage se situe en partie sur des zones inondables et des zones humides. L'aptitude des parcelles est adaptée pour répondre aux enjeux environnementaux (aptitude 1 avec des épandages en période de déficit hydrique).

6. Finalisation du plan d'épandage

La prise en compte de l'ensemble des données présenté ci-dessus permet d'établir **la carte d'aptitude à l'épandage par commune présentée en annexe 3.**

Elle constitue le document de référence pour le marquage des parcelles.

L'épandage est interdit ou limité sur certaines surfaces, conformément à 3 types de contraintes :

- les contraintes réglementaires : prescriptions de l'arrêté du 08/01/98
- les contraintes pédologiques
- les contraintes hydrogéologiques

La prise en compte globale de ces contraintes aboutit à définir 3 classes d'aptitude :

Aptitude 0	**Epandage interdit** : Ce sont les zones urbaines, les périmètres de protection rapprochés de captage AEP interdits aux épandages, les zones proches des cours d'eau permanents et sources, les sols inaptes à l'épandage.
Aptitude 1	**Epandage sous conditions** : L'épandage est possible uniquement à certaines périodes de l'année (directive Nitrate, période de stress hydrique pour les sols à tendance hydromorphe, zones humides, hors période de risque d'inondation…)
Aptitude 2	**Epandage autorisé**

Le **tableau ci-dessous** présente les surfaces retenues par exploitation agricole.

Tableau 6 : Surfaces épandables par exploitation

Exploitation	Aptitude 0 (ha)	Aptitude 1 (ha)	Aptitude 2 (ha)	Surfaces totales (ha)
BOISSON Romain	11 ha 42	100 ha 57	14 ha 51	126 ha 50
BOUCHET FABRICE	24 ha 79	56 ha 57	2 ha 35	83 ha 71
CHEVALLIER François	26 ha 84	24 ha 23	77 ha 53	128 ha 60
COSTANTINI Anthony	15 ha 83	58 ha 81	0 ha 00	74 ha 64
EARL BEUDET DAVID	19 ha 76	51 ha 45	125 ha 21	196 ha 42
EARL BOYEZ	115 ha 93	138 ha 25	0 ha 00	254 ha 18
EARL CERES	18 ha 31	131 ha 77	0 ha 00	150 ha 08
EARL DE LA CREUSE	23 ha 82	54 ha 89	4 ga 41	83 ha 12
EARL DES CHAMPS VIVANTS	22 ha 47	131 ha 57	25 ha 15	179 ha 19
EARL PETITHUGUENIN Fabrice	162 ha 69	67 ha 83	0 ha 00	230 ha 52
EARL PINGRUP	134 ha 64	128 ha 01	25 ha 26	407 ha 91
GAEC D'AVRIL	123 ha 91	167 ha 85	0 ha 00	291 ha 76
GAEC DE CHAMBROTTE	41 ha 49	55 ha 22	0 ha 00	96 ha 71
GAEC DE CHAMPÉ	131 ha 50	114 ha 93	0 ha 00	246 ha 43
GAEC DE LA FOULTIERE	57 ha 04	239 ha 48	0 ha 00	296 ha 52
GAEC DES GRAVOLLES	52 ha 12	112 ha 34	5 ha 68	170 ha 14
GAEC EUVRARD	36 ha 97	106 ha 98	5 ha 09	149 ha 04
PARRET Hervé	6 ha 50	59 ha 86	4 ha 11	70 ha 47
SAS TOUS VENTS	72 ha 10	139 ha 63	0 ha 00	211 ha 73
SCEA DE LA VERNOTTE	3 ha 44	40 ha 80	58 ha 84	103 ha 08
SCEA DU DOMAINE DU CHÂTEAU	5 ha 65	39 ha 60	0 ha 00	45 ha 25
TOTAL	1 107 ha 23	2 140 ha 64	348 ha 13	3 596 ha 00

7. Les filières alternatives

Au titre de l'article 211-33 du livre II du Code de l'Environnement, "une solution alternative d'élimination ou de valorisation des boues doit être prévue pour pallier tout empêchement temporaire de se conformer aux dispositions du présent décret".

Dans le cas du recyclage agricole des boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot,** la conformité des boues est démontrée depuis plusieurs années, ainsi que la disponibilité des parcelles. Cependant, à titre d'information, les filières alternatives d'élimination des boues peuvent être envisagées en cas de non-conformité sont les suivantes :

- Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) : Drambon (21), Fontaine-lès-Clerval (25), Vaivre-et-Montoille (70)
- Incinérateur : Sybert (Grand Besançon Métropole), SIVOM de Mulhouse (68)

8. INCIDENCE DE L'ACTIVITÉ

Le document d'incidence est demandé par l'article 214-32 du livre II du Code de l'Environnement.

Il comprend les incidences de l'opération (stockage, épandage) sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement ainsi que sur chacun des éléments mentionnés à l'article 2 de la loi du 3 Janvier 1992.

L'utilisation par épandage des boues par les agriculteurs est motivée par l'apport en matière organique et en éléments fertilisants (azote, phosphore et calcium). Les utilisateurs peuvent ainsi maintenir la fertilité de leurs sols à un moindre coût.

Les différents effets sur l'environnement du plan d'épandage et du stockage sont analysés. Différents niveaux d'impact sont étudiés :

- hydrogéologie
- pédologie
- milieu agricole
- autres aspects : odeur, vue, bruit

1. *Présentation de l'état initial du périmètre d'étude*

Le périmètre concerné par l'activité d'épandage agricole des boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot** est situé dans un rayon de 50 km autour de la station d'épuration.

1.1 - Niveau des eaux

L'activité d'épandage et de stockage ne comprend aucun prélèvement dans les eaux superficielles. Elle n'a donc aucune incidence sur le niveau des eaux superficielles.

En ce qui concerne les apports de liquide effectués avec des boues, il convient de rappeler que les produits épandus présentent une siccité d'environ 30 % pour un volume de 7 000 t. Ainsi le volume d'eau apporté annuellement sur l'ensemble du périmètre est négligeable en comparaison des précipitations ou de l'irrigation réalisée par les agriculteurs.

1.2 - Qualité des eaux

Eaux de surface

Seul l'entraînement par ruissellement vers les cours d'eau pourrait avoir un impact sur les eaux de surface. Dans la pratique, les incidences des épandages sur les eaux de surface sont insignifiantes pour les raisons suivantes :

➔ **Engagement sur le respect des distances réglementaires suivantes (arrêté du 8 janvier 1998) vis à vis des cours d'eau permanents :**

- Epandage à plus de 35 m des berges si la pente du terrain est inférieure à 7 %
- Epandage à plus de 200 m des berges si la pente du terrain est supérieure à 7 %
- Epandage à plus de 5 m des berges si les boues sont enfouies immédiatement après l'épandage et que la pente du terrain est inférieure à 7 %

➔ **Les épandages se font en conditions climatiques favorables (déficit hydrique), limitant ainsi les phénomènes d'entraînement des boues par ruissellement**

Le respect des modalités d'épandage évite les risques de transfert vers les eaux de surface.

Eaux souterraines

En ce qui concerne les captages pour **l'Alimentation en Eau Potable (AEP)**, les épandages sont interdits sur les périmètres de **protection immédiats et rapprochés**.

Pour tous les puits, forages et sources destinés à l'alimentation en eau potable et n'ayant pas donné lieu à définition des périmètres de protection, une distance réglementaire sera respectée pour l'épandage des boues :

- Epandage à plus de 35 m des berges si la pente du terrain est inférieure à 7 %
- Epandage à plus de 200 m des berges si la pente du terrain est supérieure à 7 %

L'inventaire des captages AEP situés à proximité des parcelles du périmètre a été réalisé auprès de l'Agence Régionale de Santé et est présentée en **annexe D**

Le respect des classes d'aptitude à l'épandage permet d'éviter les risques de transferts des éléments fertilisants présents dans les boues vers les eaux souterraines.

De plus, il est réglementairement interdit d'épandre dans les périmètres immédiats et rapprochés des captages d'eau potable protégés par une déclaration d'utilité publique.

2.2 - Ecoulement et ruissellement

De manière générale, l'absence d'effet sur les eaux de surface et de profondeur est garantie par :

- le respect des distances d'isolement du *tableau 4* de l'annexe II de l'arrêté du 8 Janvier 1998 donné ***ci-après*** :

NATURE DES ACTIVITÉS A PROTEGER	DISTANCE D'ISOLEMENT MINIMALE	DOMAINE D'APPLICATION
Puits, forages, sources, aqueducs transitant des eaux destinées à la consommation humaine en écoulement libre, installations souterraines ou semi-enterrées utilisées pour le stockage des eaux, que ces dernières soient utilisées pour l'alimentation en eau potable ou pour l'arrosage des cultures maraîchères.	**35 mètres**	**Tous types de boues, pente du terrain inférieure à 7 %**
	100 mètres	Tous types de boues, pente du terrain supérieure à 7 %.
Cours d'eau et plans d'eau	**35 mètres des berges**	**Cas général, à l'exception des cas ci-dessous.**
	200 mètres des berges	Boues non stabilisées ou non solides et pente du terrain supérieure à 7 %
	100 mètres des berges	Boues solides et stabilisées et pente du terrain supérieure à 7 %
	5 mètres des berges	Boues stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage, pente du terrain inférieure à 7 %.
Immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers, zones de loisirs ou établissements recevant du public	**100 mètres**	**Cas général, à l'exception des cas ci-dessous. Boues hygiénisées, boues stabilisées et enfouies dans le sol immédiatement après l'épandage.**
Zones conchylicoles	500 mètres	Toutes boues sauf boues hygiénisées et sauf dérogation liée à la topographie.

- le respect des classes d'aptitude à l'épandage qui prend en compte les risques de pollution par percolation directe, mauvaise oxydation ou mauvaise rétention des éléments apportés par les boues. Ainsi, des sols alluviaux qui présenteraient un caractère hydromorphe seraient écartés du plan d'épandage. Les sols retenus présentent une faible hydromorphie et sont donc classés en aptitude 1.
- l'interdiction d'épandage à l'intérieur des périmètres de protection (rapprochés et immédiats) de captages AEP
- le respect des doses agronomiques d'épandage basées sur une fertilisation raisonnée utilisant le pouvoir épurateur du sol

Ces garanties préservent ainsi la qualité des eaux souterraines et superficielles.

2.3 - Préservation des écosystèmes aquatiques

Compte tenu des conclusions **ci-dessus** l'activité n'aura aucune incidence notable sur les écosystèmes aquatiques.

2.4 - Sites et zones humides

L'ensemble des sites remarquables (ZNIEFF, ZICO, Zone Natura 2000) présents à proximité du périmètre d'épandage sont répertoriés (données DREAL BFC) et sont présentés en **annexe C, H et 7** du dossier cas par cas.

Les sites ou zones humides sont volontairement écartés du plan d'épandage ou classés en aptitude 1 avec un épandage réalisé exclusivement lors des périodes de déficit hydrique ou hors période d'inondation.

2.5 - Sécurité civile

Les transports liés à l'activité ainsi que les épandages sont effectués suivant les règles du code de la route. Les matériels utilisés doivent avoir au préalable l'agrément du Service des Mines.

2.6 - Libre écoulement des eaux et protection contre les inondations

L'activité d'épandage ne perturbe en aucun cas le libre écoulement des eaux et sera sans incidence sur le risque d'inondation. Les parcelles situées en zone inondable ne seront épandues qu'en période de déficit hydrique.

3. Incidence sur la santé

3.1 - Santé publique

L'**annexe E** évalue les principaux risques sanitaires de l'épandage agricole.

3.2 - Santé animale

L'ensemble des sites remarquables du point de vue faunistique a été pris en compte lors du recensement des zones naturelles.

Les boues étant enfouies dans les plus brefs délais après l'épandage, le risque d'ingestion est très limité. Sur prairie les épandages sont réalisés 6 semaines minimum avant la mise à l'herbe des animaux de manière à permettre une dégradation du sous-produit dans le sol avant le pâturage.

Par ailleurs, les boues n'ont pas de caractère appétant, ce qui permet d'éviter tout risque d'ingestion de boues par le gibier ou autre animal errant.

3.3 - Agriculture – Evaluation de l'impact du recyclage agricole sur la qualité des sols et des cultures

Les risques identifiés par le CSHPF sont relatifs aux transferts d'éléments-traces métalliques, de composés-traces organiques et de pathogènes.

3.3.1 - Les éléments-traces métalliques

Les sols contiennent naturellement des éléments-traces

Les éléments-traces métalliques sont naturellement présents dans les sols (bruit de fond pédo-géochimique du sol). A ceci s'ajoutent de petites quantités apportées par les précipitations atmosphériques et les engrais minéraux (cf. **tableaux 7 et 8 ci-après**). On peut noter aussi des différences naturelles de teneurs en éléments-traces métalliques en fonction des types de sol et surtout des substrats.

Par exemple, les sols de la Lorraine ont des teneurs naturelles en nickel très élevées, ce qui n'a jamais altéré la croissance et la qualité des cultures, ni mis en cause la sécurité alimentaire des consommateurs.

Conformément à la réglementation, un état initial des teneurs en éléments-traces métalliques des sols du périmètre a été effectué à raison d'une analyse par zone homogène n'excédant pas 20 hectares. Cet état a permis de mettre en évidence la variabilité naturelle et de valider le respect des valeurs limites dans les sols, permettant l'épandage de ces boues. Par ailleurs, la réglementation fixe un flux maximal de matière sèche de boues (30 tonnes sur 10 ans) par hectare, ainsi qu'un flux maximum cumulé d'éléments-traces métalliques sur 10 ans et ce pour chaque élément.

L'accumulation des éléments-traces métalliques dans le sol est ainsi limitée par l'application de la réglementation.

Suite aux nombreuses mesures qui ont pu être effectuées dans le cadre d'expérimentations ou suite à des épandages sur des parcelles de référence, il a été mis en évidence qu'un épandage de boues ne peut pas être détecté par une analyse en éléments-traces métalliques.

Les quantités d'éléments-traces métalliques apportées par les boues n'entraînent pas d'augmentation significative des teneurs en éléments-traces métalliques du sol.

S'il y a accumulation d'éléments-traces métalliques dans le sol, elle est si faible qu'elle n'est pas mesurable.

Des éléments-traces d'origines diversifiées

Les fertilisants minéraux et organiques apportés habituellement par les agriculteurs contiennent également des concentrations plus ou moins fortes en éléments-traces métalliques :

Tableau 7 : Concentrations en ETM des fertilisants minéraux et organiques (mg/kg MS)

	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Scories Thomas (1)	0,05	1415-1760	14	8,18	30	50-57
Superphosphate triple (1)	43-53	145-315	9-60	5 - 66	0,5-5	141-625
Phosphate alumino calcique (1)	90-100	1350	25	10	40	145
Triple 15 (2)	13	130	15	30	1	130
Scories phospho potassiques (1)	10	482	8	13	13	113
Scories de magnésium (1)	0,07	3	3	6	4,5	12
Fumier champignon (2)	2	60	160	25	250	930
Lisier Porc (2)	0,5	18	488	14	12	784
Fumier Bovin (2)	0,5	15	71	8	8	357
Composts urbains (3)	3		650	89	527	625

Sources :

(1) Sous Commission d'Etudes de la Toxicité des Matières Fertilisantes et des Supports de culture
(2) SYPREA 1997 d'après la Chambre d'Agriculture 59 et 62
(3) Pradel 1997

De même, si l'on examine les quantités totales apportées en un an sur une parcelle, les boues ne constituent pas forcément l'apport le plus important en éléments-traces métalliques. Pour le cadmium, par exemple, les retombées atmosphériques peuvent représenter un apport jusqu'à 8 fois supérieur à celui des boues urbaines (selon étude Agence de l'Eau Artois Picardie).

Tableau 8 : Flux de micropolluants en grammes par hectare de Surface Agricole Utile/an

Origine	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Boues urbaines	0,2	4,9	14,6	0,2	1,9	10,7	56,8
Boues industrielles		0,4	1,1		1,0	0,3	2,6
Engrais chimiques	6,5	67,3	5,6	0,7	3,3	9,0	50,6
Engrais de ferme			59,8				91,7
Retombées atmosphériques*	1,6			3,2		97,2	25,0
TOTAL en g/ha de SAU	8,4	72,6	81,1	4	6,2	117,2	226,7

en ce qui concerne les retombées atmosphériques automobiles, on applique le taux de redéposition de plomb de 78 g/ha/an en milieu rural

Source : Agence de l'Eau Artois Picardie 1997

Le transfert vers les plantes (cultures)

Différentes études (notamment l'INRA de Bordeaux) ont montré que le pH du sol avait une forte influence sur l'extractibilité des éléments-traces métalliques. En sol basique (pH entre 7 et 8, cas de la quasi-totalité des sols du périmètre), les transferts sont extrêmement réduits voire nuls. Par ailleurs, l'apport de boues chaulées ou à forte teneur en calcium, tend à remonter le pH du sol ; le risque éventuel en est d'autant plus réduit.

En conclusion, les épandages de boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot** s'accompagnent **d'une absence de risque de transfert vers les cultures**.

3.3.2 - Les composés-traces organiques

Deux familles de composés-traces organiques, les HPA (Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques) et les PCB (Polychlorobiphényls) sont à surveiller dans les boues d'épuration.

Des expérimentations (KAMPE-LEESCHBER (RFA 1987) et WITTE (RFA 1989)) ont essayé de mesurer le transfert des composés-traces du sol vers les plantes. En ce qui concerne les PCB, les transferts observés sont inexistants ou insignifiants.

Pour les HPA, leur concentration dans les sols n'est pas fonction des quantités de boue apportées. Par contre, la pollution atmosphérique joue vraisemblablement un rôle important dans ce domaine. Cela étant dit, les auteurs n'ont pas noté de corrélation entre les quantités d'HPA présents dans les sols et celles relevées dans les cultures.

Rappelons par ailleurs que les PCB et surtout les HPA sont apportés au sol essentiellement par les pluies. Des études ont montré qu'en zone urbaine, 80 % des HPA présents dans des parcelles cultivées proviennent des pluies. En zone agricole, l'apport par les pluies représente déjà 44 % (cf. **tableau 9** ci-après).

Tableau 9 : Part des PCB et HPA en provenance des pluies, boues et fumures

	Sols cultivés en zone agricole			Sols cultivés en zone urbaine		
	Pluies	Boues	Fumures	Pluies	Boues	Fumures
PCB	44 %	38 %	17 %	44 %	38 %	17 %
HPA	44 %	38 %	17 %	80 %	14 %	6 %

Source : Diercxens et al. (1987) cité par l'ADEME 1998

3.4 - Pêche en eaux douces

Une attention particulière a été portée aux sites et zones remarquables (ZNIEFF, ZICO, Natura 2000). L'intérêt faunistique et floristique de ces zones a été pris en compte dans l'étude d'impact (cf. paragraphe 2.4).

L'épandage des boues est réalisé sur des parcelles agricoles régulièrement cultivées et en dehors des zones NATURA 2000.

Les distances d'isolement réglementaires sont respectées par rapport aux berges des cours d'eau et des plans d'eau. L'activité n'a aucune incidence sur la pêche en eau douce.

3.5 - Industrie et production d'énergie

L'activité n'a aucun lien direct avec cette activité. Toutefois, l'audit environnemental réalisé en 1997 par le cabinet Arthur ANDERSEN précise que :

- **L'épandage de boues permet une économie en engrais chimiques ; la production de ces engrais chimiques nécessitant des dépenses d'énergie fossile, l'activité d'épandage s'accompagne d'un gain sur ce point**

- **La principale filière alternative à l'épandage qu'est l'incinération des boues est la filière la plus consommatrice d'énergie fossile**

3.6 - Transport

3.6.1 - Nature des transports

Le transport des boues de la station vers les parcelles à épandre se fait de mars jusqu'à septembre et engendrent le transport de 7 000 t de boues par an. Le transport des boues compostées se fait en période hivernale lorsque les épandages sont interdits ou impossibles.

3.6.2 - Evaluation de la fréquentation – Incidence sur la circulation

Au départ de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot**, le trafic routier correspond au transport des 7 000 t de boues. Ce trajet est réalisé par des tracteurs équipés d'une benne trois essieux et des camions équipés d'une benne trois essieux.

Les véhicules empruntent la voirie et les chemins départementaux. Ces chemins sont déjà empruntés par des attelages agricoles.

L'incidence du transport de boues de la station d'épuration de **Besançon - Port Douvot** sur la circulation sera infime vu la diversité des routes empruntées pour accéder aux différentes parcelles.

3.6.3 - Préservation des voies de circulation

Toutes les règles du Code de la Route assurant le bon usage des voies de circulation sont respectées lors du transport ou de l'épandage.

3.6.4 - Sécurité civile – Mesures en cas d'incident ou d'accident

Les règles du Code de la route seront bien évidemment respectées par les véhicules réalisant le transport et l'épandage. En cas de salissure accidentelle de la chaussée, il serait procédé immédiatement au nettoyage de la voirie à l'aide de moyens adaptés.

3.7 - Tourisme, loisirs et sports nautiques

Afin de limiter toute nuisance des épandages sur le tourisme, les boues ne seront épandues dans les secteurs touristiques que durant les jours ouvrés (du lundi au vendredi). Les boues seront enfouies dans les meilleurs délais après l'épandage selon les conditions climatiques.

L'opération n'aura qu'une faible incidence et de courte durée sur ces éléments.

3.8 - Nuisances olfactives

Il convient de rappeler que le retour sur la même parcelle se fait tous les 3 ans.

3.8.1 - Nuisances olfactives suite au transport

Les risques de nuisances olfactives liés au transport sont faibles.

3.8.2 - Nuisances olfactives suite au stockage

La station d'épuration de **Besançon - Port Douvot** est située à l'écart des habitations. Par conséquent, les risques de nuisances olfactives dus aux stockages sont faibles.

3.8.3 - Nuisances olfactives suite à l'épandage

Les risques de nuisances olfactives consécutifs aux épandages sont minimisés en raison **de l'enfouissement dans les plus brefs délais des produits épandus par les agriculteurs utilisateurs.**

3.9 - Nuisances sonores des livraisons et des épandages

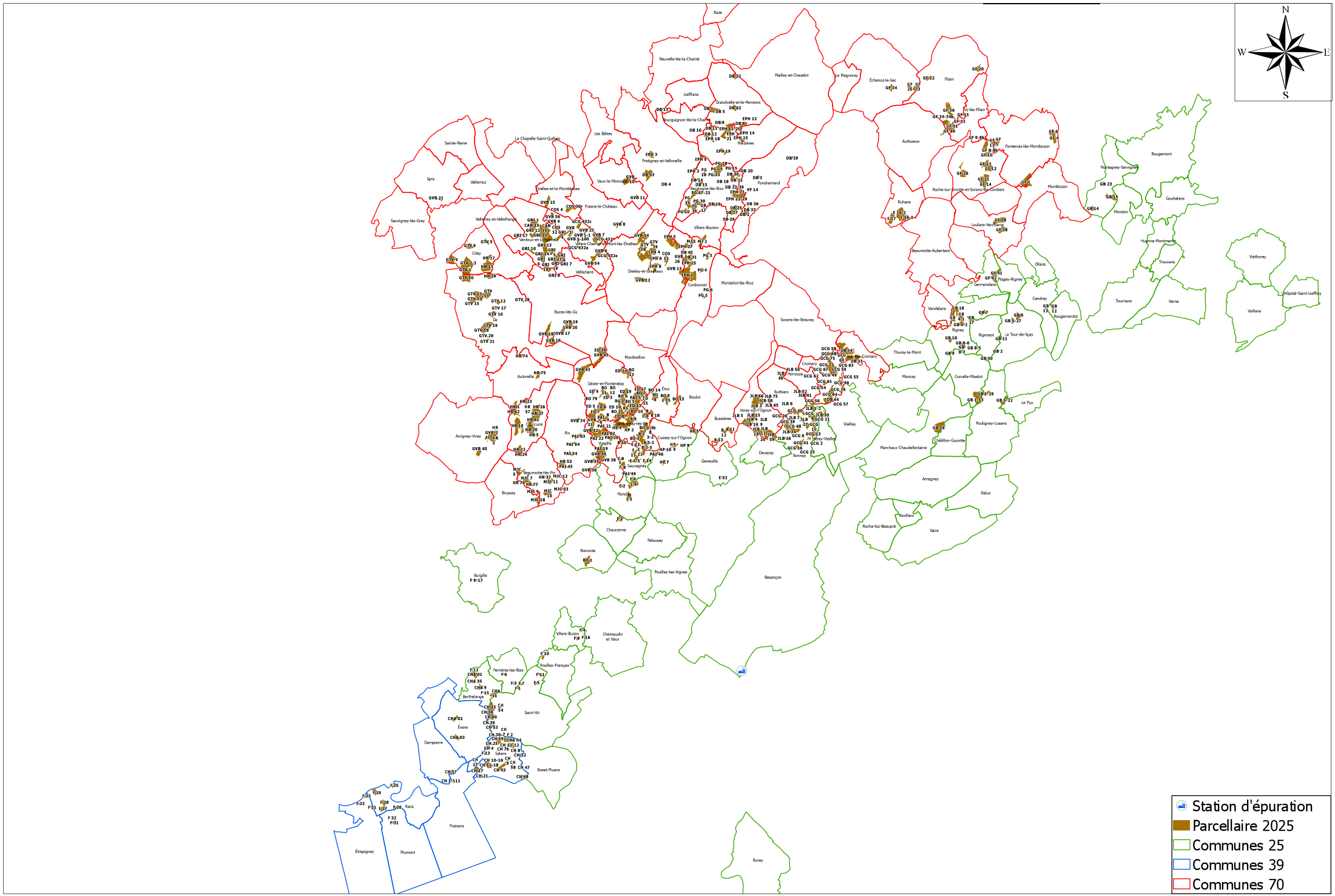
Afin de réduire les nuisances sonores liées aux livraisons et aux épandages (tracteurs agricoles, camions citernes), il n'y aura pas de livraison ni d'épandage les dimanches et jours fériés.

La nuisance sonore liée aux épandages est comparable au bruit d'un travail agricole classique qui aurait dû être réalisé même s'il n'y avait pas eu d'épandage de boues : d'une part les éléments fertilisants amenés par les boues permettent de réduire les apports d'engrais minéraux, d'autre part l'enfouissement des boues se fait par un déchaumage de la parcelle, travail qui est réalisé par la plupart des agriculteurs, utilisateurs de boues ou non.

Besançon - Port Douvot - Carte de localisation générale

Grand Besançon Métropole

VEOLIA AGRICULTURE
Agence Bourgogne - Franche-Comté



Echelle : 1 :70 000

ANNEXE B

Communes par département concernées par les épandages

Département du Doubs (25)												
	Surfaces autorisées par l'arrêté d'autorisation n°25-2016-06-30-022 en date du 30 juin 2016										Surfaces concernées par la demande de renouvellement	
Communes	Surface épandable (ha)	Extensions				Surface totale (ha)	Extensions				Surface épandable (ha)	Surface totale (ha)
		2018	2021	2022	2023		2018	2021	2022	2023		
Amagney	2,54					11,84					0,00	0,00
Berthelange	3,01	+14,05			+7,18	4,17	+17,45			+7,18	22,60	28,76
Besançon	0,39					0,39					0,00	0,00
Bonnay	80,18					151,94					49,58	118,93
Burgille	1,78					1,78					1,86	1,86
Cendrey	50,09					61,64					0,79	0,79
Châtillon-Guyotte	2/17					2,17					0,00	0,00
Chaucenne	54,41					67,79					10,92	11,20
Marchaux-Chaudefontaine	26,92					27,35					29,59	30,01
Corcelle-Mieslot	34,65					34,65					31,49	31,73
Cussey-sur-l'Ognon	24,26					26,47					19,29	21,03
Deluz	1,21					1,21					0,00	0,00
Devecey	0					1,38					0,00	0,00
Ferrières-les-Bois	1,57					3,58					1,09	3,46
Flagey-Rigney	31,32					35,4					7,69	7,69
Geneuille	42,52			+2,70		53,16			+3,09		2,65	3,09
Germondans	94,73				+12,83	103,94				+12,83	5,14	5,14
Gouhelans	0					11,74					0,00	0,00
Lhopital saint Lieffroy	5,29					5,29					0,00	0,00
Huanne Montmartin	2,56					2,56					0,00	0,00
Mérey-Vieilley	16,51					17,33					16,55	18,09
Moncey	2,04					2,04					0,00	0,00
Moncley	16,09					29,31					25,57	28,66
Mondon	1,56					1,56					0,00	0,00
Montagney-Servigney	21,62					22,42					23,24	24,45
Noironte	15,72					21,92					14,83	17,51
Novillars	3,25					11,93					0,00	0,00
Ollans	82,63					93,09					0,00	0,00
Pelousey	0					7,86					0,00	0,00
Pouilley-Français	2,25					3,73					2,74	3,65
Pouilley les vignes	7,76					11,07					0,00	0,00
Pouligney-Lusans	14,35					14,62					16,12	17,41
Le Puy	2,83					2,83					0,00	0,00
Rigney	87,06					103,7					46,91	59,35
Rignosot	15,39					16,34					7,93	7,93
Roche lès Beauprès	11,85					11,85					0,00	0,00
Roset-Fluans	5,04					5,23					0,00	0,00
Rougemont	9,15					44,85					0,00	0,00
Rougemontot	6,57					8,92					4,07	4,07
Rurey	0					13,61					0,00	0,00
Saint-Vit	33,46					46,05					40,64	52,16
Sauvagney	38,8		+5,98			51,07		+5,98			40,71	53,68
Thurey-le-Mont	65,77					67,32					0,00	0,00
La Tour-de-Sçay	22,61					23,49					16,52	20,68
Tournans	9,87					10,85					0,00	0,00
Trouvans	6,2					12,62					0,00	0,00
Vaire-le-Petit	8,21					16,44					0,00	0,00
Chemaudin-et-Vaux	0,91					0,91					0,90	0,90
Verne	7,23					14,26					0,00	0,00
Vieilley	32,74					41,64					0,00	0,00
Viethorey	30,49					72,65					0,00	0,00
Villers-Buzon	2,33					4,43					2,00	4,48
Voillans	6,38					6,38					0,00	0,00
Total	**1044,1**	**14,05**	**5,98**	**2,7**	**20,01**	**1420,77**	**17,45**	**5,98**	**3,09**	**20,01**	**441,43**	**576,71**

Département du Jura (39)						
	Surfaces autorisées par l'arrêté d'autorisation n°39-2016-06-14-002 en date du 14 juin 2016				Surfaces concernées par la demande de renouvellement	
Communes	Surface épandable (ha)	Extension 2023 (ha)	Surface totale (ha)	Extension 2023 (ha)	Surface épandable (ha)	Surface totale (ha)
Dampierre	0		5,25		0,00	5,30
Etrepigney	8,71		10,47		8,83	9,94
Evans	1,31	+12,97	1,31	+12,97	14,36	14,36
Fraisans	12,26		13,04		10,00	10,52
Plumont	0,73		4,25		4,05	4,05
Rans	20,18		34,57		22,95	33,26
Salans	56,58		93,17		68,27	84,87
Total	**99,77**	**12,97**	**162,06**	**12,97**	**128,46**	**162,31**

Département de la Haute-Saône (70)											
	Surfaces autorisées par l'arrêté d'autorisation n°408 en date du 10 juin 2016									Surfaces concernées par la demande de renouvellement	
Communes	Surface épandable (ha)	Extensions				Surface totale (ha)	Extensions				Surface épandable (ha)	Surface totale (ha)
		2018	2021	2022	2023		2018	2021	2022	2023		
Aulx-lès-Cromary	0					62,02					0,00	64,25
Authoison	4,21					4,21					0,00	0,00
Autoreille	64,01	+12,06				64,94	+12,06				19,43	23,13
Avrigney-Virey	46,41					46,58					35,28	35,28
Les Baties	3,21					3,21					0,00	0,00
Beaumotte-Aubertans	4,38					4,38					0,00	0,00
Beaumotte-lès-Pin	55,44		+9,72			61,25		+9,95			44,28	52,62
Boulot	62,27					78,41					0,00	0,00
Bourguignon-lès-la-Charité	1,11					1,71					2,11	2,82
Brussey	0					2,36					0,00	9,34
Bucey-lès-Gy	41,79					102,37					37,14	97,50
Bussières	11,42					52,95					0,00	16,78
Buthiers	17,81					21,1					14,54	15,81
Chambornay-lès-Pin	163,47	+2,04			+3,4	200,24	+2,04			+3,4	122,74	137,42
La Chapelle Saint Quillain	51,13					55,5					0,00	0,00
Citey	103,63					121,73					105,12	120,86
Cordonnet	90,06					119,02					30,48	127,05
Courcuire	103,12					136,78					60,97	139,95
Cromary	62,59					113,47					53,10	113,53
Echenoz-le-Sec	60,89					105,63					20,13	20,99
Etrelles-et-la-Montbleuse	28,45		+14,66			42,54		+18,35			15,72	30,40
Etuz	109,92				+10,65	139,98				+11,65	28,65	38,14
Filain	45,32					62,75					36,50	65,79
Fondremand	15,54					21,48					4,39	16,50
Fontenois-lès-Montbozon	48,84					51,63					60,90	63,23
Frasne-le-Château	31,79					122,16					0,00	3,86
Fretigney-et-Velloreille	40,38					75,24					34,60	36,19
Gézier-et-Fontenelay	240,72	+15,39	+17,43			302,05	+15,39	+17,43			265,92	282,81
Grandvelle-et-le-Perrenot	68,5					89,77					43,69	57,55
Gy	126,7					154,42					62,16	134,22
Igny	2,83					3					3,01	3,01
Lieffrans	0					20,43					0,00	0,00
Loulans-Verchamp	30,25					32,27					28,34	32,28
Le Magnoray	2,22					2,28					0,00	0,00
Mailley et Chazelot	0,78					0,78					0,00	0,00
Maizières	19,64					75,61					21,11	62,39
Montarlot-Lès-Rioz	0,48					0,48					0,00	0,00
Montboillon	11,79					12,4					0,00	0,00
Montbozon	11,68					11,68					0,00	0,00
Neuvelle-lès-la-Charité	0					1,33					1,14	1,31
Oiselay-et-Grachaux	30,56			+0		224,48			+1,62		76,27	169,28
Perrouse	1,49					1,72					0,79	0,79
Pin	14,44		+6,11			30,37		+6,77			23,21	41,71
Raze	4,63					4,63					0,00	0,00
Recologne-lès-Rioz	128,17					301,63					105,91	162,41
Roche-Sur-Linotte-et-Sorans-Lès- Cordiers	82,67					96,25					76,31	96,93
Ruhans	39,12					50,63					36,53	51,06
Sainte-Reine	6,66					7,57					0,00	0,00
Sauvigney-Lès-Gray	20,95					31,36					0,00	0,00
Sorans-Lès-Breurey	1,39					1,39					0,00	0,00
Vandelans	5,92					27,69					0,00	0,00
Vantoux-et-Longevelle	308,98			+2,33		345,05			+2,33		152,89	171,04
Vaux-le-Moncelot	63,72					70,41					18,19	19,56
Velleclaire	24,99					31,41					0,00	0,00
Vellefrey-et-Vellefrange	2,63					3,72					0,00	0,00
Vellemoz	21,19					23,58					0,00	0,00
Villers-Bouton	14,01					27,89					14,25	14,25
Villers-Chemin-et-Mont-lès-Etrelles	45,32		+2,38			90,82		+3,51			83,23	96,30
Voray-sur-l'Ognon	84,58					115,34					76,82	121,78
Vregille	27,17	+10,39	+61,84			29,95	+10,39	+63,67			98,57	102,42
Vy-le-Ferroux	36,08					37,85					0,00	0,00
Vy-lès-Filain	0					1,64					4,47	4,47
Total	**2747,45**	**39,88**	**112,14**	**2,33**	**14,05**	**4135,52**	**39,88**	**119,68**	**3,95**	**15,05**	**1918,88**	**2856,98**

ANNEXE C

Liste ZNIEFF
Carte de localisation ZNIEFF

ZNIEFF 1 & 2 - Besançon - Port Douvot

Type de ZNIEFF	Nom de la ZNIEFF	Numéro de la ZNIEFF	Proximité
1	Patis De La Folle, La Fresse, Grands Tourneaux, Felot Et Grandchamp	430004251	Limitrophe ou directe
	Pelouse Des Charmes Sur La Roche	430004254	Limitrophe ou directe
	Côte De Grachaux, Planche De Vermot Et Des Chanots	430004255	Limitrophe ou directe
	Forêt De Chailluz Et Falaise De La Dame Blanche	430007781	Limitrophe ou directe
	Vallée De La Tounolle Et Méandres De L'ognon	430007873	Limitrophe ou directe
	La Vallée Du Doubs En Amont De Dole	430010506	Limitrophe ou directe
	Vallon De Fontenelay	430013643	Limitrophe ou directe
	Pelouses Des Rachanes, Des Essarts Jovey Et De La Grande Charme	430015365	Limitrophe ou directe
	Mare En Courbenoue, Bois De Vantoux Et De La Coupotte	430015379	Limitrophe ou directe
	Les Côtes Sèches D'autoreille	430020144	Limitrophe ou directe
	Ruisseau De Buland Et Prairie Des Chanois	430020157	Limitrophe ou directe
	Patis Des Baudiches Et Du Chatoyenot	430020158	Limitrophe ou directe
	Grotte Du Captiot	430020166	Limitrophe ou directe
	Ancienne Sablière De Geneuille Et Méandres De Chevroz	430030046	Limitrophe ou directe
	Pelouse Des Essarts, Bois Et Grotte	430007897	< 500
	Pelouse Du Sauvillot	430004252	< 1 km
	Pelouses Des Champs Rouget De La Charme Et De Chèvrefeuille	430004253	< 1 km
	Grotte De La Baume Noire	430007895	< 1 km
	Vallée De La Doulonne	430009454	< 1 km
	Vallon Des Bois De La Jallondon Et De Rans	430009457	< 1 km
	Vallée En Forêt Communale De Courtefontaine	430009458	< 1 km
	Les Grands Pres, La Mécanique Et Les Rives De L'ognon	430013645	< 1 km
	L'ognon En Amont De Marnay	430013883	< 1 km
	Mares Du Challuet	430015381	< 1 km
	Combles De L'église De Gy	430020077	< 1 km
	Pelouses Du Grand Brûlé Cul Et Des Litonieres	430020143	< 1 km
	Ruisseaux Des Bois Entre Sorans-Les-Breurey Et Montarlot-Lès-Rioz	430020356	< 1 km
	Foret De Cussey	430020368	< 1 km
	Prairies De La Recrue Et De La Rangée De L'isle	430020375	< 1 km
	Ruisseau De La Corcelle	430020409	< 1 km
	Réseau De Mares A Moncley Et Emagny	430020471	< 1 km

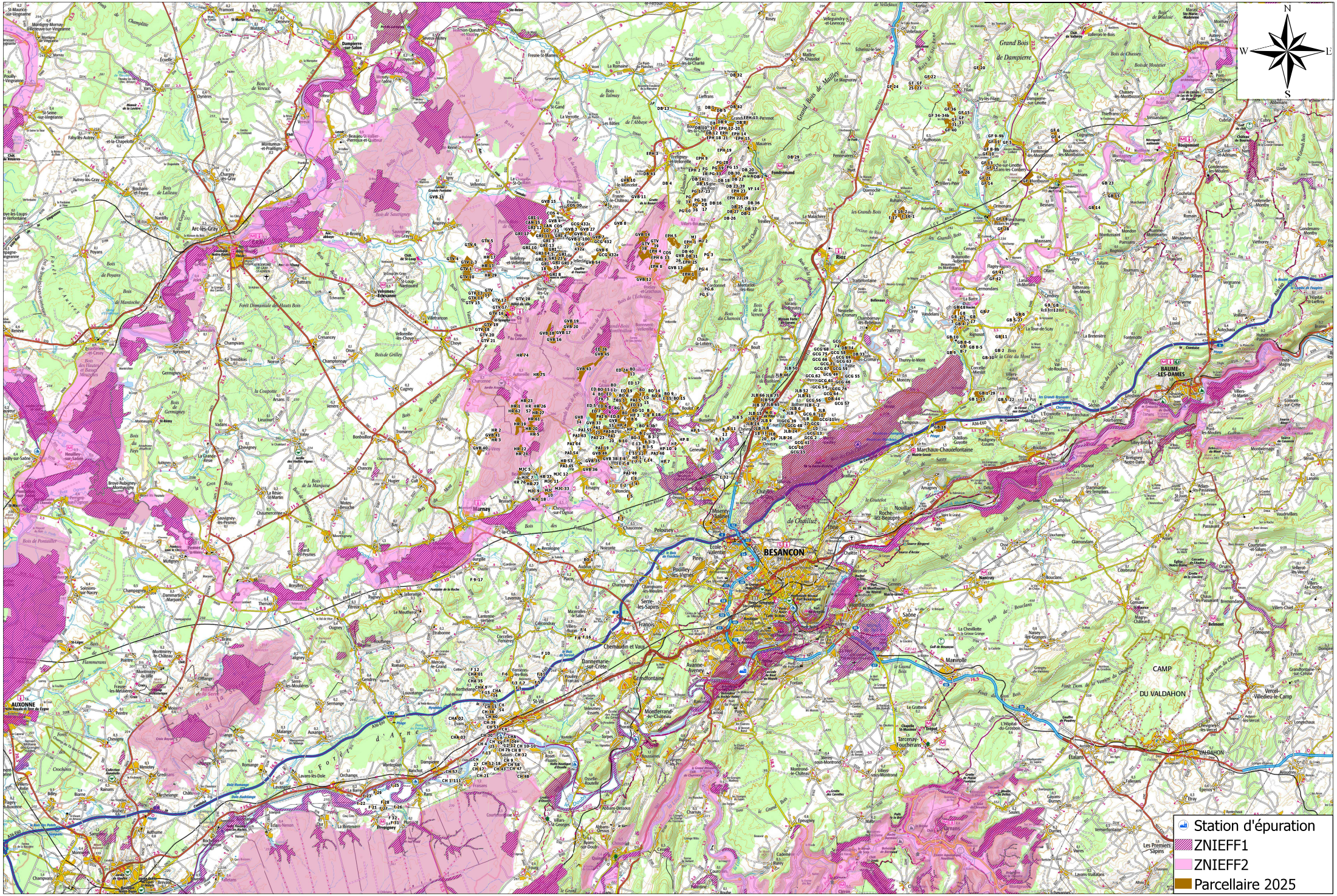
ZNIEFF 1 & 2 - Besançon - Port Douvot

Type de ZNIEFF	Nom de la ZNIEFF	Numéro de la ZNIEFF	Proximité
2	Les Monts De Gy	430009439	Directe
	Vallée De L'ognon De Villersexel A Rigney	430010440	Directe
	Vallée De L'ognon De Moncley A Pesmes	430010441	Directe
	Massifs Forestiers De La Belle Vaivre, De Saint-Gand Et De Gy	430020153	Directe
	Forêt De Chaux	430002172	< 500

Besançon - Port Douvot - Carte de localisation générale ZNIEFF 1 & 2

Grand Besançon Métropole

VEOLIA AGRICULTURE
Agence Bourgogne - Franche-Comté



Echelle : 1 :70 000

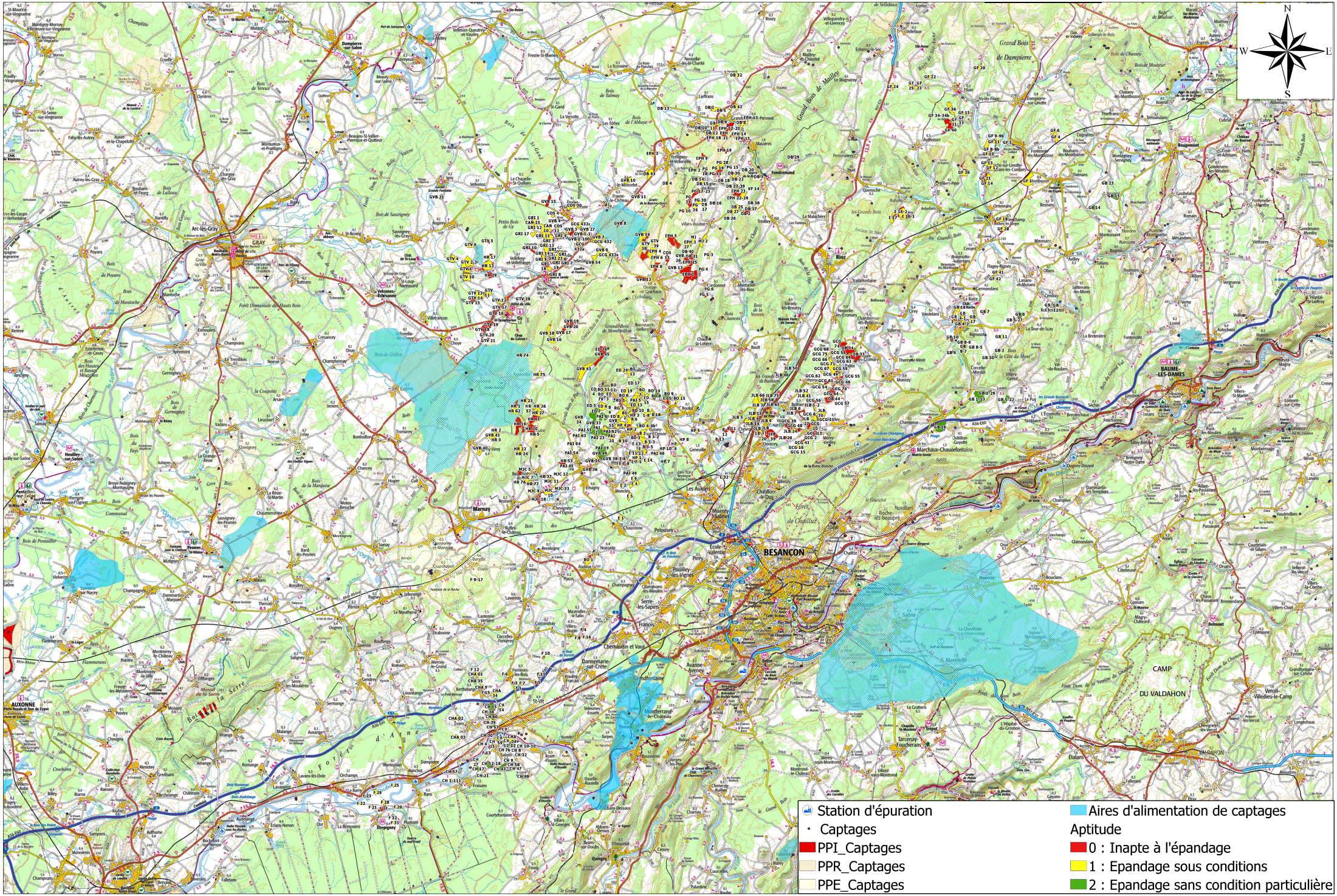
ANNEXE D

Captages

Besançon - Port Douvot - Carte de localisation générale des captages

Grand Besançon Métropole

VEOLIA AGRICULTURE
Agence Bourgogne - Franche-Comté



ANNEXE E

Rappel du formulaire CERFA :

Engendre-t-il des risques sanitaires ?	☐	☒	L'évaluation des risques sanitaires de l'épandage des boues montre que les indices de risques calculés pour l'ingestion et l'inhalation des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot sont inférieurs à 1 (l'indice de risque correspond au ratio entre le niveau d'exposition et la valeur toxicologique de référence. La valeur seuil de 1 permet donc de considérer que le risque est acceptable). Les risques sanitaires sont donc considérés comme nuls. L'évaluation des risques sanitaires des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot est présentée en annexe E.
Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☐	☒	

Evaluation des risques sanitaires des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot

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. Avec cette mise à jour, la surface concernée par l'épandage des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot, tous départements confondus, représente :

- **576,71 hectares dans le Doubs, soit 0,26 % de la surface agricole utile** (220 848 ha - *recensement agricole 2020*).
- **162,31 hectares en Jura, soit 0,08 % de la surface agricole utile** (193 000 ha - *recensement agricole 2020*).
- **2 856,98 hectares en Haute-Saône, soit 1,22 % de la surface agricole utile** (235 000 ha - *recensement agricole 2020*).

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 relative 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).

En conséquence, 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'Energie (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 substance chimiques sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme
- l'évaluation des relations dose-effet permet l'estimation du rapport entre le niveau ou la dose d'exposition et l'incidence et la gravité des effets
- l'évaluation de l'exposition consiste à quantifier l'exposition (les concentrations et 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.

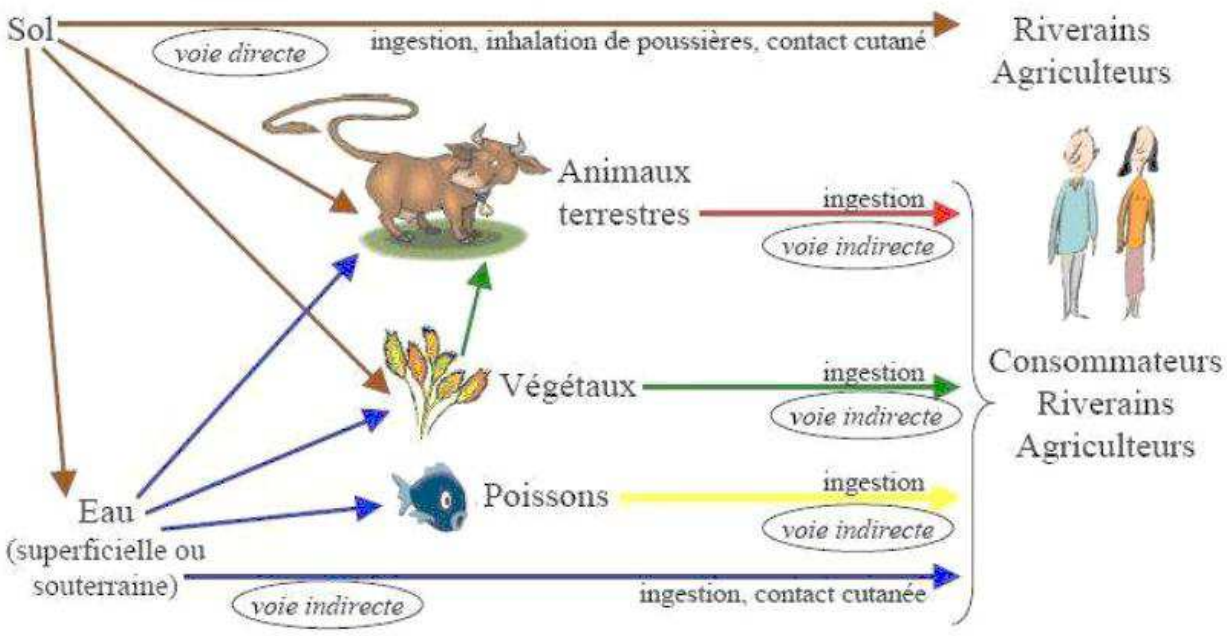


Figure 1 - Schéma conceptuel d'exposition

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 vêtements 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 référence 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

Application de la méthodologie relative aux substances chimiques au projet de plan d'épandage des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot dans les départements du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône

Une méthodologie d'évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition aux substances chimiques lors de l'épandage des boues de stations 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 la quantification des risques sanitaires

1 - 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 à la santé humaine.

Dans le cadre du projet de plan d'épandage des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot dans les départements du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône, les sources de danger sont :

- l**e 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 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, 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. Par ailleurs, l'absence de corrélation entre évènements pathologiques et épandage après trente années de pratique de l'épandage des boues, révèlent l'absence d'un risque dans ce domaine, dès lors que les prescriptions techniques réglementaires sont respectées (*source : cellule nationale de veille sanitaire et vétérinaire des épandages de*

boues[1]). De plus, les risques consécutifs à la présence de ces éléments sont maîtrisés par les techniques de traitement des boues (cf. paragraphe suivant : des boues hygiénisées). Les risques pathogènes sont nuls pour les boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot et leur compost car ils sont hygiénisés. 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[2] 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 seuil pour les boues destinées à l'épandage et des flux maximum sur 10 ans (arrêté du 8 janvier 1998).

  Les teneurs en composés-traces organiques des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot sont inférieures aux limites réglementaires fixées dans l'arrêté du 8 janvier 1998 (cf. chapitre 1.3 caractéristiques des boues et composts). 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 de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot en éléments-traces sont inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation. Les teneurs maximales mesurées dans les boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot, entre 2022 et 2025, concernent le cuivre, représentant 54 % 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.

Agent	Risque	Critère retenu pour l'évaluation de l'impact
Bruit	Faible	Non
Odeurs	Faible	Non
Micro-organismes pathogènes	Nul[3] à faible	Non
Composés-traces organiques	Faible	Non
Eléments-traces métalliques	Faible	Oui

Tableau 1 : 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) car il s'agit de l'élément le plus proche de la valeur limite réglementaire.

[1] 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 réseau des centres anti-poisons vétérinaires des écoles nationales vétérinaires afin de recevoir des déclaration des 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 des boues n'a jamais été incriminé comme élément causal de maladies déclarées sur des troupeaux.

[2] CSHPF : Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France

[3] Nul car les boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot sont hygiénisées

2 - 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 la station d'épuration de Besançon - Port Douvot dans les départements du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône.

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 aux riverains des parcelles épandues.

3 - Caractérisation des risques sanitaires

Ingestion des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot

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

- riverains enfants 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,
- agriculteurs de 70 kg ingérant 0,216 g/j de poussières de boue et toute sa vie durant.

Ces hypothèses sont hautement improbables mais maximisent l'exposition.

Exposition au cuivre par ingestion directe de poussière de boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot*	Riverain enfant	Riverain adulte	Agriculteur
	15 kg ingérant 0,15 g/j	70 kg ingérant 0,05 g/j	70 kg ingérant 0,216 g/j
Quantité ingérée (mg/j)	0,0804	0,0268	0,1158
Indice rapporté au poids (mg/kg/j)	0,0054	0,0004	0,0017
IR (Indice de Risque)**	0,0386	0,0029	0,0121

** La teneur en Cuivre retenue pour les calculs est la valeur maximale observée sur les boues de Besançon Port-Douvot entre 2022 et 2025 soit 536 mg/kg de matière sèche.*
*** La dose de référence retenue est la plus contraignante à savoir la VTR[4] de l'US EPA[5] (0,3 mg/kg/jour).*

Tableau 3 : Exposition par ingestion directe de poussières de boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot

A titre de comparaison, les IR sont également donnés dans les tableaux suivants :

IR	Teneur max dans les boues de GBM épandues entre 2022 et 2025 en mg/kg de MS	VTR en mg/kg/j	Riverain enfant	Riverain adulte	Agriculteur
			15 kg ingérant 0,15 g/j	70 kg ingérant 0,05 g/j	70 kg ingérant 0,216 g/j
Cadmium	1,7	3,6.10-4 [EFSA 2009]	0,0472	0,0034	0.0146
Chrome III	60,7	1,5 [US EPA 1998]	0,0004	0,000029	0.0002
Cuivre	536	0,14 [RIVM 2001]	0,0386	0,0029	0,0121
Mercure	1,9	1.10-4 [US EPA 2001]	0,1900	0,0135	0,0586
Nickel	35,6	1,2.10-2 [OEHHA 2012]	0,0297	0,0021	0,0092
Plomb	70,4	3,6.10-3 [RIVM 2008]	0,196	0,0139	0,0603
Zinc	1 245	0,3 [US EPA 2010]	0,0415	0,0030	0,0128

Tableau 4 : Indices de risque liés à l'ingestion de boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot

[4] VTR : Valeurs Toxicologiques de Référence
[5] US EPA : Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis

Inhalation des boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot

La méthode de calcul des IR d'inhalation des boues est identique à celle utilisée pour le calcul des IR d'ingestion des boues.

				Riverain enfant	Riverain adulte	Agriculteur
IR	**Teneur max dans les boues de GBM épandues entre 2022 et 2025 en mg/kg de MS**	**VTR en mg/m³**	Proportion de poussière dans l'air	0,5		
			Fréquence d'exposition	2,1.10-2	3.10-3	9,1.10-2
			Concentration en poussière (kg/m³)	7.10-8		2.10-5
			Facteur de rétention	0,75		0,1
Cadmium	1,7	5.10-6 [OMS 2000]		0.0002	0.0000	0.0309
Chrome III	60,7	6.10-2 [RIVM 2001]		0.0000	0.0000	0.0001
Cuivre	536	1.10-3 [RIVM 2001]		0.0003	0.0000	0.0488
Mercure	1,9	3.10-5 [OEHHA 2008]		0.0000	0.0000	0.0058
Nickel	35,6	1,4.10-5 [OEHHA 2012]		0.0014	0.0002	0.2314
Plomb	70,4	5.10-4 [OMS 2000]		0.0001	0.0000	0.0128
Zinc	1 245	Pas de valeur		-	-	-

Tableau 5 : Indices de risque liés à l'inhalation de boues de la station d'épuration de Besançon - Port Douvot

Conclusion

Les indices de risque calculés sont tous inférieurs à 1 ; les risques sont donc considérés comme nuls pour les ETM.

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

ANNEXE F

Tableau de synthèse des effets des incidences notables

Synthèse des effets des incidences notables du projet

		Types d'effets									Effets cumulés
		Modification du visuel	*Dégagement de particules*	*Émission de vibrations*	*Émission de bruits*	*Émission d'odeurs*	*Production de gaz à effet de serre*	*Contribution à la fertilisation du sol*	*Structure du sol*	*Consommation en énergie fossile*	
		Négatif Direct Temporaire À court terme	*Négatif Direct Temporaire À court terme*	*Négatif Direct Temporaire À court terme*	*Négatif Direct Temporaire À court terme*	*Négatif Direct Temporaire À court terme*	*Positif Indirect Temporaire À moyen terme*	*Positif Direct Temporaire À moyen terme*	*Positif et Négatif Direct Temporaire À moyen terme*	*Positif Direct Temporaire À moyen terme*	
Éléments de l'état initial	*Population*	X	X		X	X					*Négatif Direct Temporaire À court terme*
	Faune et Flore		X		X	X					*Négatif Direct Temporaire À court terme*
	Habitats naturels Espaces naturels	X						X	X		*Positif et Négatif Indirect Temporaire À moyen terme*
	Sites et paysages	X	X		X	X					*Négatif Direct Temporaire À court terme*
	Biens matériels										*Pas d'effet*
	Continuité écologique										*Pas d'effet*
	Équilibres biologiques										*Pas d'effet*
	Facteurs climatiques						X			X	*Positif Indirect Temporaire À moyen terme*
	Patrimoine culturel et archéologique	X	X		X	X					*Négatif Direct Temporaire À court terme*
	Sol							X	X		*Positif et Négatif Direct Temporaire À moyen terme*
	Eau										*Pas d'effet*
	Air		X	X							*Négatif Direct Temporaire À court terme*
	Espaces agricoles	X						X	X		*Positif et Négatif Direct Temporaire À moyen terme*
	Espaces forestiers										*Pas d'effet*
	Espaces de loisirs										*Pas d'effet*
	Hygiène, santé, sécurité, salubrité publique										*Pas d'effet*

ANNEXE G

Tableau de synthèse des mesures compensatoires

Synthèse des mesures compensatoires sur les incidences notables

	Impacts avant mesures	*Mesures d'évitement et de réduction d'impact*	*Impacts après mesures*
1. La population et la santé humaine			
Les odeurs Le bruit Les vibrations Impact visuel Dégagement de poussières Impact sur la circulation	***Négatif*** ***Direct*** ***Temporaire*** ***À court terme***	Prévention des risques liés à la nature même des boues et des composts : boues et composts hygiénisés et stabilisés Livraison en fret retour dès que possible Transport des boues : par camions bâchés Respect des règles de circulation Respect des week-ends et jours fériés Intervention en substitution d'épandage d'engrais minéraux Distances d'isolement de stockage à appliquer : 100 m des habitations Choix des parcelles : pas d'épandage sur des parcelles de moins de 1ha enclavées dans les villages Épandages : pas par grand vent, enfouissement dans les 48h à moins de 100m des habitations Suivi : enquête utilisateur	***Pas d'effet ou minime***
L'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique	**Pas d'effet**		
2. La biodiversité			
2.1. La faune et la flore			
Bruit et odeurs Dégagement de poussières	***Négatif*** ***Direct*** ***Temporaire*** ***À court terme***	Prévention des risques liés à la nature même des boues : boues et des composts hygiénisés et stabilisés Les épandages : pas par grand vent	***Pas d'effet***
2.2. Les habitats naturels			
Habitats naturels (Amélioration de la structure du sol et maintien de l'activité agricole) Zones à dominantes humides	***Positif*** et ***Négatif*** ***Indirect*** ***Temporaire*** ***A moyen terme***	Pas de livraison dans les zones à dominantes humides avérées Épandage en période de déficit hydrique dans les zones à dominantes humides avérées	***Positif*** ***Indirect*** ***Temporaire*** ***A moyen terme***
2.3. Les continuités écologiques	***Pas d'effet***		
2.4. Les équilibres biologiques	***Pas d'effet***		
3. Les terres, le sol, l'eau et l'air			
3.1. Les terres, le sol			
Contribution à la fertilisation du sol Impact sur la structure du sol	***Négatif*** et ***Positif*** ***Direct*** ***Temporaire*** ***A moyen terme***	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	***Positif*** ***Direct*** ***Temporaire*** ***A moyen terme***
3.2. L'eau	**Pas d'effet**		
3.3. L'air			
Dégagement de poussières	***Négatif*** ***Direct*** ***Temporaire*** ***À court terme***	Stockages : à plus de 100m des habitations Épandages : pas par grand vent, enfouissement dans les 48h à moins de 100m des habitations	***Pas d'effet***

3.4. Les espaces naturels	***Pas d'effet***		
3.5. Les espaces agricoles	*Positif* *Direct* *Temporaire* *A long terme*	-	*Positif* *Direct* *Temporaire* *A long terme*
3.6. Les espaces forestiers	***Pas d'effet***		
3.7. Les espaces de loisirs	***Pas d'effet***		

4. Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage			
4.1. Les sites et paysages			
Impact visuel Bruit et odeurs Dégagement de poussières	***Négatif*** ***Direct*** ***Temporaire*** *À court terme*	Prévention des risques liés à la nature même des boues et des composts: boues et des composts hygiénisés et stabilisés Pas de stockage à proximité des sites remarquables Transport des boues : par camions bâchés Épandages : pas par grand vent, enfouissement dans les 48h à moins de 100m des habitations Respect des week-ends et jours fériés	***Pas d'effet***
4.2. Les biens matériels	***Pas d'effet***		
4.3. Le patrimoine culturel et archéologique			
Bruit et odeurs Impact visuel	***Négatif*** ***Direct*** ***Temporaire*** *À court terme*	Prévention des risques liés à la nature même des boues et des composts: boues et de composts hygiénisés et stabilisés Respect des week-ends et jours fériés Pas de stockage à proximité des sites remarquables Choix des parcelles : pas d'épandage sur des parcelles de moins de 1ha enclavées dans les villages Stockages : à plus de 100m des habitations Épandages : pas par grand vent, enfouissement dans les 48h à moins de 100m des habitations Suivi : enquête utilisateur	***Pas d'effet***

5. Le climat et les changements climatiques			
5.1 La consommation énergétique			
Impact sur la consommation d'énergie fossile	***Négatif*** ***Direct*** ***Temporaire*** *À moyen terme*	Livraison en fret retour dès que possible	***Pas d'effet***
5.2. Les facteurs climatiques			
	Positif ***Indirect*** ***Temporaire*** *A court* **et** *moyen terme*	-	***Pas d'effet***

ANNEXE H

Biotopes

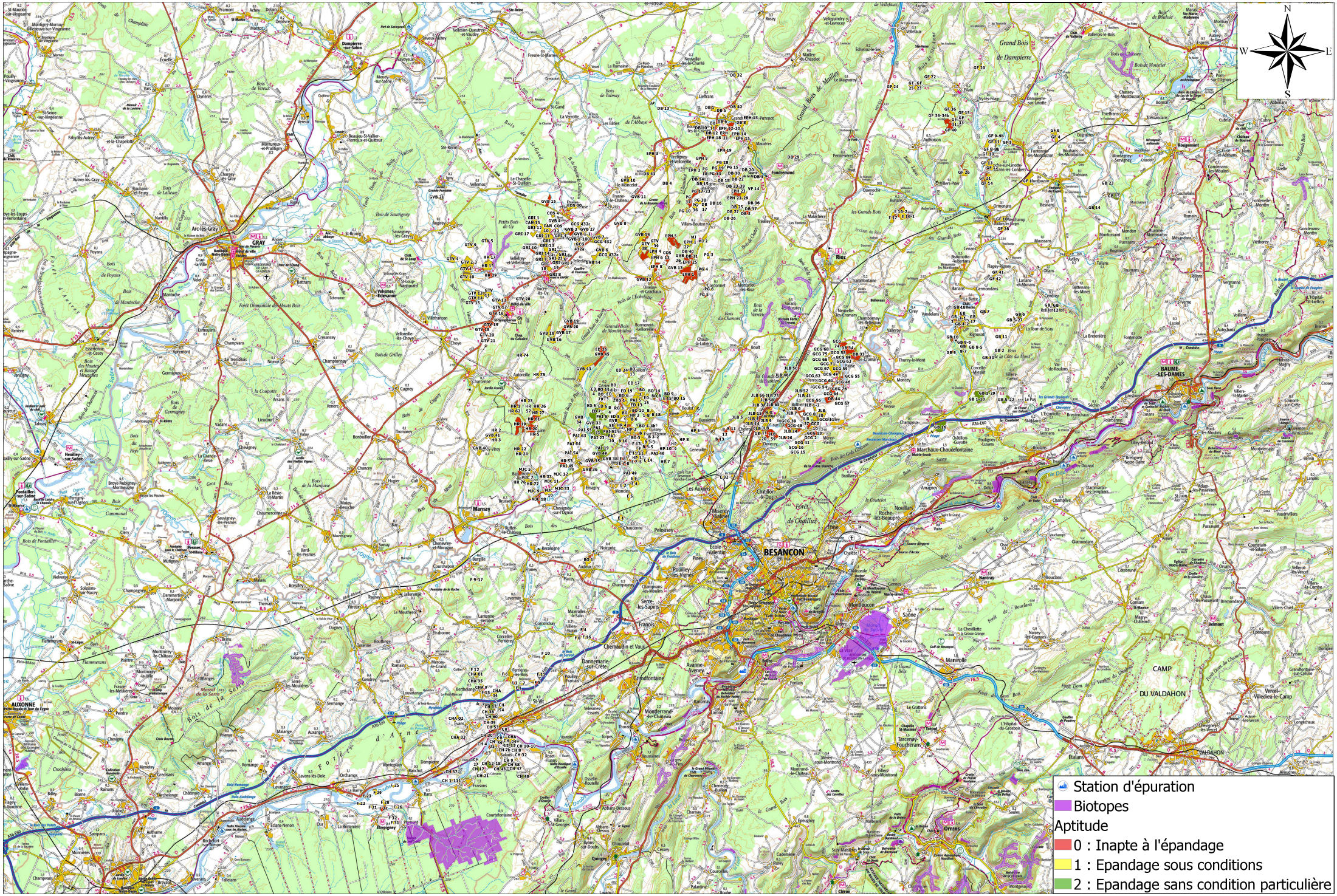
Biotopes - Besançon - Port Douvot

Nom du Biotope	ID du Biotope	Proximité
Ruisseau du Buland	FR3800698	Directe, parcelles GTV 5, HR 17 et HR 13
Mines à Rougemontot	FR3800135	< 500 m
Grotte de Beaumotte	FR3800700	< 500 m
Grotte-Mine des Champs Tourneaux	FR3800141	< 1 km
Ruisseaux des Grands Bois	FR3800698	< 1 km
Grotte de la Baume Noire	FR3800700	< 1 km
Ruisseaux des Doulonnes	FR3800742	< 1 km
La Corcelle	FR3800743	< 1 km
La Combe à l'eau	FR3800743	< 1 km

Besançon - Port Douvot - Carte de localisation des biotopes

Grand Besançon Métropole

VEOLIA AGRICULTURE
Agence Bourgogne - Franche-Comté



Echelle : 1 :70 000