

RECYCLAGE AGRICOLE DES BIOSOLIDES MUNICIPAUX  
Guide d'accompagnement vers  
une optimisation des pratiques

GUIDE

Partie I  
Planification d'un programme  
de recyclage



© SOLINOV

**RECYC-QUÉBEC** tient à remercier **SOLIN®V**  
pour la recherche et la rédaction du présent document.

Équipe de réalisation

Jean Vigneux, agr., M.Sc. – Chargé de projet

Chantal Foulds, agr., M.Sc. – Chargée de projet

Françoise Forcier, ing., agr., M.Ing. – Directrice de projet

JUILLET 2016



# Abréviations et sigles

<b>ACIA</b>	Agence canadienne d'inspection des aliments
<b>AP</b>	Avis de projet
<b>BFS</b>	Boues de fosses septiques
<b>BNQ</b>	Bureau de normalisation du Québec
<b>CA</b>	Certificat d'autorisation
<b>CIÉ</b>	Contaminants d'intérêt émergent
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre
<b>Guide MRF</b>	<i>Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes</i>
<b>ICI</b>	Industries, commerces et institutions
<b>INSPQ</b>	Institut national de la santé publique du Québec
<b>LCM</b>	Loi sur les compétences municipales
<b>LQE</b>	Loi sur la qualité de l'environnement
<b>MAMOT</b>	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
<b>MDELCC</b>	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
<b>MEEB</b>	Modèle d'évaluation des émissions associées aux biosolides
<b>MO</b>	Matière organique
<b>MRC</b>	Municipalité régionale de comté
<b>MRF</b>	Matière résiduelle fertilisante
<b>PAEF</b>	Plan agroenvironnemental de fertilisation
<b>PAER</b>	Plan agroenvironnemental de recyclage
<b>PGMR</b>	Plan de gestion des matières résiduelles
<b>REA</b>	Règlement sur les exploitations agricoles
<b>ROMAEU</b>	Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées
<b>STEU</b>	Station de traitement des eaux usées
<b>WEAO</b>	Water Environment Association of Ontario
<b>WEF</b>	Water Environment Federation (États-Unis)

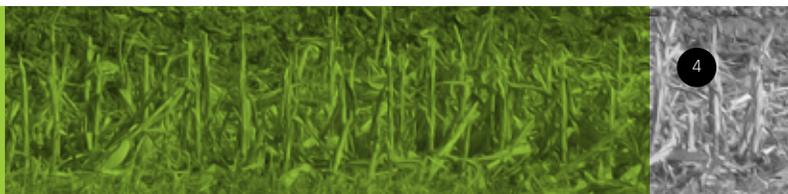
## Unités

<b>bh</b>	base humide	<b>m<sup>3</sup>/j</b>	mètre cube par jour	<b>tbh</b>	tonne base humide
<b>kg</b>	kilogramme	<b>m.s.</b>	matière sèche	<b>tms</b>	tonne de matière sèche

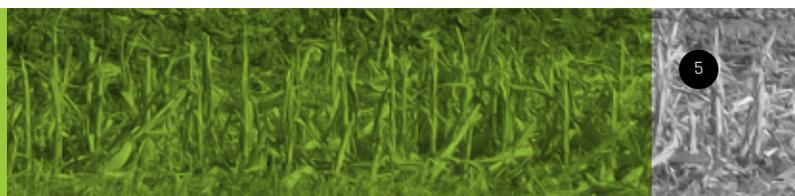
**Avis** Dans ce document, les quantités, les teneurs, les apports, les prix et les coûts sont exprimés tantôt sur une base humide, tantôt sur une base sèche, selon le contexte et la façon généralement utilisée dans l'industrie du recyclage au Québec.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	7
1.1	Contexte et objectif de ce Guide d'accompagnement	7
1.2	Notes au lecteur	7
1.3	Pourquoi recycler les biosolides ?	8
1.4	Avenues de recyclage	10
<b>2</b>	<b>Planification d'un programme de recyclage agricole</b>	11
2.1	Logistique d'un programme de recyclage agricole	11
2.2	Cheminement typique des biosolides	12
2.3	Responsabilités de la station	13
2.4	Activités réalisées à la station	14
2.5	Services requis en aval de la station	14
2.6	La planification - Élément clé d'optimisation	15
2.7	Établissement d'orientations	18
2.8	Mise en œuvre et suivi	24
<b>3</b>	<b>Informations détaillées en lien avec la planification d'un programme de recyclage agricole</b>	25
3.1	Caractérisation des biosolides	25
3.2	Paramètres à analyser	26
3.3	Méthode d'échantillonnage - Stations de type « étangs »	26
3.4	Méthode d'échantillonnage - Stations mécanisées	27
3.5	Compilation et analyse des résultats de laboratoire	27
3.6	Amélioration de la qualité des biosolides	28
3.7	Avantages d'améliorer la siccité des biosolides	29
3.8	Siccités obtenues pour différents procédés et équipements	30
3.9	Principales solutions pour améliorer le classement C-P-O-E	31
3.10	Dégrillage - Stations mécanisées	34
3.11	Dégrillage - Stations de type « étangs » et centres de traitement des BFS	34
3.12	Qualité agronomique des biosolides	34
3.13	Déshydratation ou épandage liquide des biosolides (étangs)	35
3.14	Lit de séchage	36
3.15	Sacs filtrants	37
3.16	Centrifugeuse mobile	37
3.17	Épandage liquide	38



<b>Annexe A – Exigences pour le recyclage</b> .....	39
A.1 Valeur agronomique et classement C-P-O-E .....	39
A.2 Catégorie « C » .....	39
A.3 Catégorie « P » .....	39
A.4 Catégorie « O » .....	39
A.5 Catégorie « E » .....	39
A.6 Contaminants non réglementés – en bref .....	40
A.7 Exigences administratives .....	40
A.8 Principaux documents de référence .....	41
A.9 Certification selon une norme du BNQ .....	43
A.10 Loi sur les engrais .....	43
<b>Annexe B – Contaminants non réglementés</b> .....	44
B.1 Évaluation des impacts par le MDDELCC .....	44
B.2 Métaux non réglementés .....	44
B.3 Contaminants d'intérêt émergent (CIÉ) .....	44
B.4 Polymères .....	45
B.5 Moyens additionnels pour contrôler les risques potentiels .....	45
B.6 Rôle du générateur de biosolides .....	45
<b>Glossaire</b> .....	46
<b>Références</b> .....	49



# Tableaux et figures

<b>TABLEAU 1.1</b>	APPORTS EN MATIÈRE ORGANIQUE ET EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS DES BIOSOLIDES ET DES FUMIERS .....	10
<b>FIGURE 1.1</b>	PRINCIPALES AVENUES DE RECYCLAGE AU SOL DES BIOSOLIDES EN 2012, EN TBH/AN .....	11
<b>FIGURE 2.1</b>	LOGISTIQUE D'UN PROGRAMME DE RECYCLAGE AGRICOLE DES BIOSOLIDES .....	12
<b>FIGURE 2.2</b>	ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER LORS DES ÉTAPES DE PLANIFICATION, DE MISE EN ŒUVRE ET DE SUIVI D'UN PROGRAMME DE RECYCLAGE AGRICOLE DE BIOSOLIDES MUNICIPAUX .....	17
<b>FIGURE 2.3</b>	ILLUSTRATION DU TEMPS DE PLANIFICATION ET DE MISE EN ŒUVRE (JUSQU'À L'ÉTAPE DE DÉMARRAGE) POUR UN PROGRAMME DE RECYCLAGE .....	17
<b>TABLEAU 2.1</b>	AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS GÉNÉRALEMENT RECONNUS DES MODES D'EXÉCUTION POUR LES ORGANISMES MUNICIPAUX .....	22
<b>TABLEAU 3.1</b>	PARAMÈTRES À ANALYSER EN VUE D'ÉVALUER LA QUALITÉ DES BIOSOLIDES .....	27
<b>TABLEAU 3.2</b>	DESCRIPTION SOMMAIRE DES MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LES BIOSOLIDES DÉSHYDRATÉS .....	28
<b>TABLEAU 3.3</b>	AVANTAGES D'UNE SICCITÉ ÉLEVÉE DES BIOSOLIDES POUR UN PROGRAMME DE RECYCLAGE AGRICOLE .....	30
<b>TABLEAU 3.4</b>	SICCITÉ OBSERVÉE POUR DIFFÉRENTS ÉQUIPEMENTS ET PROCÉDÉS .....	31
<b>TABLEAU 3.5</b>	IMPACT DU CHANGEMENT D'ÉQUIPEMENT DE DÉSHYDRATATION POUR QUELQUES STATIONS UTILISANT UN PROCÉDÉ BIOLOGIQUE PAR BOUES ACTIVÉES .....	31
<b>TABLEAU 3.6</b>	PRINCIPALES SOLUTIONS POUR AMÉLIORER LE CLASSEMENT C-P-O-E DES BIOSOLIDES .....	32
<b>TABLEAU 3.7</b>	CLASSEMENT C-P-O-E TYPIQUE DES BIOSOLIDES SELON LES CRITÈRES DE QUALITÉ DU GUIDE MRF .....	33
<b>TABLEAU 3.8</b>	DESCRIPTION SOMMAIRE DES PRINCIPAUX TRAITEMENTS DE STABILISATION DES BIOSOLIDES .....	34
<b>TABLEAU 3.9</b>	INFLUENCE DU PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES SUR LA QUALITÉ AGRONOMIQUE DES BIOSOLIDES .....	36
<b>TABLEAU 3.10</b>	COMPARAISON DES MODES DE DÉSHYDRATATION DES BOUES D'ÉTANGS POUR LE RECYCLAGE .....	37
<b>FIGURE A.1</b>	ARBRE DÉCISIONNEL, DÉMARCHES ADMINISTRATIVES POUR LE RECYCLAGE AGRICOLE .....	41
<b>TABLEAU A.1</b>	PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET DOCUMENTS D'ENCADREMENT APPLICABLES AUX DIFFÉRENTES AVENUES DE RECYCLAGE AU SOL .....	42
<b>TABLEAU A.2</b>	PRINCIPALES EXIGENCES DES LOIS, RÈGLEMENTS ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES APPLICABLES AU RECYCLAGE AU SOL .....	43

# 1 Introduction

## 1.1 CONTEXTE ET OBJECTIF DE CE GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT

Au Québec, le recyclage des biosolides est encouragé et soutenu par différentes politiques gouvernementales, dont la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (PQGMR). De ces politiques découlent le principe des 3RV-E<sup>1</sup> qui sous-tend que privilégier, dans l'ordre suivant, la réduction à la source, le réemploi, le recyclage et la valorisation, permet de tirer le meilleur bénéfice de la gestion des matières résiduelles. Par conséquent, lorsqu'il est possible de le faire, la gestion des biosolides doit nécessairement privilégier le recyclage, avec ou sans traitement de stabilisation, avant leur valorisation ou leur élimination. Le recyclage des biosolides représente un changement important dans les façons de faire. Ce changement est tout à fait réalisable si chaque organisme municipal prend le temps nécessaire pour bien planifier son programme de recyclage.

**Dans cette optique, le présent Guide vise à :**

aider les gestionnaires de stations de traitement des eaux usées municipales (stations) à cerner les principaux aspects techniques, administratifs et logistiques liés au recyclage des biosolides, particulièrement en agriculture.



## 1.2 NOTES AU LECTEUR

- Les aspects liés à des formes de recyclage autres qu'au sol<sup>2</sup> (ex. : récupération des éléments nutritifs des eaux municipales, utilisation des cendres issues de l'incinération des boues municipales) ne sont pas abordés dans le présent Guide.
- Le Guide présente les activités nécessaires à la réalisation d'un programme de recyclage. Toutefois, un organisme municipal pourrait décider de confier une partie ou l'ensemble de celles-ci à une tierce partie compétente dans les domaines de l'environnement, de l'agronomie ou du transport.
- De façon générale, les informations qui s'appliquent aux stations mécanisées sont les mêmes que pour les centres de traitement de boues de fosses septiques (BFS). Pour cette raison et dans un but d'alléger le texte, des informations spécifiques aux centres de traitement de BFS sont présentées seulement quand elles sont différentes de celles concernant les autres types de stations.
- La version 2015 du *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes* (Guide MRF) a été utilisée pour présenter les exigences relatives au recyclage. Étant donné l'évolution constante des exigences environnementales et des documents de référence concernant ces sujets, il est toujours de la responsabilité du lecteur de vérifier les exigences en vigueur.
- Bien que différentes façons de faire soient présentées dans cet Guide, les gestionnaires demeurent responsables de s'assurer que celles qu'ils retiennent permettent d'optimiser le recyclage des biosolides en tenant compte des conditions qui s'appliquent à leur station.

1 3RV-E: **R**éduction, **R**éemploi, **R**ecyclage et **V**alorisation - **É**limination.

2 Voir le Glossaire pour la définition de « recyclage au sol ».

## 1.3 POURQUOI RECYCLER LES BIOSOLIDES ?

### À RETENIR ///



Les avantages de recycler les biosolides au sol sont :

- La réduction importante des émissions de gaz à effet de serre (GES);
- L'apport de matière organique aux sols;
- La fertilisation des cultures;
- La réduction des coûts de disposition des biosolides.

### Réduction des GES

Le recyclage au sol constitue une solution efficace pour réduire les GES associés à la disposition des biosolides par enfouissement ou incinération. Lors du recyclage, les biosolides sont épandus en couches minces à la surface des sols, ce qui permet une transformation des matières organiques sous conditions aérobies. Ces conditions sont beaucoup moins propices à la formation de GES que celles associées à l'enfouissement (émissions fugitives de méthane) et à l'incinération (émissions d'oxydes nitreux notamment). Par ailleurs, le recyclage offre un potentiel de séquestration du carbone dans le sol.

### GUIDE D'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES

Le Modèle d'évaluation des émissions associées aux biosolides (MEEB) et le guide de l'utilisateur qui l'accompagne (CCME, 2009a) sont des outils informatisés conçus au Canada pour calculer et comparer les émissions de GES associées à divers procédés de traitement et modes de gestion des biosolides. Le modèle peut également être utilisé pour cibler les facteurs qui influencent le plus les émissions de GES dans les programmes de gestion de biosolides municipaux.

<http://www.ccme.ca/fr/resources/waste/biosolids.html>

### Apport de matière organique aux sols

Les biosolides, comme les fumiers d'élevage, sont pour la plupart riches en matière organique. Ainsi, la matière organique joue un rôle fondamental dans la productivité des sols. Elle contribue à la qualité et aux rendements des cultures. Certaines pratiques agricoles de culture intensive du sol entraînent toutefois une baisse graduelle de leur teneur en matière organique. C'est pourquoi un apport régulier de résidus de cultures, de fumiers d'élevage ou d'autres amendements organiques est essentiel pour maintenir la productivité des sols cultivés. Pour les producteurs agricoles qui n'ont pas accès à des fumiers, l'utilisation de biosolides, de produits à base de biosolides, de composts et d'autres matières résiduelles fertilisantes (MRF) riches en matière organique présente donc un intérêt. En aménagement paysager et en horticulture ornementale, les composts à base de biosolides peuvent aussi contribuer à réduire l'utilisation de substrats organiques de culture que l'on extrait des sols (terre noire, mousse de tourbe).

### Fertilisation des cultures

Les biosolides contiennent également des éléments fertilisants essentiels aux cultures de végétaux. Les principaux éléments sont l'azote et le phosphore, mais d'autres éléments nutritifs tels que le calcium, le magnésium et le soufre sont aussi présents dans les biosolides, de même que des oligo-éléments tels le cuivre, le zinc et le manganèse. Le potassium est peu présent, puisqu'il est perdu au cours du procédé de traitement des eaux usées.



© COORDINATION SERVICES-CONSEILS

À titre indicatif, le tableau 1.1 présente les apports typiques en matière organique et en éléments fertilisants de différents types de biosolides en comparaison avec ceux des fumiers d'élevage.

**TABLEAU 1.1 APPORTS EN MATIÈRE ORGANIQUE ET EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS DES BIOSOLIDES ET DES FUMIERS**

Type d'amendement	Siccité	Matière organique	Éléments fertilisants totaux		
			Azote (N)	Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Potassium (K <sub>2</sub> O)
	%	% bh <sup>1</sup>	kg/tbh <sup>1</sup>		
<b>BIOSOLIDES</b>					
<b>Valeurs moyennes des stations au Québec<sup>2</sup></b>					
Stations mécanisées	21	14	9	8	0,1
Stations de type « étangs »	5	2	1	2	0,1
<b>Valeurs des stations faisant l'objet des études de cas<sup>3</sup></b>					
<b>Stations mécanisées</b>					
• Boues activées	16	12	10	6	1,2
• Boues avec traitement alcalin <sup>4</sup>	53	17	7	6	1,0
• Digestats déshydratés (avant séchage)	25	16	13	16	0,5
• Digestats séchés	96	55	56	64	2,0
<b>Stations de type « étangs »</b>					
• Déshydratation par sacs filtrants	19	9	5	12	0,3
• Déshydratation par lit de séchage	42	13	8	15	0,6
<b>FUMIERS<sup>5</sup></b>					
• Bovins laitiers - solide	20	16	6	4	5,3
• Poulets - solide	74	60	29	24	18

**NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:**

- 1 Les apports sont présentés sur une base humide (« tel que livré ») de façon à prendre en compte la siccité des matières et à faciliter la comparaison de leur valeur agronomique.
- 2 Tiré de Perron et Hébert (2007).
- 3 Données provenant des études de cas présentées à la Partie II.
- 4 Les biosolides traités à la chaux (biosolides alcalins) ont également un pouvoir neutralisant qui agit sur l'acidité des sols.
- 5 Valeurs moyennes par type de fumier, tiré de CRAAQ (2010) et CRAAQ (2003).

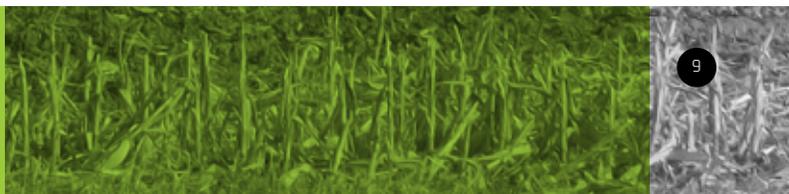
**Réduction des coûts de disposition des biosolides**

Le recyclage des biosolides est généralement le mode de disposition le plus économique. Toutefois, l'enfouissement constitue parfois un mode de disposition encore compétitif dans certaines régions du Québec.

Pour l'ensemble des 40 stations documentées pour l'élaboration de ce Guide, les coûts (avant taxes, année de référence 2014) de recyclage sont :

- Stations mécanisées : de 30 à 80 \$/tbh
- Stations de type « étangs » : de 35 à 50 \$/tbh

Ces coûts incluent les frais de gestion, de transport, d'entreposage à un site externe et de traitement de stabilisation (lorsque cela est applicable), ainsi que les frais d'entreposage et d'épandage sur les lieux agricoles. Pour les stations de type « étangs », ces coûts valent pour des biosolides déshydratés dont la siccité se situe entre 15 % et 45 % et n'incluent pas les frais de pompage ni de déshydratation des boues. Ils sont présentés à titre indicatif, puisque les conditions propres à une station peuvent être différentes de celles présentées dans les études de cas. Pour l'ensemble des cas documentés, les coûts sont inférieurs à ceux de l'enfouissement et varient en fonction des conditions locales, du type et de la qualité des biosolides ainsi que du mode de gestion.



## FACTEURS AYANT LE PLUS D'IMPACT SUR LES COÛTS DU RECYCLAGE POUR LE GÉNÉRATEUR

Les coûts du recyclage sont déterminés en grande partie par les facteurs suivants :

- Les caractéristiques des biosolides, particulièrement la siccité, l'odeur et la teneur en phosphore;
- Les possibilités de recyclage des biosolides dans la région, en agriculture ou ailleurs (ex. : végétalisation de sites, épandage en forêt);
- Les distances à parcourir et l'efficacité du transport (tonne par voyage);
- L'accessibilité à des sites de traitement (ex. : compostage) ou d'entreposage dans la région;
- Le besoin de traitement de stabilisation des biosolides;
- Le mode d'exécution (par des ressources internes ou externes);
- La qualité de l'étape de planification et la durée des contrats.

## 1.4 AVENUES DE RECYCLAGE

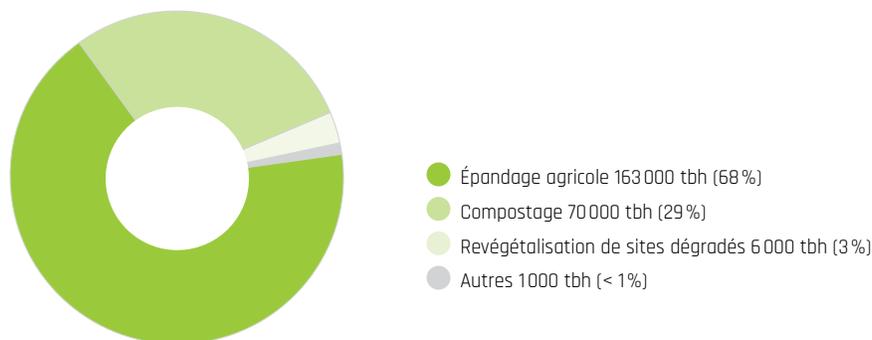
### À RETENIR ///



L'agriculture est la principale avenue de recyclage des biosolides municipaux. Vient en deuxième lieu le compostage pour les usages horticoles et agricoles. La végétalisation de sites dégradés et l'épandage sylvicole représentent des utilisations complémentaires.

Le potentiel de recyclage en milieu agricole est très grand : seulement une faible partie des terres agricoles est nécessaire pour recycler l'ensemble des biosolides produits au Québec. Dans la grande majorité des cas, l'épandage agricole est l'option de recyclage la plus économique, ce qui explique sa prédominance parmi les avenues de recyclage utilisées. **Toutefois**, selon le contexte propre à un organisme municipal, il est important de considérer les autres options parce qu'elles sont complémentaires au recyclage agricole et peuvent parfois constituer la solution la plus appropriée à une situation régionale (ex. : superficies agricoles limitées pour le recyclage).

FIGURE 1.1 PRINCIPALES AVENUES DE RECYCLAGE AU SOL DES BIOSOLIDES EN 2012, EN TBH/AN<sup>1</sup>



1 Tiré de MDEFP (2014).

Sur l'ensemble des biosolides recyclés (240 000 tbh/an), 40 % à 45 % ont fait l'objet d'un traitement de stabilisation par compostage, séchage thermique ou chaulage.

# 2 Planification d'un programme de recyclage agricole

Cette section a pour objectif de présenter les éléments à considérer lors des étapes de planification, de mise en œuvre et de suivi d'un programme de recyclage agricole. Dans un but de faciliter la compréhension de ces étapes, la section débute par une présentation de la logistique d'un programme de recyclage agricole. La figure 2.1 illustre la logistique d'un programme de recyclage agricole qui est décrit dans les lignes qui suivent.

## 2.1 LOGISTIQUE D'UN PROGRAMME DE RECYCLAGE AGRICOLE

### À RETENIR ///

#### Cheminement typique des biosolides

Généralement, le transport des biosolides directement vers des lieux agricoles pour leur recyclage est priorisé. Toutefois, parce que ceux-ci ne sont pas toujours accessibles ou parce qu'il existe d'autres possibilités locales, les biosolides sont également transportés vers des lieux autres qu'agricoles pour leur entreposage ou d'autres formes de recyclage au sol.

#### Responsabilités et activités de la station

La station doit au minimum réaliser la surveillance générale du programme, s'assurer d'un suivi de la qualité des biosolides et implanter un plan d'intervention. L'envergure de ces activités varie considérablement selon les conditions propres à une station. Selon les cas, des activités telles que le pompage et la déshydratation des boues d'étangs, l'entreposage et le traitement des biosolides et l'implantation d'une stratégie de communication peuvent être nécessaires. Plusieurs de ces activités peuvent être réalisées par un entrepreneur spécialisé.

#### Services spécialisés requis en aval de la station

En aval de la station, un programme de recyclage agricole nécessite des services spécialisés, notamment pour les services agronomiques et le transport des biosolides. Un organisme municipal peut réaliser l'ensemble de ces services ou confier leur réalisation, en partie ou en totalité, à un entrepreneur spécialisé.

#### Encadrement des activités

L'encadrement de la pratique du recyclage relève principalement du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), qui fixe les exigences environnementales applicables.



FIGURE 2.1 LOGISTIQUE D'UN PROGRAMME DE RECYCLAGE AGRICOLE DES BIOSOLIDES

### Encadrement gouvernemental des activités de recyclage



## 2.2 CHEMINEMENT TYPIQUE DES BIOSOLIDES

Le transport des biosolides de la station est favorisé en priorité vers des entreprises agricoles en vue de leur épandage dans les champs visés par un PAER. Parce que l'épandage n'est pas possible en tout temps, dans la grande majorité des cas, les biosolides sont entreposés temporairement en amas au sol dans les champs. Ce type d'entreposage est possible pour une période limitée si la siccité des biosolides est de 15% et plus. Parfois, des structures permanentes et étanches sont utilisées sur les lieux agricoles pour l'entreposage des biosolides et sont particulièrement utiles quand l'entreposage en amas au sol n'est pas permis (biosolides présentant moins de 15% de siccité) ou limité (champs inaccessibles ou difficiles d'accès). La reprise et l'épandage sont généralement effectués par l'agriculteur ou un entrepreneur offrant ce type de services sur une base forfaitaire ou horaire.

### Responsabilités de l'agriculteur

- Fournir les informations nécessaires aux démarches administratives, techniques et réglementaires (ex. : analyses de sol, PAEF, autorisation du propriétaire des terres si l'épandage est prévu sur une parcelle en location);
- Engager sa responsabilité en signant les formulaires d'avis de projet (AP) ou les demande de certificat d'autorisation (CA) précisant les conditions d'entreposage et d'utilisation des biosolides;
- S'il y a lieu, et selon les ententes, prendre en charge et assumer les frais pour la réception, l'entreposage et l'épandage des biosolides sur sa ferme;
- Réaliser l'entreposage et l'épandage en conformité avec les exigences prévues aux autorisations détenues (ex. : durée, lieu, dosage, distances des points d'eau et des habitations voisines).

### **EXEMPLES DE MESURES PERMETTANT D'OPTIMISER LA LIVRAISON DIRECTEMENT AUX CHAMPS**

- Ajustement des opérations de déshydratation en fonction des possibilités d'accès aux champs;
- Augmentation de la capacité de stockage à la station, avant ou après la déshydratation;
- Utilisation de bennes supplémentaires pour un entreposage de quelques jours à la station;
- Contribution financière ou matérielle de l'organisme municipal à l'amélioration des chemins de ferme.

Parce que les lieux agricoles ne sont pas toujours disponibles/accessibles ou parce qu'il existe d'autres possibilités locales de recyclage, les biosolides peuvent être acheminés ailleurs.

Typiquement, deux cas se présentent :

- L'entreposage temporaire avec ou sans traitement (ex. : compostage) sur un lieu externe à la station, avec le réacheminement des biosolides en agriculture pour épandage;
- Le transport des biosolides vers des lieux autres qu'agricoles (ex. : végétalisation de sites dégradés, épandage sylvicole) en vue de leur recyclage.



© SOLINDO

### Rôle et responsabilités du MDDELCC

- Traitement administratif des AP, analyse des demandes de CA et émissions des CA;
- Surveillance et contrôle des activités de recyclage afin d'assurer le respect de la réglementation, des critères et des normes applicables, ainsi que des engagements prévus aux CA émis ou aux AP soumis;
- Notification d'un manquement par avis de non-conformité et application, s'il y a lieu, des mesures coercitives et des pénalités prévues par le cadre légal (ex. : suivi des correctifs demandés, sanction administrative pénale (SAP), enquête, poursuite);
- Suivi des plaintes à caractère environnemental.

## 2.3 RESPONSABILITÉS DE LA STATION

### > Assurer une surveillance générale du programme de recyclage

Par son rôle de surveillance, un organisme municipal s'assure d'une bonne coordination des activités pour optimiser les volumes recyclés et les coûts ainsi que l'utilisation adéquate de ses biosolides, en conformité avec les règles en vigueur. L'envergure de la surveillance varie considérablement selon les volumes de biosolides à recycler, l'utilisation de ressources internes ou externes (humaines et matérielles) et l'efficacité des clauses contractuelles à cet effet. Par exemple, dans le cas d'une petite station où l'ensemble des activités sont réalisées par un entrepreneur, la surveillance peut se limiter à la vérification du respect des clauses contractuelles. Pour un organisme municipal qui gère une partie ou l'ensemble des activités, une attention particulière doit être portée à la coordination de l'ensemble de celles-ci en vue d'optimiser les quantités de biosolides recyclés.

### > S'assurer de mettre en place un programme de suivi de la qualité des biosolides

Le programme de suivi vise à vérifier le respect des exigences pour le recyclage, notamment à l'égard de la siccité et de la qualité agronomique et environnementale (classement C-P-O-E) des biosolides. Le Guide MRF précise les exigences relatives à ce suivi (ex. : méthodes d'échantillonnage, paramètres à faire analyser en laboratoire, méthode de compilation des résultats). Il peut être réalisé par la station ou par une firme spécialisée. Lorsque les suivis démontrent que la qualité des biosolides ne permet pas de respecter les exigences pour le recyclage, le MDDELCC et les intervenants impliqués doivent être informés et des mesures correctives ou alternatives de gestion doivent être prévues. De plus, en ayant les résultats de suivi en main, l'organisme municipal pourra constituer un historique pour la station. Ces informations seront utiles notamment lors des prochains appels d'offres et dans le cadre de communications avec le public.

### > Mettre en place un plan d'intervention

Le plan d'intervention doit prévoir les actions à prendre en cas d'événements (ex. : bris d'équipements, déversements, rejets de contaminants au réseau d'égouts) pouvant affecter la qualité des biosolides.

### > Au besoin, mettre en place une stratégie de communication

Une stratégie de communication est pertinente pour les stations ayant des volumes importants de biosolides à recycler ou des lieux d'entreposage et d'épandage situés dans des zones sensibles (ex. : sites de villégiature, sites présentant un historique de problèmes d'odeurs, proximité de zones touristiques).

### Autres responsabilités de la station en lien avec le recyclage des biosolides

- S'assurer que l'organisme municipal a une réglementation en vigueur adéquate permettant le contrôle à la source des rejets de contaminants dans son réseau d'égout;
- Assurer une surveillance du rejet de contaminants à l'égout, en conformité avec la réglementation municipale à cet effet (cette responsabilité revient à la ville ou à la municipalité, pas nécessairement au gestionnaire ou à l'opérateur de la STEU);
- Maintenir les équipements et les installations de la station en bonne condition (ex. : maintenir le bon fonctionnement en tout temps des équipements de dégrillage);
- Vérifier que la municipalité ou la MRC n'a pas adopté une réglementation interdisant l'épandage agricole de biosolides sur son territoire (voir l'encadré suivant).

#### **POUVOIR RÉGLEMENTAIRE DE LA MUNICIPALITÉ LOCALE EN MATIÈRE DE MRF**

Par le passé, certaines municipalités locales ont décidé de prohiber complètement par voie réglementaire l'importation, l'entreposage et l'épandage de biosolides municipaux sur leur territoire, croyant ainsi agir à l'intérieur du champ de leur compétence en matière d'environnement et de nuisance qui leur est conférée par la Loi sur les compétences municipales (LCM).

Cependant, la jurisprudence dans ce domaine et l'interprétation retenue de l'article 52 de la LCM permet de conclure i) qu'une municipalité peut interdire pendant tout au plus douze (12) jours non consécutifs, entre le 31 mai et le 1<sup>er</sup> octobre, «l'épandage de déjections animales, de boues ou de résidus d'une fabrique de pâtes et papiers» et que les matières pouvant être interdites incluent, effectivement, les biosolides municipaux, mais que ii) l'article 52 constitue une limite claire au pouvoir des municipalités à réglementer les MRF.

Par conséquent, il n'est pas possible pour une municipalité locale d'interdire complètement, ou pour une période prolongée, l'épandage agricole de biosolides municipaux.

Pour obtenir plus d'informations à ce sujet, il convient de se référer à l'article de M<sup>e</sup> Stéphane Gauthier et M<sup>e</sup> Marie-Josée Trudeau (Gauthier et Trudeau, 2012).

## 2.4 ACTIVITÉS RÉALISÉES À LA STATION

Dans le cas de stations de type «étangs», les opérations nécessaires à la vidange des étangs (mesure du volume de boues, **pompage et déshydratation**) doivent être planifiées et coordonnées de façon à optimiser le recyclage (voir «Déshydratation ou épandage liquide des biosolides (étangs)» à la section 3).

Au besoin, un **traitement de stabilisation**<sup>1</sup> peut être effectué à la station pour améliorer la qualité des biosolides. Les principaux traitements généralement réalisés sur le site même de la station sont la biométhanisation, le séchage thermique et la stabilisation alcaline (voir «Traitement de stabilisation des biosolides» à la section 3). Le compostage est le plus souvent effectué sur un site externe.

Lorsque cela est possible, l'**entreposage des biosolides à la station** devrait être réalisé, puisqu'il permet une plus grande flexibilité pour la suite des étapes de recyclage (voir «Services et infrastructures requis» à la section 2).

Si ces activités ne relèvent pas des opérations de la station, elles peuvent être réalisées par des entrepreneurs spécialisés.

## 2.5 SERVICES REQUIS EN AVAL DE LA STATION

Les principaux services requis sont les services professionnels agronomiques et le transport.

Les **services agronomiques** sont indispensables pour la planification et la coordination des livraisons de biosolides en milieu agricole. Ces services sont :

- Validation de la qualité environnementale des biosolides à recycler (siccité, classement C-P-O-E);
- Détermination de la valeur agronomique des biosolides et conseils à l'agriculteur sur leurs utilisations;
- Représentation et recrutement des agriculteurs participants, incluant la négociation des aspects financiers;
- Élaboration du PAER pour les superficies agricoles réceptrices de biosolides (ex. : doses, quantités);
- Vérification de la conformité des sites et des parcelles réceptrices;
- Attestation que la demande de CA ou l'AP respecte les exigences du Guide MRF;
- Transmission d'informations aux agriculteurs concernant les exigences à respecter pour l'entreposage et l'épandage;
- Diffusion, dans le cas de certaines qualités de biosolides, d'informations sur les activités d'entreposage et d'épandage aux membres des communautés locales;
- Communication aux utilisateurs et aux travailleurs concernés des mesures de santé et de sécurité à respecter lors de la manutention des biosolides;
- Coordination des livraisons vers les différents lieux de réception;
- Recrutement des entreprises d'épandage à forfait, lorsque cela est requis;
- Visites de terrains relativement aux activités d'entreposage et d'épandage;
- Transmission de rapports d'activité au MDDELCC.

La collaboration d'autres professionnels peut être nécessaire. Par exemple, les services d'un ingénieur rural seront requis pour obtenir les autorisations pour un projet visant l'entreposage de biosolides dans une structure permanente et étanche installée sur une exploitation agricole.

À l'égard du **transport**, le choix des équipements et l'expérience des transporteurs en livraison agricole sont importants pour assurer le succès du programme de recyclage («Facteurs à considérer pour le service de transport» p. 21).

D'autres services peuvent également être requis, selon les cas, pour l'entreposage (avec ou sans traitement) et le recyclage autre qu'agricole (ex. : végétalisation d'un site dégradé, sylviculture).



ADNTOS ©

<sup>1</sup> Traitement de stabilisation : Un traitement des **biosolides** qui ne fait pas essentiellement partie du procédé de traitement des eaux usées et qui permet d'améliorer la catégorie P ou O des biosolides, ou les deux. Pour les besoins de ce Guide, la biométhanisation, le séchage thermique, la stabilisation alcaline et le compostage sont considérés comme des traitements de stabilisation.

## RECRUTEMENT DES AGRICULTEURS-UTILISATEURS

Un bassin d'agriculteurs participants doit être développé et fidélisé à moyen et à long terme. Des représentations sur le terrain (ex. : rencontres, salons et expositions agricoles) sont à effectuer, généralement par des agronomes ou des techniciens agricoles qui se chargent :

- D'informer les agriculteurs des caractéristiques des biosolides et des avantages à les utiliser selon le contexte de leur exploitation agricole;
- D'accompagner les agriculteurs et leurs conseillers en fertilisation (agronomes ou techniciens agricoles) pour évaluer les besoins et les contraintes applicables et;
- De négocier les aspects financiers pour la réception, l'entreposage et l'épandage, s'il y a lieu.

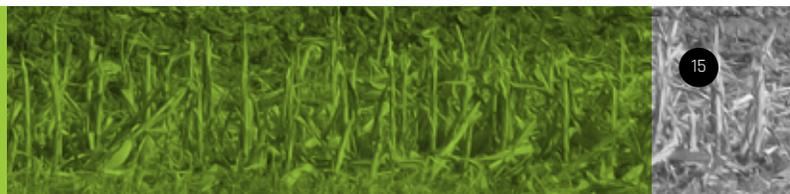
## 2.6 LA PLANIFICATION - ÉLÉMENT CLÉ D'OPTIMISATION

### À RETENIR ///

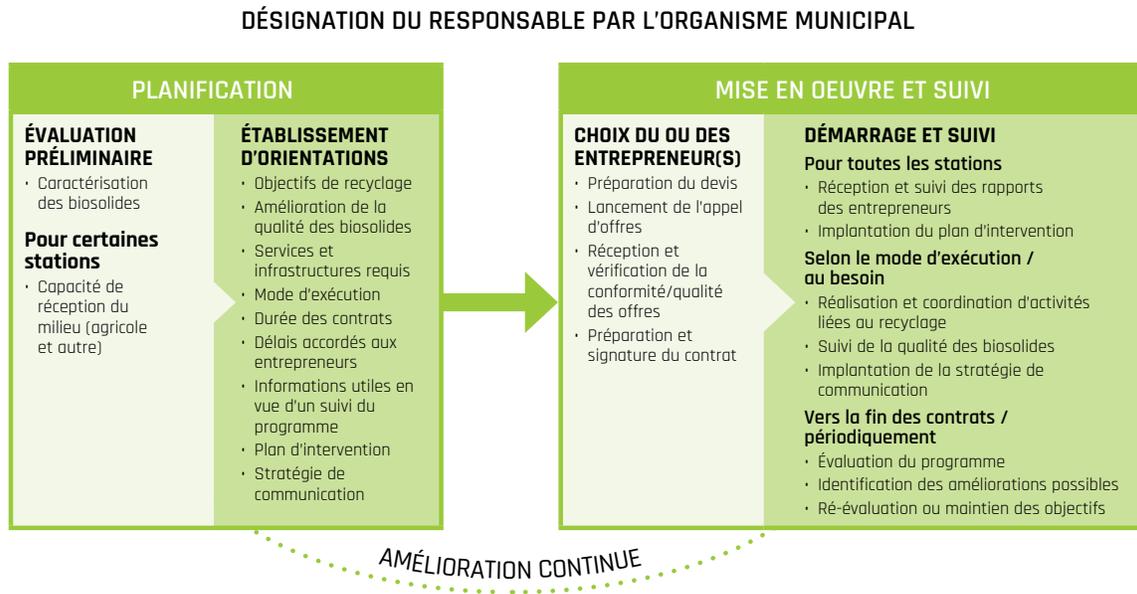
- L'élément clé pour optimiser un programme de recyclage des biosolides est l'étape de la planification. Suffisamment de temps doit être accordé pour permettre de déterminer le meilleur scénario de gestion, de façon à assurer la protection de l'environnement et de la santé, l'acceptabilité sociale et la fiabilité du programme, tout en maintenant une souplesse et des coûts abordables lors de son exécution.
- La durée de l'étape de planification varie beaucoup. Pour les stations qui n'ont aucun historique de recyclage, la planification peut nécessiter entre 12 et 36 mois selon les volumes de biosolides à recycler, les contraintes particulières liées à la qualité des biosolides (ex. : catégorie «03»), les conditions particulières du milieu récepteur (ex. : la disponibilité des terres agricoles dans la région, le type d'agriculture et les caractéristiques du milieu) et le recours ou non à des ressources externes pour réaliser les travaux.
- Pour toutes les stations, une étape de caractérisation des biosolides doit être réalisée afin de confirmer leur potentiel de recyclage. Pour certaines stations, il peut également être nécessaire ou intéressant d'évaluer la capacité de réception du milieu.
- Lors de l'étape de la planification, un organisme municipal doit statuer sur les éléments suivants, qui ont un impact important sur l'optimisation du recyclage des biosolides :
  - les objectifs de recyclage à atteindre;
  - le besoin ou non d'améliorer la qualité des biosolides, particulièrement en ce qui concerne la siccité et les odeurs;
  - le mode d'exécution des travaux;
  - la durée des contrats;
  - les délais accordés aux soumissionnaires pour déposer une offre;
  - le délai accordé à l'entrepreneur pour débiter les activités de recyclage.
- Lorsqu'un organisme municipal décide de réaliser une partie ou l'ensemble des travaux, il doit également porter une attention particulière aux éléments suivants lors de l'étape de la planification :
  - les besoins d'alternatives à la livraison directement aux champs agricoles;
  - la qualité du service de transport;
  - la coordination entre les différents services et activités;Ces éléments et leurs impacts sur l'optimisation du recyclage sont présentés plus en détail à la section «Établissement d'orientations».



Les éléments à considérer lors des étapes de planification, de mise en œuvre et de suivi d'un programme de recyclage agricole des biosolides sont présentés à figure 2.2 et expliqués dans les lignes qui suivent.

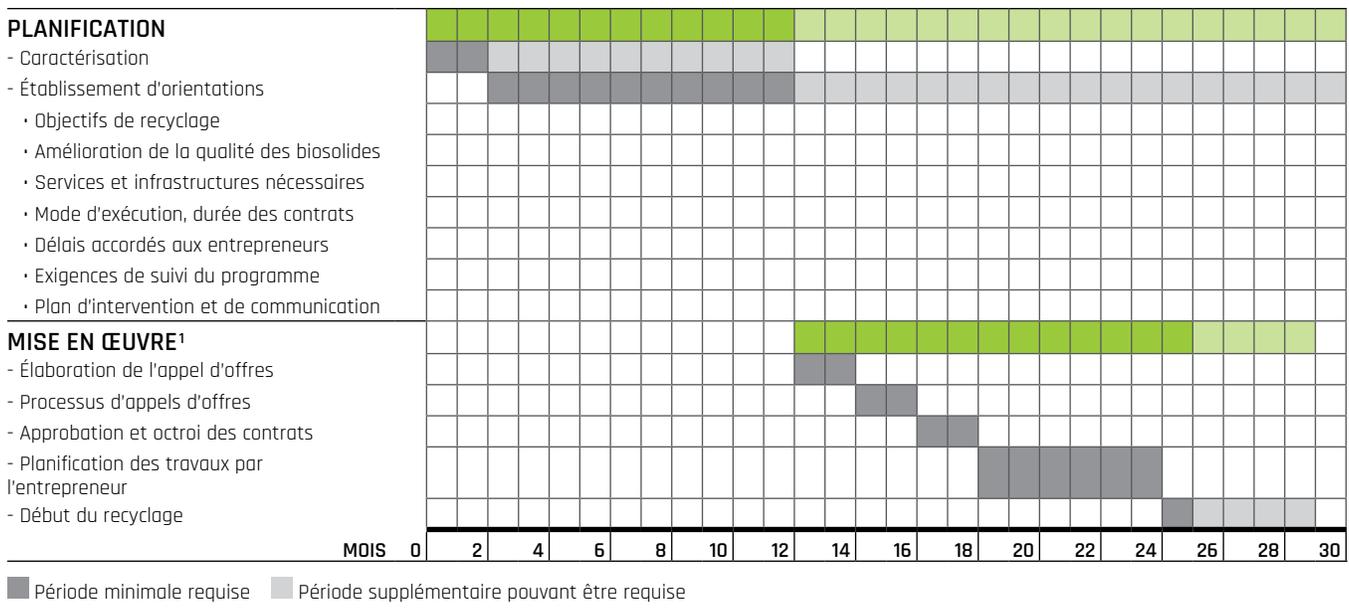


**FIGURE 2.2 ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER LORS DES ÉTAPES DE PLANIFICATION, DE MISE EN ŒUVRE ET DE SUIVI D'UN PROGRAMME DE RECYCLAGE AGRICOLE DE BIOSOLIDES MUNICIPAUX**



La figure 2.3 complète le contenu présenté précédemment en illustrant le temps de planification et de mise en œuvre requis pour un scénario dans lequel la planification aura pris 12 mois et où il n'y a pas d'infrastructures importantes à mettre en place avant le démarrage du programme de recyclage.

**FIGURE 2.3 ILLUSTRATION DU TEMPS DE PLANIFICATION ET DE MISE EN ŒUVRE (JUSQU'À L'ÉTAPE DE DÉMARRAGE) POUR UN PROGRAMME DE RECYCLAGE**



**NOTE EXPLICATIVE DE LA FIGURE:**

<sup>1</sup> Exemple de délai requis pour mettre en œuvre un scénario sans infrastructures importantes à implanter avant le début du recyclage et en considérant une période de planification de 12 mois.

## Évaluation préliminaire

Pour tous les types de stations, une étape préliminaire doit être réalisée afin de caractériser les biosolides. Certaines stations devront également procéder à une évaluation de la capacité de réception du milieu agricole ou des autres milieux dans certains cas.

### Caractérisation des biosolides

La caractérisation des biosolides permet :

- D'obtenir un aperçu de l'ampleur d'un programme de recyclage à implanter, notamment en ce qui a trait aux volumes de biosolides à recycler et aux contraintes liées à la qualité des biosolides, qui devront être évaluées lors des étapes subséquentes de la planification du programme de recyclage;
- D'obtenir des informations très utiles à fournir aux entrepreneurs dans le cadre des appels d'offres.

La caractérisation comprend l'évaluation de la qualité et de la quantité. La **qualité** des biosolides doit être évaluée afin de déterminer s'il est possible de les recycler. L'évaluation passe par le prélèvement d'échantillons, leur analyse en laboratoire et la comparaison des résultats d'analyse avec les exigences environnementales et agronomiques contenues dans le Guide MRF.

La **quantité** doit être évaluée sur les bases sèche et humide. La quantité sèche est requise pour déterminer la fréquence d'échantillonnage des biosolides pour le suivi de la qualité. Dans le cas des stations de type « étangs », elle est également l'unité de référence pour les activités de pompage des boues liquides et de leur déshydratation. La quantité humide sert à déterminer les quantités à manipuler.

Voir la section 3, « Caractérisation des biosolides » pour obtenir des informations plus détaillées.

### Capacité de réception du milieu

L'évaluation de la capacité de réception du milieu consiste à déterminer les avenues de recyclage (agricole et autres), leur potentiel de réception des biosolides et la distance à laquelle le milieu se trouve de la station. Pour les petites stations qui ont accès à des possibilités de recyclage connues localement et régionalement (agricoles ou autres), il n'est pas nécessaire généralement de réaliser ce type d'évaluation.

Toutefois, dans certaines situations, il peut être souhaitable d'évaluer la capacité de réception du milieu, incluant toutes les avenues de recyclage (agricoles et autres). Des exemples sont fournis ci-après. Les résultats obtenus seront forts utiles par exemple pour l'élaboration des devis d'appel d'offres ou pour les décisions concernant les services et infrastructures municipales à acquérir.

- **Peu ou pas de terres cultivées à proximité de la station :** l'accès à des terres agricoles nécessite alors le transport des biosolides sur de longues distances.
- **Zones agricoles avec densité d'élevage élevée :** les quantités de fumiers disponibles pour fertiliser les terres sont importantes. Ainsi, la disponibilité des terres cultivées ayant la capacité de recevoir des biosolides est moindre.
- **Quantité importante à recycler :** un plus grand nombre d'agriculteurs-utilisateurs est requis et le transport vers des régions périphériques peut être significatif.
- **Biosolides difficiles à gérer :** certains biosolides sont plus complexes à gérer, notamment les biosolides de catégorie O3 qui, selon l'option de catégorie P2 alléguée, peuvent nécessiter d'être incorporés au sol dans un délai de moins de six (6) heures après l'épandage. Certains agriculteurs n'accepteront pas ces conditions d'épandage ou, dans des régions caractérisées par des cultures pérennes, il sera plus difficile de trouver des agriculteurs-receveurs.
- **Biosolides nécessitant un site d'entreposage étanche :** les biosolides dont la siccité est inférieure à 15% ne peuvent être entreposés en amas au champ, même temporairement. Par conséquent, si la siccité n'est pas augmentée, ces biosolides doivent nécessairement être entreposés dans des structures étanches jusqu'au moment de leur épandage. Dans ce cas, l'évaluation comprendra aussi la détermination de lieux d'entreposage adéquats.
- **Stations à proximité de secteurs à forte concentration de cultures destinées à l'alimentation humaine :** l'épandage des biosolides et de produits issus de biosolides est interdit sur les cultures destinées à l'alimentation humaine (ex. : cultures maraîchères, céréales ou soya pour transformation alimentaire). Certaines stations peuvent être localisées à proximité de terres agricoles où ce type de culture est important ou prédominant.
- **Épandage de biosolides d'étangs sous forme liquide :** il faut vérifier s'il y a suffisamment de terres pouvant recevoir les biosolides sous forme liquide à proximité de la station afin d'optimiser les coûts de transport (voir la section 3, « Épandage liquide », p.39).

## NOMBRE D'AGRICULTEURS REQUIS POUR RECYCLER DES BIOSOLIDES

Le nombre d'agriculteurs requis pour l'utilisation des biosolides générés par une station varie selon la quantité produite et la teneur en éléments fertilisants (phosphore principalement) des biosolides, ainsi qu'en fonction de la taille et de la capacité de réception de l'exploitation agricole.

Pour un grand nombre de stations qui génèrent  $\pm$  250 tms/an, qu'il s'agisse d'une station mécanisée, d'une station par étangs ou d'un centre de traitement de BFS, il suffit généralement de seulement un (1) à cinq (5) agriculteurs pour utiliser la totalité des biosolides produits annuellement par la station.

Pour des stations qui génèrent  $\pm$  4000 tms/an, le nombre d'agriculteurs participants requis pourra être d'environ 20 à 25 à titre indicatif.

(Voir Partie II, Études de cas de recyclage réussis - Saguenay, Saint-Damase et Sainte-Anne-des-Plaines)

## 2.7 ÉTABLISSEMENT D'ORIENTATIONS

### Objectifs de recyclage au sol

Des appels d'offres sont souvent lancés sans qu'aucun objectif de recyclage au sol soit fixé, en considérant l'enfouissement comme une option aussi valable que le recyclage. Cela ne favorise pas un taux de recyclage élevé des biosolides, particulièrement lorsque les quantités sont importantes et qu'une capacité d'entreposage accessible en tout temps n'est pas assurée à l'avance. Il est donc préférable de fixer un objectif de recyclage dès le début du processus de planification des travaux et de déterminer par la suite les mesures à prendre pour l'atteindre.

L'objectif de recyclage au sol doit prendre en considération les éléments suivants :

- L'objectif de recyclage du Plan de gestion des matières résiduelles (PGMR) qui s'applique à la station;
- La qualité des biosolides pour le recyclage agricole ou les autres utilisations visées;
- Les avenues de recyclage disponibles dans la région;
- La disponibilité à court et moyen terme d'une capacité d'entreposage adéquate.

Lorsque les conditions locales et régionales sont favorables, l'organisme municipal devrait viser un objectif de recyclage au sol de 100 % dès la première année. Cet objectif est habituellement atteignable pour les petites et moyennes stations qui disposent déjà d'une capacité d'entreposage adéquate (ex. : étangs avec déshydratation passive et entreposage sur place) et qui sont localisées près d'un milieu agricole dont la capacité de réception n'est pas restreinte de façon particulière.

Pour les grandes stations et pour celles n'ayant pas accès à des structures d'entreposage ou qui génèrent des biosolides présentant des contraintes particulières de gestion <sup>1</sup>, l'objectif de recyclage peut être progressif, passant par exemple de 40 % à 60 % et même à 100 % sur une période de trois (3) à cinq (5) ans, en fonction des possibilités du milieu et des engagements pris en faveur de l'affectation des ressources nécessaires.

### Amélioration de la qualité des biosolides

Chaque station doit statuer sur le besoin ou non d'améliorer la qualité de ses biosolides avant de débiter son programme de recyclage. L'évaluation doit être réalisée en portant une attention particulière à la siccité, au classement C-P-O-E et, dans la mesure du possible, à la valeur agronomique des biosolides. L'évaluation se fait en fonction de la qualité initiale des biosolides, des avenues de recyclage disponibles et à développer, ainsi que des caractéristiques du milieu récepteur.

Pour la majorité des stations, les biosolides peuvent être recyclés en agriculture sans qu'une amélioration de leur qualité soit nécessaire, par exemple s'ils sont déjà conformes aux critères de qualité C-P-O-E du Guide MRF. Toutefois, dans le cas où les biosolides ne le sont pas, la station doit déterminer les moyens permettant de satisfaire minimalement les exigences du classement C2-P2-O3-E2. Selon le critère de qualité qui est non conforme (C, P, O ou E, seul ou en combinaison), les solutions seront différentes.

<sup>1</sup> Par exemple, des biosolides dont la siccité est inférieure à 15 % qui nécessitent d'être entreposés dans une structure étanche, des biosolides de catégorie O3 qui nécessitent des mesures d'atténuation des odeurs lors de l'entreposage et de l'épandage, ou de catégorie P2, pour lesquels le Guide MRF exige leur incorporation au sol dans un délai de moins de six (6) heures à la suite de l'épandage.



© ADNTOS

Par ailleurs, même avec des biosolides conformes aux critères de qualité C-P-O-E du Guide MRF, il peut être bénéfique d'améliorer leur qualité avant de débiter un programme de recyclage. Voici des exemples de situations où c'est le cas :

- **Biosolides avec une siccité peu élevée:** plus il y a d'eau dans les biosolides, plus les coûts de transport seront élevés. De plus, l'entreposage au sol dans les champs agricoles n'est pas permis pour les biosolides présentant une siccité de moins de 15%. Il sera alors nécessaire de les entreposer dans des structures étanches, augmentant ainsi les coûts de recyclage.

*Principale solution: déshydratation des biosolides*

- **Les biosolides de catégorie O3:** dans des milieux où il y a présence de voisins riverains, il est difficile de trouver des champs agricoles permettant de respecter les distances d'épandage exigées pour ces biosolides odorants.

*Principale solution: traitement de stabilisation pour atteindre la catégorie O2 ou O1*

- **Les biosolides de catégorie P2 nécessitant un enfouissement au sol et dont le milieu récepteur est caractérisé principalement par des cultures pérennes (ex. : prairies):** les cultures pérennes ne permettent pas un enfouissement au sol.

*Principale solution: traitement de stabilisation permettant d'atteindre une catégorie P1 ou P2 sans exigence d'enfouissement au sol*

- **Teneur élevée en aluminium et en fer:** au-delà d'une certaine teneur en aluminium et en fer dans les biosolides, le Guide MRF ne permet pas leur épandage sur les sols. À des teneurs élevées, la disponibilité pour les plantes du phosphore contenu dans les biosolides est réduite, ce qui diminue considérablement l'attrait du produit pour les agriculteurs.

*Principale solution: optimisation du procédé de traitement des eaux usées pour réduire les taux d'aluminium et de fer contenus dans les biosolides à des niveaux acceptables pour le recyclage*

Par ailleurs, une station doit avoir le souci d'améliorer la qualité de ses biosolides à moyen et à long terme afin d'optimiser son programme de recyclage. De façon générale, un meilleur classement C-P-O-E, une siccité élevée et une bonne valeur agronomique diminuent les coûts, les contraintes réglementaires et les facteurs de gestion, tout en augmentant l'intérêt des agriculteurs envers le produit.

Voir la section 3 « Amélioration de la qualité des biosolides » (p. 29) pour obtenir des informations plus détaillées sur les principaux moyens permettant d'améliorer la qualité des biosolides

### Services et infrastructures requis

Un organisme municipal doit cibler et évaluer les services et infrastructures requis selon le contexte de la station (se référer à la figure 2.1).

Les services ou infrastructures suivants sont requis dans tous les cas :

- Suivi de la qualité des biosolides ;
- Services professionnels agronomiques ;
- Transport des biosolides vers les différents lieux de recyclage ;
- Entreposage et épandage des biosolides sur les lieux agricoles ;
- Alternatives à la livraison à des lieux agricoles (ex. : entreposage avec ou sans traitement sur un site externe, recyclage autre qu'agricole) ;
- Dans le cas d'étangs, l'organisme municipal doit également prévoir un service de pompage des biosolides des étangs et, dans la plupart des cas, un service de déshydratation de ceux-ci.

En revanche, si un organisme municipal a déterminé qu'un traitement de stabilisation est souhaitable, sur le site de la station ou sur un site externe, un service ou une infrastructure à cet effet doit être évalué. L'évaluation doit alors considérer notamment les impacts sur les ressources financières, humaines et matérielles de l'organisme municipal. Le résultat de l'analyse aidera à déterminer si les services seront fournis et les infrastructures opérées par des ressources internes ou données à contrat.

Au Québec, les services suivants sont la plupart du temps réalisés par des ressources externes :

- Services professionnels agronomiques ;
- Entreposage et épandage sur les lieux agricoles ;
- Pompage et déshydratation des biosolides des étangs ;
- Entreposage avec ou sans traitement sur des lieux autres qu'agricoles.

Voir les détails à la Section 3 « Déshydratation ou épandage liquide des biosolides (étangs) » (p.36).



© SOLINDO

## FACTEURS À CONSIDÉRER POUR LE SERVICE DE TRANSPORT

- Équipements adaptés pour le recyclage des biosolides:
  - Permettant d'optimiser la charge à transporter selon le contexte de la station;
  - Pour le transport en hiver sur des distances importantes, moyen permettant de parer au gel des biosolides sur les parois (ex. : revêtement antiadhésif, bennes isolées ou chauffantes);
  - Pour la livraison au champ, des camions tracteurs munis d'un système de blocage des roues motrices facilitent l'accès hors route.
- Expérience du transporteur et du chauffeur
  - Être prêt à travailler dans des conditions où les horaires de livraisons peuvent être modifiés fréquemment : les conditions à la station et aux lieux de livraisons peuvent changer à tout moment. Le transporteur doit être prêt à s'adapter à ces changements en collaborant efficacement avec le responsable de la coordination des livraisons (ex. : agronome, firme de recyclage);
  - Être en mesure de prendre des décisions sur les lieux de livraisons afin d'éviter des situations problématiques. En effet, la livraison au champ présente des risques d'enlèvement et de renversement. Bien qu'à l'étape de planification des livraisons aux champs, on vise à cibler des lieux sûrs, il arrive que le transporteur soit confronté à des conditions non optimales une fois arrivé sur le site d'entreposage ou d'épandage. De concert avec l'agriculteur et le responsable de la coordination, il doit alors être en mesure de prendre des décisions afin d'éviter des situations problématiques ou d'y faire face efficacement.

## ALTERNATIVES D'ENTREPOSAGE À LA LIVRAISON AUX LIEUX AGRICOLES

Dans le cas où une station mécanisée choisit de s'impliquer dans la gestion des alternatives à la livraison à des lieux agricoles avec une structure permanente d'entreposage, il faut généralement prévoir une capacité d'entreposage de 20 % à 40 % du volume annuel à recycler.

L'entreposage en structure permanente requiert une plateforme étanche munie de murets, idéalement recouverte d'un toit pour limiter, voire éviter, la gestion d'eaux de précipitation. La superficie nécessaire varie selon la hauteur d'empilement possible, laquelle dépend de la consistance des biosolides à entreposer. L'empilement est aussi faible que 0,5 mètre de hauteur pour des boues biologiques gélatineuses de l'ordre de 15 % à 20 % de siccité et peut aller jusqu'à 2 mètres pour des boues fibreuses de plus de 25 % de siccité.

## Mode d'exécution

Le gestionnaire municipal doit déterminer le mode d'exécution qu'il entend privilégier. D'une façon simplifiée, on distingue deux principales approches pour la réalisation des travaux :

1. Un contrat privé « clés en main » : selon cette approche, un contrat est accordé à une entreprise offrant tous les services requis, soit les services agronomiques, le transport, l'entreposage, l'épandage et les autres services lorsqu'ils sont nécessaires, tels que le pompage et la déshydratation, ainsi que le traitement. Au besoin, l'entreprise sous-traite certaines parties afin de pouvoir offrir l'ensemble des services. Le gestionnaire municipal effectue la supervision du contrat.
2. Plusieurs contrats et implication municipale : selon cette approche, plus d'un contrat sont accordés selon le type de services requis à l'externe. Le choix se fait généralement en fonction de la disponibilité des services dans la région et de l'orientation privilégiée par l'organisme municipal. Les services de transport et de traitement par un entrepreneur sont le plus souvent gérés séparément. En comparaison avec l'approche « clés en main », l'organisme municipal s'implique davantage dans la gestion et la réalisation des travaux, de façon plus ou moins importante, selon l'orientation privilégiée en matière d'exécution, les ressources municipales impliquées et la disponibilité des services en région. Le gestionnaire municipal effectue la supervision et la coordination des contrats.

Le tableau 2.1 présente les avantages et les inconvénients généralement reconnus des deux modes d'exécution. Par ailleurs, le lecteur est invité à prendre connaissance des études de cas (Partie II), où les approches utilisées par différents organismes municipaux sont présentées.

Par rapport à un mode d'exécution de type « clés en main » avec un seul contrat, le mode d'exécution impliquant plus d'un contrat ou plus d'une partie nécessite une désignation claire des rôles et des responsabilités de chacune des parties impliquées pour assurer une coordination harmonieuse des activités de recyclage (voir aussi l'encadré suivant).

#### BIEN DÉFINIR LES RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE CHACUN DANS LE CADRE DU MODE D'EXÉCUTION NÉCESSITANT PLUSIEURS CONTRATS

Lorsque le mode d'exécution choisi fait intervenir plus d'un contrat ou plus d'une partie, les rôles et les responsabilités de chaque partie doivent être bien définis avant et pendant les activités de recyclage, particulièrement en ce qui concerne les aspects reliés au transport. Des responsables sont à désigner pour les éléments suivants :

- La recherche des sites agricoles de recyclage, l'obtention des autorisations requises et la coordination des activités de recyclage ;
- La coordination des informations nécessaires au transporteur au sujet des lieux de livraisons, des quantités à livrer et des délais à respecter pour le faire ;
- La rémunération du transport, qui devrait prendre en compte les distances variables de transport en fonction de la localisation des agriculteurs-receveurs (ex. rayon de transport de base avec prix au kilomètre supplémentaire parcouru et, s'il y a lieu, distance maximale de transport à respecter) ;
- Les alternatives possibles en cas de difficulté du transporteur à accéder à un site et le responsable à contacter le cas échéant ;
- Les améliorations aux chemins de ferme, lorsqu'elles sont requises, pour faciliter l'accès aux champs et limiter les coûts.

**TABLEAU 2.1 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS GÉNÉRALEMENT RECONNUS DES MODES D'EXÉCUTION POUR LES ORGANISMES MUNICIPAUX**

Mode d'exécution	Avantages	Inconvénients
<b>Contrat privé « clés en main »</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressources spécialisées en recyclage rapidement disponibles (humaines et matérielles)</li> <li>• Investissement initial et risque financier réduits</li> <li>• Démarrage généralement rapide du programme</li> <li>• Implication moindre de l'organisme municipal pour la coordination et le suivi des opérations : l'entrepreneur est responsable de l'ensemble des activités, incluant celles effectuées par les sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre plus limité d'entreprises pouvant soumissionner en raison des exigences et des garanties parfois plus élevées demandées</li> <li>• Souplesse limitée par les clauses contractuelles en cas de changements majeurs (ex. : à la station, du contexte réglementaire)</li> </ul>
<b>Plusieurs contrats et implication municipale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de recourir à de l'expertise et à des services externes en fonction des besoins et en complément aux ressources internes</li> <li>• Synergie possible avec d'autres activités municipales compatibles (ex. : transport, sites de compostage)</li> <li>• Développement d'une expertise à l'interne</li> <li>• Peut favoriser une plus grande compétitivité de l'offre de services et permettre à un plus grand nombre d'entreprises de soumissionner</li> <li>• Économie potentielle à moyen et à long terme si le coût des ressources municipales est compétitif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implication plus grande de l'organisme municipal pour la planification, la coordination et le suivi selon l'ampleur de la gestion réalisée à l'interne</li> <li>• Investissement initial plus important (ressources humaines et financières)</li> <li>• Risques financiers plus importants si des investissements matériels sont effectués</li> <li>• Démarrage généralement plus lent du programme de recyclage (ex. : temps requis pour le développement de nouvelles expertises et de la clientèle agricole)</li> </ul>

Pour les deux modes d'exécution, il est suggéré d'inclure des mesures coercitives dans les contrats en cas d'insatisfaction reliées à la prestation des services.

## Durée des contrats

La première année du démarrage d'un projet de recyclage agricole nécessite davantage de temps et de ressources pour le développement de la clientèle agricole (ex. : démarches pour faire connaître le « produit » et identifier les agriculteurs intéressés à recevoir les biosolides, recueillir les informations requises pour les démarches administratives et techniques et pour l'obtention des autorisations). Ces démarches doivent être initiées avant la date prévue pour le début des travaux (ex. : pompage et déshydratation par centrifugation pour les étangs, levée des bennes pour les stations mécanisées).

Par la suite, les agriculteurs satisfaits ont tendance à renouveler leur participation. L'analyse et la préparation des dossiers sont alors facilitées. Après quelques années, une clientèle stable se développe et les efforts requis, bien qu'ils doivent être soutenus, sont normalement moins importants.

Par conséquent, lorsque des quantités régulières de biosolides sont générées, par exemple pour les stations mécanisées, les centres de traitement de BFS et les stations de type « étangs » qui effectuent une vidange annuelle, il est suggéré de prévoir des options au devis pour différentes durées de contrats (ex. : 1, 3 et 5 ans). Selon les conditions du marché, le prix forfaitaire pour un contrat qui s'étend sur une période de 3 à 5 ans peut s'avérer plus avantageux qu'un contrat de très courte durée (ex. : 1 à 2 ans).

DURÉE DE CONTRAT À CONSIDÉRER SELON LES CONDITIONS D'UN PROGRAMME DE RECYCLAGE	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Incertitude relative à la qualité des biosolides (P, O et siccité surtout)</li><li>• Incertitude relative à la quantité de biosolides à recycler (surtout dans le cas des étangs)</li><li>• Phase initiale de recyclage</li><li>• Peu d'investissement requis</li><li>• Expérience ou technologie nouvelle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Qualité des biosolides établie et stable</li><li>• Projet mature, bien rodé</li><li>• Investissements requis par l'entrepreneur (ex. : développement, infrastructures)</li><li>• Expérience ou technologie démontrée</li><li>• Nécessité de sécuriser des alternatives à la livraison aux champs agricoles (ex. : entreposage avec ou sans traitement, végétalisation d'un site dégradé)</li></ul>
Durée plus courte (ex. : 1 à 2 ans)	Durée plus longue (ex. : 3 à 5 ans)

## Délais accordés aux entrepreneurs

Un délai suffisant doit être accordé pour la préparation des soumissions et le démarrage des projets. Dans le premier cas, l'organisme municipal profite généralement de prix plus avantageux. Une fois l'entrepreneur choisi, il faut se donner suffisamment de temps pour préparer le démarrage des projets de façon optimale et en conformité avec toutes les exigences contenues dans le devis.

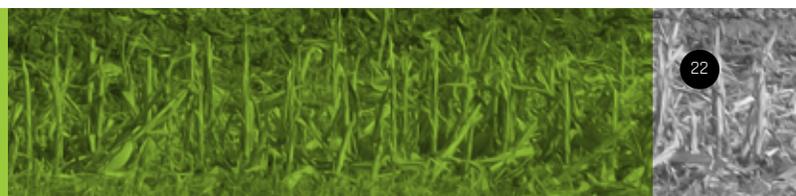
Délais suggérés :

- Entre le lancement et la clôture des appels d'offres : 4 à 8 semaines
- Entre l'octroi des contrats et le début des travaux : 6 à 10 mois

Il est à noter que des délais plus longs peuvent être requis selon la complexité des projets, si la quantité de biosolides à recycler est importante ou si un investissement initial est nécessaire (ex. : équipement pour le chaulage, structures permanentes pour l'entreposage).

## Informations utiles en vue d'un suivi du programme

Afin de pouvoir faire un suivi adéquat du programme de recyclage et d'assurer son amélioration en continu, il est très important de cibler et de rassembler les informations requises, dès l'étape de la planification. Dans le cas où des services seront fournis par des entrepreneurs, l'organisme municipal doit prévoir des exigences à cet effet dans le devis d'appel d'offres et au contrat (voir la Partie III pour des exemples de clauses techniques contractuelles).



## EXEMPLES D'INFORMATIONS UTILES À RECUEILLIR EN VUE DU SUIVI D'UN PROGRAMME DE RECYCLAGE

### Production de biosolides

- Poids humide, poids sec, volume
- Siccité
- Qualité environnementale (ex. : paramètres exigés par le Guide MRF)
- Qualité agronomique (ex. : N total, N-NH<sub>4</sub>, P total, MO, Al, Fe)
- Évènements accidentels ou bris à la station

### Recyclage agricole

- Registre des livraisons : coordonnées des lieux, quantités entreposées, inventaire annuel, superficies d'épandage, types de cultures, conditions climatiques, taux d'épandage, distances parcourues
- Évaluation des GES
- Copie des autorisations
- Plaintes et suivis effectués
- Communications avec le MDDELCC (ex. : avis d'infraction)

### Entreposage avec ou sans traitement sur un site externe autre qu'agricole

- Registre des entrées et sorties : coordonnées des lieux, mode de recyclage des produits, poids, volumes, siccité, inventaire annuel, distances parcourues
- Copie des autorisations
- Évaluation des GES
- Suivi sur les odeurs
- Plaintes et suivis effectués
- Communications avec le MDDELCC (ex. : avis d'infraction)

Consultez le document [Programme de qualité pour la gestion des biosolides \(FCM, 2005b\)](#) pour obtenir une liste plus complète des informations potentiellement utiles.

### Plan d'intervention

Lors de la planification du recyclage, il faut prévoir un plan d'intervention en cas de défaillance ou de difficultés imprévues, en amont ou en aval de la station, susceptibles d'affecter la qualité des biosolides et les activités de recyclage. L'élaboration et la mise en œuvre d'un tel plan peuvent contribuer à favoriser l'acceptation par le public du recyclage des biosolides, puisque ces mesures sont prises comme une indication que l'organisme municipal tient au respect et à la protection de la santé et de l'environnement.

### ÉVENTUALITÉS À CONSIDÉRER LORS DE L'ÉLABORATION D'UN PLAN D'INTERVENTION

Le plan d'intervention doit au minimum considérer les éventualités suivantes :

- Déversement accidentel pouvant survenir sur le réseau de collecte ;
- Défaillance des procédés ou des équipements de la station (ex : système de dégrillage) ;
- Modification d'un procédé ou d'un équipement ayant un impact sur la gestion par recyclage ;
- Conditions météorologiques anormalement défavorables pouvant diminuer temporairement la capacité du milieu agricole à recevoir des biosolides.

Le plan d'intervention doit permettre de gérer les biosolides de façon adéquate pendant l'évènement ou la défaillance, ce qui implique :

- D'informer les intervenants de la situation ;
- D'évaluer les risques (notamment par l'évaluation et la vérification de la qualité des biosolides, s'il s'agit d'un déversement sur le réseau ou d'une défaillance d'un équipement de la station) ;
- De prendre en charge, lorsque cela est nécessaire, la disposition sécuritaire des biosolides (ex. : traitement approprié, et en dernier recours, élimination).

## Stratégie de communication

L'implantation d'une stratégie de communication est pertinente dans le cas de stations ayant des volumes importants de biosolides à recycler ou des lieux de recyclage situés dans des zones sensibles (ex. : sites de villégiature, sites présentant un historique de problèmes d'odeurs, zones touristiques). La station doit alors identifier les publics cibles à rejoindre et doit être conçue pour promouvoir la connaissance et la compréhension du programme de recyclage et de ses activités.

De façon générale, la communication externe comprend :

- La sensibilisation des publics cibles (ex. : intervenants, citoyens) aux bénéfices du recyclage ;
- Des moyens permettant aux publics cibles de faire valoir, s'il y a lieu, leurs inquiétudes et d'obtenir des éclaircissements (ex. : dépliant, site Web, journée d'information) ;
- Les résultats sommaires des activités de suivi et de contrôle réalisées ;
- Les informations portant sur les engagements stratégiques, les valeurs et les objectifs du programme ; et
- Les informations portant sur les aspects environnementaux et de santé publique relatifs aux activités.

Les membres du personnel ont également besoin d'informations afin de :

- Bien connaître leurs rôles et responsabilités, et ainsi pouvoir bien collaborer avec les autres services ;
- Appliquer les procédures, les mesures de contrôle et les exigences de suivi dont ils sont responsables ;
- Maintenir à jour les renseignements concernant l'atteinte des objectifs du programme de recyclage, les résultats des activités de suivi ainsi que les mesures préventives et correctives mises en place.

### DES RÉFÉRENCES POUR DÉVELOPPER ET IMPLANTER UNE STRATÉGIE DE COMMUNICATION

Pour en savoir plus sur les stratégies de communication adaptées à des programmes de recyclage des biosolides municipaux, consultez les documents :

- [Gestion des biosolides : les communications et les consultations publiques \(FCM, 2005a\)](#) ;
- [National Manual of Good Practice for Biosolids. National Biosolids Partnership \(NBP, 2005\)](#).

## 2.8 MISE EN ŒUVRE ET SUIVI

Une fois la planification complétée, l'organisme municipal est maintenant prêt à passer à sa mise en œuvre. Tout d'abord, il doit démarrer un processus d'appel d'offres afin d'obtenir des soumissions pour les services qui seront assurés à l'externe.

Voir la Partie III « Guide d'élaboration des appels d'offres » pour obtenir des informations plus détaillées sur l'élaboration des devis et des conseils relatifs aux appels d'offres.

Une fois le/les entrepreneur(s) choisi(s), l'organisme municipal est prêt à démarrer son programme de recyclage. Peu importe le mode de gestion qu'il préconise, il doit :

- S'assurer que la qualité des biosolides soit suivie et que toute mesure corrective qui s'impose soit prise. Si ce travail est effectué par un entrepreneur, l'organisme municipal doit s'assurer de recevoir les résultats et les preuves de suivi en cas de problème, s'il y a lieu, comme prévu au contrat ;
- S'assurer de recevoir les rapports des entrepreneurs, comme prévu aux devis, les analyser et en faire le suivi ;
- Implanter son Plan d'intervention ;
- Implanter sa Stratégie de communication, s'il y a lieu.

Dans les cas où plus d'un contrat sont octroyés pour la réalisation des activités de recyclage, l'organisme municipal doit également assurer une coordination entre les différents services, si cette responsabilité n'a pas été confiée à un des entrepreneurs. Si l'organisme municipal réalise lui-même certaines des activités liées au programme de recyclage (ex. : transport, entreposage), il doit évidemment en assurer un suivi et les coordonner avec les autres activités réalisées à l'interne ou à l'externe.

Périodiquement, l'organisme municipal doit évaluer les résultats et les moyens mis en place, et procéder aux ajustements nécessaires, s'il y a lieu, afin d'améliorer le programme à moyen et à long terme. Les informations recueillies à l'interne ou fournies par les entrepreneurs (comme prévu à leurs contrats), seront forts utiles à cet effet (voir la section 2, « [Informations utiles en vue d'un suivi du programme](#) » p. 23).

Dans le cas où des activités ou des services sont données à contrat, cette évaluation peut se faire juste avant la fin du/ des contrat(s) en vue de déterminer les correctifs à apporter (s'il y a lieu) et les améliorations à effectuer en vue de la prochaine série de contrats. Pour des activités réalisées par l'organisme municipal, l'évaluation peut se faire à des périodes fixes (ex. : annuellement).

# 3 Informations détaillées en lien avec la planification d'un programme de recyclage agricole

## 3.1 CARACTÉRISATION DES BIOSOLIDES



- À RETENIR ///**
- Un processus de caractérisation nécessite de deux (2) à quatre (4) mois pour une station de type « étangs » et de trois (3) à douze (12) mois pour une station mécanisée, selon les volumes de biosolides produits.
  - La plupart du travail lié à la caractérisation peut être réalisé par du personnel qualifié de la station ou par une firme spécialisée. Toutefois, il faut s'assurer qu'un agronome soit impliqué, au minimum, à l'étape de validation des résultats. De plus, un contrôle de la qualité réalisé par une firme accréditée pour l'échantillonnage peut être exigé.
  - Dans le cas où une station désire s'impliquer dans le processus de caractérisation, le *Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration* (MAMROT, 2013) et le Guide MRF sont les principales références à consulter relativement aux exigences et aux étapes à suivre.

L'aide-mémoire et les explications qui suivent présentent les principales étapes du processus de caractérisation des biosolides.

### AIDE-MÉMOIRE - ÉTAPES D'UN PROCESSUS DE CARACTÉRISATION DES BIOSOLIDES

#### ÉVALUATION DE LA QUANTITÉ DE BIOSOLIDES À RECYCLER (DONNÉES EN BASE SÈCHE ET HUMIDE REQUISES)

Qui peut faire l'évaluation ?

- Personnel qualifié de la station ou entreprise spécialisée

Méthode à utiliser pour estimer les quantités

- Stations mécanisées
  - Quantité générée au cours des 12 derniers mois : une période plus longue peut être considérée si la dernière année n'est pas représentative (ex. : 24 mois)
- Étangs
  - Selon le *Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration* (MAMROT, 2013)
  - Référence additionnelle, à titre d'information : le *Mémoire sur le Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration* (Réseau Environnement, 2014)

#### ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES BIOSOLIDES À RECYCLER - ÉCHANTILLONNAGE ET ANALYSES

Qui peut faire l'échantillonnage ?

- Tous les types de stations : personnel qualifié de la station ou entreprise spécialisée
- Stations mécanisées (à l'exception de celles ayant de petits volumes) : firme d'échantillonnage accréditée par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) pour un certain nombre d'échantillonnages afin de réaliser un contrôle de la qualité

Paramètres à analyser

- Voir le tableau 3.1

Nombre d'échantillons et fréquence

- Stations mécanisées : 1 à 12 /an, selon la quantité de m.s. produite annuellement, répartis idéalement à intervalles égaux (en incluant les échantillonnages accrédités)
- Étangs : 2 à 3 /étang, selon la quantité de m.s. de biosolides accumulés dans l'étang ou accumulés dans les sacs filtrants/lits de séchage

Lieu d'échantillonnage

- Stations mécanisées : à la station, après la déshydratation ou le traitement des biosolides
- Étangs : dans l'étang, lors du pompage ou après la déshydratation, s'il y a lieu

Méthode d'échantillonnage

- Dans un étang : selon le *Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration* (MAMROT, 2013)
- Lors du pompage (étangs) : voir la section présentée plus loin
- Pour tous les autres lieux d'échantillonnage : les méthodes suggérées sont celles contenues dans le *Protocole d'échantillonnage des matières résiduelles fertilisantes* (CEAEQ, 2015)

Qui peut faire l'analyse des échantillons

- Laboratoires accrédités par le CEAEQ pour le paramètre à analyser
- Laboratoire du Bureau de normalisation du Québec (BNQ), le cas échéant

Bonnes pratiques

- Tenir un registre des échantillonnages effectués
- Conserver les résultats d'analyse afin de pouvoir suivre la qualité des biosolides dans le temps

## 3.2 PARAMÈTRES À ANALYSER

Le tableau 3.1 présente les paramètres à analyser pour évaluer la qualité des biosolides à recycler.

**TABLEAU 3.1 PARAMÈTRES À ANALYSER EN VUE D'ÉVALUER LA QUALITÉ DES BIOSOLIDES<sup>1</sup>**

Paramètres agronomiques	Paramètres environnementaux		
	Éléments traces, inorganiques, composés organiques (Pour déterminer la catégorie « C »)	Organismes pathogènes indicateurs (Pour déterminer la catégorie « P »)	Corps étrangers (Pour déterminer la catégorie « E »)
Siccité, pH, matière organique, azote ammoniacal, rapport carbone/azote <sup>2</sup> , pouvoir neutralisant <sup>3</sup>	<b>Inorganiques</b> Arsenic, bore, cadmium, cobalt, chrome, cuivre, mercure, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, zinc <b>Composés organiques</b> Dioxines et furanes <sup>4</sup>	<b>Étangs</b> E. Coli, non requis dans certains cas <b>Stations mécanisées</b> E. Coli ou salmonelles, ou les deux	<b>Étangs</b> Analyse non requise mais recommandée dans certains cas <sup>5</sup> <b>Stations mécanisées</b> Analyse non nécessairement requise, mais obligatoire ou recommandée dans certains cas <sup>5</sup>

**NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU :**

- 1 La catégorie « 0 » est établie par défaut selon le type de station et l'âge des biosolides.
- 2 Le rapport carbone/azote est obtenu par calcul. Il n'est pas nécessaire d'en faire la demande au laboratoire.
- 3 L'analyse est requise uniquement pour les biosolides traités à la chaux.
- 4 L'analyse est requise en de très rares cas. Consulter le Guide MRF pour connaître les situations particulières exigeant l'analyse de ce paramètre.
- 5 La catégorie « E » est établie par défaut selon le type de station, l'utilisation du dégrillage et, dans le cas des étangs, la position de l'étang. Dans certains cas, l'analyse peut améliorer le classement et faciliter le recyclage.

## 3.3 MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE - STATIONS DE TYPE « ÉTANGS »

Dans la plupart des cas, **les boues accumulées dans un étang doivent être échantillonnées plusieurs mois avant la date prévue du pompage**, pour en analyser les paramètres agronomiques, les éléments traces et les pathogènes. En procédant de cette façon, l'organisme municipal est ensuite en mesure de fournir les données sur la qualité des biosolides dans le cadre des appels d'offres. **L'échantillonnage dans les étangs n'est pas obligatoire dans les cas suivants :**

- Les biosolides à recycler sont déjà déshydratés (ex. : dans un sac filtrant, sur un lit de séchage);
- Les biosolides seront déshydratés par sac filtrant ou par lit de séchage et l'organisme municipal a déjà pris la décision que l'appel d'offres pour le pompage et la déshydratation sera distinct de celui pour les autres services de recyclage requis. Dans ce cas, l'échantillonnage peut être effectué lors du pompage des boues vers les sacs filtrants ou le lit de séchage au lieu d'être effectué dans les étangs avant le pompage.

Pour l'échantillonnage des boues dans un étang, l'une des méthodes d'échantillonnage recommandées par le MAMROT (2013) doit être utilisée. Le *Mémoire sur le Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration* (Réseau Environnement, 2014) présente également des informations intéressantes à considérer lors de la planification du processus d'échantillonnage.

**Même si les boues sont échantillonnées dans les étangs, il est également nécessaire de prélever des échantillons lors du pompage ou après la déshydratation** (ou les deux) afin de vérifier la siccité des boues pompées ou déshydratées. Ces mesures permettent de déterminer les quantités de matières sèches réellement pompées, déshydratées et à recycler.

Lorsqu'il faut effectuer des prélèvements lors du pompage, il n'y a pas de méthode d'échantillonnage reconnue. Les prélèvements sont normalement effectués par l'entreprise responsable du pompage et la méthode suivante est utilisée (à spécifier dans les devis d'appels d'offres) :

- Échantillonnage à intervalles réguliers au point de prélèvement sur la conduite de refoulement de la pompe;
- Six (6) à dix (10) prélèvements de volumes identiques pendant chaque heure de pompage;
- Combinaison des prélèvements effectués pendant une heure de pompage pour former un échantillon composite;
- Détermination de la siccité de chacun des échantillons composites;
- Installation d'un débitmètre sur la conduite afin de mesurer le volume de boues pompées, ce qui, combiné aux résultats de siccité, permet de calculer la quantité de matière sèche pompée.



© SOLUNOV

Finalement, si l'échantillonnage est effectué dans des sacs filtrants ou sur un lit de séchage, il est recommandé de se référer à la méthode pour l'échantillonnage des matières solides produites en discontinu présentée dans le document *Protocole d'échantillonnage des matières résiduelles fertilisantes* (CEAEQ, 2015). Le tableau 3.2 résume cette méthode.

### 3.4 MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE - STATIONS MÉCANISÉES

Pour les stations mécanisées, l'échantillonnage doit être effectué après la déshydratation ou après le traitement des biosolides s'il y a séchage ou chaulage. Selon le type de procédé préconisé, le tableau 3.2 présente un sommaire de la méthode d'échantillonnage suggérée.

**TABLEAU 3.2 DESCRIPTION SOMMAIRE DES MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LES BIOSOLIDES DÉSHYDRATÉS**

Type de procédé	Méthode d'échantillonnage <sup>1</sup>
Production discontinue (amas ou lot)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prélever un minimum de 10 échantillons ponctuels de volumes identiques pour former un échantillon composite;</li> <li>Si le volume de l'amas est supérieur à 400 m<sup>3</sup>, utiliser la formule du CEAEQ (2015) pour déterminer le nombre d'échantillons à prélever;</li> <li>Répartir les points d'échantillonnage sur toute la circonférence de l'amas ou du lot et à différentes profondeurs afin de constituer un échantillon représentatif;</li> <li>Mélanger les échantillons ponctuels et prélever un échantillon composite pour l'envoi au laboratoire;</li> <li>Pour déterminer les paramètres microbiologiques, effectuer séparément une autre série de prélèvements en utilisant la même procédure d'échantillonnage;</li> <li>Conserver tous les échantillons à 4 oC pendant la procédure et le transport.</li> </ul>
Production en continu	<p><b>Paramètres inorganiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>À la sortie (vis, convoyeur), prélever au moins huit (8) échantillons instantanés de volumes identiques et à intervalles réguliers de 60 minutes, et les conserver à 4 oC;</li> <li>À la fin de l'échantillonnage, mélanger les échantillons instantanés et prélever un échantillon composite pour l'envoi au laboratoire.</li> </ul> <p><b>Paramètres microbiologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prélever séparément un seul échantillon instantané et le maintenir à 4 oC pour l'envoi au laboratoire.</li> </ul>

<sup>1</sup> Consultez le *Protocole d'échantillonnage des matières résiduelles fertilisantes* du CEAEQ (2015).

#### POUR FACILITER LA PRÉPARATION ET L'ENVOI DES ÉCHANTILLONS AU LABORATOIRE

Une à deux semaines avant de procéder à l'échantillonnage, faire parvenir à votre laboratoire la liste des paramètres ainsi que le nombre et le type d'échantillons à analyser (solide ou liquide). Celui-ci vous fera parvenir les contenants appropriés ainsi que les glacières et agents réfrigérants pour la conservation et le retour des échantillons.

#### LISTE DES FIRMES D'ÉCHANTILLONNAGE ACCRÉDITÉES PAR LE CEAEQ

Pour obtenir la liste des firmes accréditées pour l'échantillonnage des biosolides et des autres MRF, consultez le site Internet du CEAEQ à l'adresse suivante : [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/paee/firmes\\_ser-ext.pdf](http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/paee/firmes_ser-ext.pdf)

### 3.5 COMPILATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE LABORATOIRE

Une fois les résultats de laboratoire obtenus, ils doivent être compilés et analysés afin de déterminer la qualité des biosolides.

- Un agronome doit être impliqué, au minimum, à l'étape de la validation des résultats.
- Pour les stations mécanisées, à l'exception de celles ayant des petits volumes de biosolides à recycler, ce travail doit être réalisé par une firme d'échantillonnage accréditée par le CEAEQ.

L'encadré suivant résume les méthodes utilisées pour compiler les résultats.

## COMPILATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE LABORATOIRE

### Détermination de la siccité moyenne

- Calculer la moyenne des résultats d'analyse de siccité pour une période donnée ou pour un lot

### Classement C-P-O-E des biosolides

- Déterminer la valeur à retenir pour chacun des paramètres des catégories C-P-E
  - C: Utiliser la moyenne des résultats d'analyse des 12 derniers mois pour chacun des paramètres environnementaux;
  - P: Utiliser la moyenne géométrique pour E. Coli. Pour la «Présence» ou l'«Absence» de salmonelles, l'obtention d'au moins deux (2) résultats sur trois (3) avec «Absence» équivaut à «Absence de salmonelles»;
  - E: Pour la détermination de «Conforme» ou «non conforme», l'obtention de deux (2) résultats «conforme» sur trois (3) équivaut à «conforme»;
- Comparer les valeurs obtenues aux critères C-P-E du Guide MRF
- Déterminer la catégorie O attribuée par défaut par le Guide MRF
- Les résultats d'analyse d'un minimum de deux (2) échantillonnages devraient être utilisés pour statuer sur le classement C-P-E.

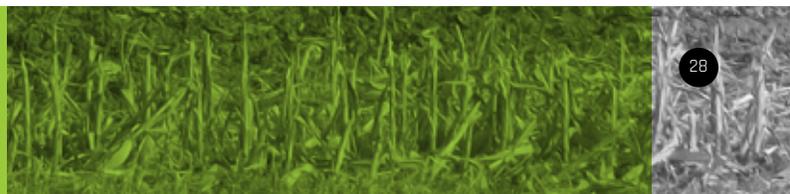
### Évaluation de la qualité agronomique

- Calcul de la moyenne des résultats d'analyse pour chacun des paramètres agronomiques
- Vérification que les teneurs en aluminium et en fer permettent le recyclage

## 3.6 AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DES BIOSOLIDES

### À RETENIR ///

- La siccité idéale pour le recyclage agricole se situe au-dessus de 30%. Les contraintes de gestion augmentent avec la réduction de la siccité, particulièrement à moins de 20%.
- Les avantages d'une siccité élevée sont la réduction de la quantité à manipuler et des frais associés, la facilitation de l'entreposage et du traitement, un intérêt accru des agriculteurs envers les biosolides, la réduction des odeurs et une meilleure acceptabilité sociale.
- À l'exception des stations utilisant un procédé par boues activées, la plupart des stations mécanisées réussissent à produire des biosolides présentant des siccités de 20% et plus.
- Pour les stations de type «étangs», les moyens de déshydratation sont le lit de séchage, le sac filtrant et la centrifugeuse mobile, qui permettent d'obtenir des biosolides présentant des siccités variant généralement de 18% à 50%.
- Les principales solutions pour améliorer le classement C-P-O-E sont:
  - Pour la catégorie C: la réduction des contaminants à la source et, dans certains cas, un traitement de stabilisation;
  - Pour les catégories P et O: un traitement de stabilisation;
  - Pour la catégorie O: un test par flairage ou olfactométrie en vue d'un reclassement odeur;
  - Pour la catégorie E: le dégrillage à l'entrée des eaux usées ou lors du pompage (étangs).
- Afin d'améliorer la qualité agronomique des biosolides et l'intérêt des agriculteurs envers leur utilisation, une station peut intervenir principalement en augmentant la siccité et en optimisant l'utilisation des sels d'aluminium et de fer lors du procédé de traitement des eaux usées (si cela est applicable).



### 3.7 AVANTAGES D'AMÉLIORER LA SICCITÉ DES BIOSOLIDES

Les avantages d'une siccité élevée sont présentés au tableau 3.3.

**TABLEAU 3.3 AVANTAGES D'UNE SICCITÉ ÉLEVÉE DES BIOSOLIDES POUR UN PROGRAMME DE RECYCLAGE AGRICOLE**

Avantages	Description
Réduction de la quantité générée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des frais de manutention, de transport, d'entreposage et de traitement de stabilisation, s'il y a lieu, de reprise et d'épandage</li> </ul>
Entreposage facilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité d'entreposage en amas au sol à partir d'une siccité de 15 % et plus : Lorsque les biosolides présentent une siccité inférieure à 15 %, ils doivent être entreposés dans une structure étanche. Les exigences d'entreposage sont allégées progressivement à 20 %, 25 % et 30 %.</li> <li>• Formation d'amas plus compacts à l'entreposage, ce qui réduit l'espace requis pour leur entreposage</li> <li>• Manutention plus facile et plus rapide</li> </ul>
Intérêt accru des agriculteurs envers les biosolides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la quantité d'éléments fertilisants par tonne livrée (augmentation de la valeur agronomique)</li> <li>• Quantité moindre à épandre pour un même apport en éléments fertilisants et en matières organiques, réduisant ainsi le temps et les coûts d'épandage</li> <li>• Moins de circulation de la machinerie dans les champs, donc moins de risques de compacter les sols (la compaction par la machinerie nuit aux rendements des cultures);</li> <li>• Utilisation facilitée par le fait qu'il y a moins de contraintes à l'entreposage</li> </ul>
Réduction des odeurs <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Généralement, une réduction des odeurs accompagne l'augmentation de la siccité</li> <li>• Modification de la catégorie « D » à la suite d'un test de reclassement pour les odeurs</li> </ul> <p>Note : Les biosolides &lt; 15 % m.s. doivent obligatoirement être entreposés dans une structure étanche. Or, cette forme d'entreposage (en conditions anaérobies, volume important stocké à un endroit) est particulièrement problématique en ce qui a trait aux odeurs.</p>
Meilleure acceptabilité sociale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction du nombre de chargements requis et des nuisances potentielles reliées au passage des camions pour les habitations voisines.</li> </ul>
Traitement de stabilisation facilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compostage : réduction de la quantité d'agents structurants requise, économie d'espace et de frais de compostage</li> <li>• Stabilisation alcaline : augmentation de l'efficacité du traitement</li> </ul>

<sup>1</sup> Pour obtenir plus d'informations, consultez le document *Bonnes pratiques visant à limiter les odeurs liées à la production de matières résiduelles fertilisantes, à leur stockage et à leur épandage en milieu agricole* (RECYC-QUÉBEC, 2015b).



© SONTOS

### 3.8 SICCIÉTÉS OBTENUES POUR DIFFÉRENTS PROCÉDÉS ET ÉQUIPEMENTS

La siccité des biosolides déshydratés varie considérablement selon la nature des eaux usées à traiter, le procédé de traitement des eaux de la station ainsi que les équipements et procédés utilisés pour la déshydratation.

À titre indicatif, le tableau 3.4 présente des valeurs de siccité observées dans les stations mécanisées, de type « étangs » et les centres de traitement de BFS qui utilisent différents équipements et procédés de déshydratation.

**TABLEAU 3.4 SICCIÉTÉ OBSERVÉE POUR DIFFÉRENTS ÉQUIPEMENTS ET PROCÉDÉS<sup>1</sup>**

Type d'équipement ou de procédé de déshydratation	Stations mécanisées			Stations de type « Étangs »	Centres de traitement de BFS
	Physico-chimique et biofiltration	Biologique aérobie par boues activées	Digestion anaérobie		
<b>ÉQUIPEMENTS FIXES</b>					
Centrifugeuse		18 % - 25 % (4)	20 %-27 % (2) <sup>3</sup>		
Électro-déshydratation		25 % - 30 %			
Filtre à bande	25 % - 45 %	12 % - 19 % (16)			
Filtre presse		± 24 %	20 %-30 % (2) <sup>4</sup>		
Membrane filtrante					± 25 % (2)
Pressoir rotatif	27 % -37 % (16) <sup>2</sup>	± 17 %	± 37 % <sup>4</sup>		30 % - 45 % (2)
Pressoir à vis		± 22 %			
<b>PROCÉDÉS PASSIFS</b>					
Lit de séchage				30 % -50 % <sup>5</sup>	± 45 %
Sacs filtrants				18 % - 25 %	
<b>ÉQUIPEMENTS MOBILES</b>					
Centrifugeuse mobile				18 % - 28 %	

**NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU :**

- Liste non exhaustive et valeurs indicatives. Données provenant d'un nombre de stations indiqué entre parenthèses (si >1).
- Jusqu'à ± 41% avec ajout de chaux avant la déshydratation, en phase liquide (1 station).
- Pour des biosolides ayant subi un procédé biologique aérobie préalable à la digestion anaérobie.
- Pour des biosolides ayant subi un procédé physico-chimique ou de biofiltration préalable à la digestion anaérobie.
- Varie de 20 % à 75 % selon les conditions d'opération du lit de séchage.

Source : Consultation de Salinov auprès de stations municipales et de recycleurs au Québec.

**En résumé :**

- Pour les **stations mécanisées utilisant un procédé physico-chimique ou de biofiltration** et pour les **centres de traitement des BFS**, les siccités obtenues sont généralement voisines ou supérieures à 30 %. Une station obtient même une siccité supérieure à 40 % avec l'ajout de chaux avant la déshydratation (voir l'étude de cas de la station de la Ville de Sherbrooke à la Partie II). Pour la digestion anaérobie (quelques stations seulement), la siccité est un peu plus faible, mais demeure supérieure à 20 % (cinq stations).
- Pour les **stations mécanisées** qui utilisent un **procédé biologique aérobie**, la siccité obtenue dépasse rarement 20 % et certaines stations ont même de la difficulté à atteindre 15%. Quelques stations biologiques ont amélioré la siccité de leurs biosolides à la suite de l'installation d'équipements de déshydratation plus performants (voir le tableau 3.5).
- Les **procédés passifs** (lit de séchage, sacs filtrants) **et actifs** (centrifugeuse mobile) permettent d'atteindre des taux de siccité intéressants de 18 % à 50 %.

Voir la section 3, « Déshydratation ou épandage liquide des biosolides (étangs) » (p. 36) pour obtenir des informations plus détaillées sur la déshydratation des biosolides d'étangs.

**TABLEAU 3.5 IMPACT DU CHANGEMENT D'ÉQUIPEMENT DE DÉSHYDRATATION POUR QUELQUES STATIONS UTILISANT UN PROCÉDÉ BIOLOGIQUE PAR BOUES ACTIVÉES**

Nombre de stations	Équipement AVANT	Équipement APRÈS	Amélioration de la siccité (unité en %)	Réduction de la quantité de biosolides (% du poids humide)
4	Filtre à bande	Centrifugeuse	+ 3 à 5 %	15 à 25 %
1	Filtre à bande	Pressoir rotatif	+ 4 %	± 23 %
1	Filtre à bande	Électro-déshydratation <sup>1</sup>	+ 10 %	± 40 %

**Note explicative du tableau :**

- La durée du traitement a un impact important sur la siccité et les coûts.



### 3.9 PRINCIPALES SOLUTIONS POUR AMÉLIORER LE CLASSEMENT C-P-O-E

Le tableau 3.6 présente les principales solutions à envisager par une station pour rendre un biosolide conforme aux critères C-P-O-E du Guide MRF ou pour en améliorer le classement.

**TABLEAU 3.6 PRINCIPALES SOLUTIONS POUR AMÉLIORER LE CLASSEMENT C-P-O-E DES BIOSOLIDES**

Principales solutions	Catégorie à améliorer			
	C	P	O	E
Réduction des contaminants à la source	√			
Optimisation des procédés de traitement des eaux usées		√	√	
Évaluation du niveau d'odeur et reclassement « O » (s'il y a lieu)			√	
Traitement de stabilisation des biosolides	√ <sup>1</sup>	√	√	
Dégrillage				√

**NOTE EXPLICATIVE DU TABLEAU :**

1 Dans le cas où un mélange avec d'autres intrants permet d'en retirer un avantage agronomique tout en respectant les exigences environnementales du Guide MRF.

#### Réduction des contaminants à la source

Des teneurs problématiques en contaminants inorganiques et organiques proviennent surtout des eaux usées issues du secteur des industries, commerces et institutions (ICI). Leurs activités sont très variées et peuvent mener à des problématiques spécifiques, dont une accumulation dans les biosolides et leur déclasserement pour le recyclage.

Le principal moyen de contrôle des rejets de contaminants à la source est la réglementation municipale. Elle doit être accompagnée d'un programme de réduction incluant par exemple les éléments suivants :

- Une bonne connaissance des ICI présents sur le territoire, notamment à l'égard de leurs activités et des risques de rejets de contaminants aux égouts ;
- Des rencontres et des ateliers d'échange incluant la participation des ICI afin de mieux cibler les activités à risque et de favoriser le respect de la réglementation ;
- Des activités de surveillance (ex. : échantillonnages de contrôle, inspections de sites).

Une mise à jour de la réglementation municipale sur les rejets de contaminants aux égouts peut s'avérer nécessaire (voir l'encadré suivant).

#### DIMINUTION OBSERVÉE DES MÉTAUX DANS LES BIOSOLIDES

Les campagnes de caractérisation réalisées depuis une trentaine d'années (1997 à 2009) démontrent que la teneur de la plupart des métaux réglementés (éléments traces inorganiques) a considérablement diminué au Canada et aux États-Unis. Les teneurs en arsenic et en sélénium sont demeurées similaires, mais on observe une diminution marquée, de l'ordre de 80 % à 96 %, pour certains contaminants stricts, comme le cadmium et le plomb (WEAO, 2010).

Pour les biosolides de la Ville de Saguenay (station de l'arrondissement de Jonquière), on a observé une baisse des teneurs en cadmium, mercure et plomb à la suite de la mise en place d'un programme de suivi préventif des contaminants à la source (Perron et Hébert, 2008).

En lien avec le cas spécifique du mercure qui provient principalement des cabinets de dentistes, la Ville de Montréal a observé une baisse considérable de la charge apportée à la station à la suite de la mise en vigueur d'une réglementation en 2012. Cette réglementation oblige les cabinets de dentistes à installer un séparateur d'amalgame d'une efficacité minimale de 95 % pour le prétraitement de leurs eaux usées. Ailleurs en Amérique du Nord, certaines stations ont observé des baisses de plus 50 % de la concentration en mercure des biosolides après la mise en œuvre d'approches similaires (CCME, 2012).

#### DES OUTILS POUR RÉDUIRE LES CONTAMINANTS À LA SOURCE

Le gouvernement du Québec a élaboré un modèle de règlement municipal, de la documentation et des outils afin d'encourager les organismes municipaux à réduire les contaminants à la source par un contrôle des rejets dans les égouts. Il est à espérer que le modèle sera adopté par l'ensemble des organismes municipaux.

Bien que cette initiative gouvernementale vise avant tout à améliorer la qualité des effluents des stations pour la protection des eaux de surface, elle appuie également le besoin de garantir et d'améliorer la qualité des biosolides dans le contexte d'un recours accru et souhaité au recyclage des biosolides.

Le modèle de règlement (MDDELCC et MAMOT, 2014) propose des normes de rejets aux égouts pour 48 contaminants\*, dont les contaminants de base (NTK, DCO, C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>, huiles et graisses, MES, P total) et la température, de même que 17 contaminants inorganiques et 23 contaminants organiques. Le modèle et les outils qui l'accompagnent sont disponibles dans le site Internet du MDDELCC à l'adresse suivante : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/consultation/documents/guide-explicatif.pdf>

\* Un contaminant dans les eaux usées n'est pas nécessairement un contaminant pour le recyclage des biosolides (ex. : azote).

## Optimisation des procédés de traitement des eaux usées

Le procédé utilisé pour le traitement des eaux usées a une influence sur les caractéristiques des biosolides générés, particulièrement en ce qui a trait à la réduction des pathogènes et des odeurs. Le tableau 3.7 présente les particularités observées pour les principaux procédés en regard du classement C-P-O-E. Ces observations sont présentées afin de sensibiliser les gestionnaires municipaux aux avantages et aux limitations propres à chacun des procédés.

**TABLEAU 3.7 CLASSEMENT C-P-O-E TYPIQUE DES BIOSOLIDES SELON LES CRITÈRES DE QUALITÉ DU GUIDE MRF<sup>1</sup>**

Type de station	Classement typique			
	C	P	O	E <sup>2</sup>
Stations mécanisées physico-chimique	C2, parfois C1 ou HC	P2 ou HC	Non défini, O3 possible	E1 <sup>3</sup>
Stations mécanisées biologique aérobie		P2	O3	
Stations de type « étangs »	C2, parfois HC	P2	O1 ou O2	E2 <sup>4</sup>
Centres de traitement de BFS	C2	P2	O2	E2

### NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:

- 1 Le classement typique est présenté à titre indicatif selon les critères du Guide MRF. Chaque station doit valider les critères en vigueur et procéder à une caractérisation de ses biosolides afin de déterminer leur classement définitif.
- 2 Le dégrillage est obligatoire, sauf pour les étangs 2, 3 et 4 d'une station de type « étangs ».
- 3 Le classement E1 peut nécessiter une confirmation par analyse des corps étrangers.
- 4 Le dégrillage peut permettre le classement E1 pour les biosolides provenant des étangs 2, 3 ou 4.

## Évaluation du niveau réel d'odeur et reclassement « O »

Si la catégorie « O » attribuée par défaut à un biosolide ou un produit à base de biosolides ne semble pas correspondre à la réalité observée sur le terrain ou s'il n'est pas défini, il est possible de réaliser des tests par olfactométrie ou par analogie (flairage) afin de valider le niveau d'odeur réel. Le test, s'il est concluant, peut alors mener à un reclassement de la catégorie « O ». Il faut se référer au Guide MRF pour connaître la procédure à suivre. Il est également recommandé de faire appel aux services d'une firme spécialisée dans le domaine.

### GUIDE DE BONNES PRATIQUES POUR LA GESTION DES ODEURS

Le lecteur est invité à consulter le document *Bonnes pratiques visant à limiter les odeurs liées à la production de matières résiduelles fertilisantes, à leur stockage et à leur épandage en milieu agricole* (RECYC-QUÉBEC, 2015b). Il présente des informations détaillées concernant les opérations, les procédés de traitement des eaux usées, les mesures de mitigation ainsi que les traitements de stabilisation et leurs impacts sur les odeurs générées par les biosolides.

## Traitement de stabilisation des biosolides

Pour les besoins de ce Guide, un traitement de stabilisation est défini comme un procédé de traitement des biosolides qui ne fait pas partie typiquement d'un procédé de traitement des eaux usées et qui améliore la catégorie P ou O ou les deux. Les principaux traitements utilisés au Québec sont la digestion anaérobie, le séchage thermique, la stabilisation alcaline et le compostage. La pertinence de recourir à l'un ou à l'autre de ces traitements de stabilisation est à évaluer au cas par cas. Elle dépend des contraintes intrinsèques à un projet ou de la valeur ajoutée que l'on souhaite donner aux produits destinés à l'agriculture. Le tableau 3.8 présente une description sommaire des principaux traitements et de leurs avantages et inconvénients en lien avec le recyclage des biosolides.

En ce qui concerne l'amélioration de la qualité des catégories P et O, tous les traitements de stabilisation (tableau 3.8) permettent d'obtenir un produit satisfaisant et utilisable en agriculture. Cependant, pour une utilisation en aménagement paysager et en horticulture ornementale, le niveau de stabilisation à atteindre doit généralement être complet (P1-O1). Le compostage est alors le traitement à privilégier parce que le produit fabriqué – le compost – est stable, facile à entreposer et à utiliser et exempt de mauvaises odeurs.

**TABLEAU 3.8 DESCRIPTION SOMMAIRE DES PRINCIPAUX TRAITEMENTS DE STABILISATION DES BIOSOLIDES**

Paramètres	Traitement (appellation du produit traité)			
	Digestion anaérobie (Digestats déshydratés)	Séchage thermique (Biosolides séchés)	Stabilisation alcaline (Biosolides chaulés)	Compostage (Compost)
Procédé typique	Réacteur anaérobie à ± 37°C (18-20 jrs)	Séchage à haute température (> 80 °C à la sortie)	Ajout de chaux vive ou de chaux hydratée	Ajout de matériaux carbonés, aération et maturation
Taille de la station <sup>1</sup>	Grandes à très grandes stations	Généralement en lien avec la digestion anaérobie pour l'utilisation du biogaz	Petites à très grandes stations	Petites à très grandes stations
Catégorie résultante « P »	P2	P1 <sup>2</sup>	P1 <sup>3</sup> ou P2	P1 (irréversible)
Catégorie résultante « O »	O2 <sup>4</sup>	O1 <sup>2,5</sup> ou O2	O2 ou O3	O1 (irréversible)
Siccité attendue	20%-30 % parfois plus	± 95 %	Augmentation, selon la siccité initiale et l'ajout de chaux	35 % à 45 % (installation sur aire ouverte)
Quantité à disposer versus quantité initiale traitée	Réduction (perte de 25% à 50% des solides volatils selon MO initiale)	Réduction importante ± 70 %	Augmentation (selon l'ajout d'agent chaulant)	Plus ou moins équivalente
Valeur agronomique en comparaison avec des biosolides non traités	Éléments fertilisants plus disponibles; moins riche en MO	Éléments fertilisants plus concentrés mais moins disponibles à court terme	Apport de calcium et d'une capacité de neutralisation de l'acidité des sols	Apport de matière organique stable, libération plus lente de l'azote
Stabilité à l'entreposage et à l'utilisation	Stabilisation incomplète <sup>5</sup> - risque accru de lessivage des éléments fertilisants	Stable sous abri - Risques de poussières et de combustion spontanée si ré-humidifié	Stabilité améliorée et manutention facilitée	Stabilisation complète et manutention améliorée
Principaux marchés	Agriculture	Agriculture	Agriculture	Aménagement paysager, horticulture ornementale
Marchés secondaires	Végétalisation de sites dégradés, épandage sylvicole	-	Végétalisation de sites dégradés, épandage sylvicole	Agriculture

**NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:**

- 1 Le Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU) établit la taille des stations selon leur débit journalier: « très petite » = < 500 m<sup>3</sup>/j; « petite » = 500 à 2500 m<sup>3</sup>/j; « moyenne » = > 2500 à 17 500 m<sup>3</sup>/j; « grande » = >17 500 à 50 000 m<sup>3</sup>/j; et « très grande » = > 50 000 m<sup>3</sup>/j.
- 2 Les amas en entreposage doivent être protégés d'une ré-humidification pour maintenir leur statut P1-O1.
- 3 Pour atteindre le niveau P1 de stabilisation, le réactif utilisé doit être le CaO afin de générer de la chaleur.
- 4 Dans le cas où une centrifugeuse haute vitesse est utilisée pour la déshydratation, la catégorie par défaut pour les odeurs est « hors catégorie ». Voir le Guide MRF à ce sujet.
- 5 Le niveau d'odeur O1 est possible uniquement pour les biosolides séchés issus d'une digestion anaérobie.
- 6 La stabilisation des digestats (déshydratés) peut être complétée par le séchage thermique ou la stabilisation alcaline à la station, ou encore par compostage à un site externe.

### 3.10 DÉGRILLAGE - STATIONS MÉCANISÉES

Il est important d'effectuer le dégrillage dès l'entrée des eaux usées à la station, car l'enlèvement des corps étrangers après l'étape de la déshydratation est difficile à réaliser de façon efficace. Le broyage des boues épaissies (dilacération) est parfois effectué, ce qui réduit la taille des corps étrangers pouvant avoir échappé au dégrillage (ex. : filasse, tiges de plastique, tissus). Cette opération n'est toutefois pas nécessaire (pour le recyclage) si les équipements de dégrillage à l'entrée de la station sont adéquats. Le broyage doit donc demeurer une opération complémentaire au dégrillage, d'autant plus que sur le plan de l'acceptabilité sociale, il est préférable d'enlever les corps étrangers que de simplement en réduire la taille. De même, le dessablage des eaux usées à l'entrée est complémentaire au dégrillage en permettant une plus grande efficacité d'enlèvement des corps étrangers les plus lourds.

### 3.11 DÉGRILLAGE - STATIONS DE TYPE « ÉTANGS » ET CENTRES DE TRAITEMENT DES BFS

Plusieurs stations de type « étangs » n'ont pas de système de dégrillage adéquat. Pour remédier à cette situation, le dégrillage doit être effectué au moment de la vidange du premier étang d'entrée des eaux usées. Les étangs plus en aval sont rarement affectés par la présence de corps étrangers. Par conséquent, au moment des appels d'offres pour la vidange des étangs de tête, il sera important d'exiger le dégrillage des biosolides lors du pompage, avant leur déshydratation, avec des équipements permettant de répondre aux exigences du Guide MRF. Les entreprises qui offrent des services de pompage et de déshydratation des boues sont généralement en mesure de fournir les équipements mobiles requis pour la catégorie E2.

Les centres de traitement de BFS doivent également installer un système de dégrillage. Le dégrillage est généralement effectué dès la réception, lors du déchargement des camions.

### 3.12 QUALITÉ AGRONOMIQUE DES BIOSOLIDES

L'intérêt des agriculteurs envers l'utilisation des biosolides est principalement lié à leur apport en **matières organiques** et en **éléments fertilisants** (surtout l'azote et le phosphore). Or :

- le **procédé de traitement** des eaux usées ;
- les **produits** utilisés (ex. : sels d'aluminium et de fer) ; et
- les **traitements de stabilisation** des biosolides (s'il y a lieu) ont une influence importante sur ces deux caractéristiques.

De façon générale, les biosolides ayant une valeur agronomique élevée sont livrés gratuitement aux agriculteurs et ceux-ci acceptent de les épandre à leurs frais. Par contre, si la valeur agronomique des biosolides est jugée insuffisante pour couvrir les frais de réception, d'entreposage et d'épandage, la demande d'une compensation monétaire à l'agriculteur est à considérer.

En général, les biosolides des stations mécanisées ont une valeur agronomique plus élevée que ceux des étangs et des centres de traitement des BFS (tableau 3.9). Une station doit cependant composer avec ses installations qui ne peuvent être modifiées de façon significative uniquement dans le but d'en améliorer la qualité agronomique.

Les **produits utilisés** pour le traitement des eaux peuvent avoir un impact sur la qualité des biosolides d'une station, particulièrement **les sels d'aluminium et de fer** (sulfate d'aluminium, sulfate de fer ou mélange des deux) utilisés pour la coagulation des boues et la déphosphatation des eaux. Ces produits sont régulièrement utilisés, notamment dans les stations préconisant un procédé physico-chimique et dans les stations de type « étangs ».

Les sels d'aluminium et de fer se retrouvent en bonne partie dans les biosolides. Bien que l'aluminium et le fer ne soient pas des éléments dommageables pour l'environnement, **des teneurs élevées en aluminium ou en fer réduisent la disponibilité du phosphore contenus dans les biosolides pour les plantes** (Webber, 2003). Les agronomes doivent donc tenir compte des teneurs retrouvées dans les biosolides lors de l'élaboration des recommandations de fertilisation pour les agriculteurs.

De plus, des teneurs maximales ont été fixées (Guide MRF, 2015) et il pourrait arriver que les teneurs en aluminium et en fer retrouvées dans les biosolides soient trop élevées pour permettre leur recyclage en agriculture.

Bien que les mesures préventives à prendre soient limitées et peu documentées, une station doit :

- S'assurer que le dosage des produits est optimal et qu'il n'y a pas de surutilisation préventive ;
- Dans le cas où des boues de décantation d'une station de traitement des eaux potables, riches en Al et Fe sont acheminées à la STEU, s'assurer qu'elles ne sont pas la cause de teneurs trop élevées, et, s'il y a lieu, en améliorer la gestion ;
- Évaluer la possibilité d'utiliser des produits alternatifs ayant moins d'impacts sur la valeur agronomique des biosolides, tels que des produits à base de magnésium ou de calcium.



**TABLEAU 3.9 INFLUENCE DU PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES SUR LA QUALITÉ AGRONOMIQUE DES BIOSOLIDES<sup>1</sup>**

Paramètres agronomiques	Procédé de traitement des eaux usées			
	Physico-chimique	Biologique aérobie (boues activées)	Étangs	Centres de traitement de BFS
Valeur agronomique globale <sup>2</sup>	√√	√√√	√	√
Teneur en matière organique	Élevée	Élevée	Faible à moyenne	Élevée
Teneur en azote total	Moyenne	Élevée	Faible à moyenne	Faible à moyenne
Proportion de l'azote total présent sous forme NH <sub>4</sub> <sup>3</sup>	Faible	Moyenne	Faible à moyenne (selon l'âge des boues)	Moyenne
Teneur en phosphore total	Moyenne	Moyenne	Moyenne à élevée	Faible

**NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:**

1 Sur une base de siccité comparable.

2 Valeur agronomique estimée en tenant compte de l'apport en matière organique et en éléments fertilisants disponibles. Sur une base de siccité réelle, comme généré à une station donnée, le classement relatif peut être différent.

3 L'azote présent sous forme NH<sub>4</sub> est une forme d'azote minérale disponible à court terme pour les plantes.

Pour ce qui est de l'impact des **traitements de stabilisation** sur la valeur agronomique des biosolides, le lecteur peut se référer à la section « Traitements de stabilisation des biosolides » (p. 33).

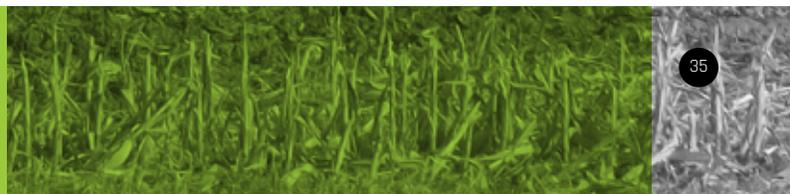
### 3.13 DÉSHYDRATATION OU ÉPANDAGE LIQUIDE DES BIOSOLIDES (ÉTANGS)

#### À RETENIR ///

- Le lit de séchage et les sacs filtrants sont des méthodes de déshydratation passives permettant, respectivement, d'atteindre des siccités de 30 % à 50 % et de 18 % à 25 %. Leur principal avantage est que ces méthodes constituent également une forme d'entreposage des biosolides à la station, donnant de la flexibilité pour la planification et la réalisation des activités de recyclage par la suite. Par contre, elles nécessitent un espace suffisant à proximité des étangs.
- La centrifugation est une méthode active de déshydratation permettant d'atteindre des siccités de 18 % à 28 %. Elle convient pour des stations n'ayant pas accès aux aires requises pour l'installation d'un lit de séchage ou de sacs filtrants ou un volume élevé de biosolides à recycler. Par contre, toutes les démarches requises pour le recyclage (ex. : recrutement des agriculteurs, transmission d'AP, demandes de CA) doivent être réalisées préalablement au pompage, puisque l'entreposage des biosolides sur les lieux de la station n'est généralement pas possible.
- L'épandage liquide des biosolides d'étangs est peu utilisé depuis le développement des techniques de déshydratation mais il est réalisable à certaines conditions, notamment lorsque les terres agricoles pour l'épandage sont disponibles à proximité de la station.



Les boues pompées, pour la plupart, sont déshydratées soit par l'utilisation d'un lit de séchage, de sacs filtrants ou d'une centrifugeuse mobile. Quelques stations procèdent à l'épandage de boues sous forme liquide (non déshydratées). Le tableau 3.10 compare les principales caractéristiques de chacun de ces modes de gestion des biosolides d'étangs.



**TABLEAU 3.10 COMPARAISON DES MODES DE DÉSHYDRATATION DES BOUES D'ÉTANGS POUR LE RECYCLAGE**

Critères de comparaison	Mode de déshydratation			Épandage liquide de biosolides
	Lit de séchage	Sacs filtrants	Centrifugeuse	
Siccité observée	30% - 50%	18% - 25%	18% - 28%	4% - 9%
Espace requis pour l'entreposage <i>in situ</i>	±15 à 25 m <sup>2</sup> /tms	±3 à 6 m <sup>2</sup> /tms	NA	NA
Constitue une forme d'entreposage des biosolides à la station	✓	✓	NA	NA
Investissement initial (construction /aménagement)	Élevé	Faible	NA	NA
Consommation d'énergie	Faible	Faible	Élevée	Faible
Flexibilité du moment pour la livraison aux champs	Élevée	Élevée	Faible	Faible
Nécessité d'effectuer toutes les démarches avant le pompage <sup>1</sup>	-	-	✓	✓
Principales limitations	Espace requis à la station	Espace requis à la station	Site alternatif requis en cas de difficulté d'accès aux champs	Arrêt du fonctionnement de l'étang, coût élevé du transport
<b>PROJETS TYPIQUES</b>				
Quantité de biosolides à déshydrater ou à recycler <sup>2</sup>	Petite à moyenne	Très petite à grande	Moyenne à grande	Petite à moyenne
Fréquence des vidanges	Régulière	Régulière ou ponctuelle	Régulière ou ponctuelle	Occasionnelle
Coût estimé <sup>3</sup> : pompage et déshydratation	± 200 à 250 \$/tms	± 225 à 325 \$/tms	± 175 à 350 \$/tms	ND
Coût total estimé <sup>3</sup> : pompage, déshydratation, transport et recyclage	± 300 à 400 \$/tms	± 425 à 700 \$/tms	± 400 à 600 \$/tms	± 15 \$/m <sup>3</sup> (± 160 \$ à 300 \$/tms)

Abréviations: NA - Non applicable; ND - Non déterminé.

**NOTES EXPLICATIVES DU TABLEAU:**

- Démarches administratives et techniques et autorisations requises auprès du MDDELCC (ex. : transmission d'AP, obtention de CA).
- Les catégories suivantes sont proposées à titre indicatif pour qualifier l'importance des projets de vidange d'étangs: « très petite » = < 100 tms; « petite » = 100 à 250 tms; « moyenne » = 250 à 750 tms; et « grande » = > 750 tms.
- Les coûts sont basés principalement sur les données compilées dans le cadre d'un sondage réalisé par Solinov en 2014 et des informations recueillies pour les études de cas (Partie II), et comprennent les travaux réalisés par l'organisme municipal, s'il y a lieu. Les coûts estimés sont présentés à titre indicatif et peuvent varier en fonction des conditions du marché, du contexte de la station, des quantités à recycler, de la qualité des biosolides et des possibilités régionales de recyclage.

### 3.14 LIT DE SÉCHAGE

La déshydratation par lit de séchage est très performante et permet d'atteindre des siccités élevées de 30% à 50% et même davantage si les conditions d'opération sont optimales, soit :

- Une couche mince de biosolides ;
- Une période de séchage qui se prolonge pendant au moins une période hivernale (occurrence d'un cycle de gel-dégel); et
- Un hiver suffisamment rigoureux pour que le gel pénètre sur toute la couche de biosolides.

Pour une même quantité de boues à déshydrater, le lit de séchage requiert plus d'espace que les sacs filtrants (voir tableau 3.10). C'est une installation permanente qui nécessite un investissement initial assez important. Par conséquent, elle convient davantage aux stations qui en feront un usage régulier (ex. : annuellement). Un avantage important est qu'elle constitue également un mode d'entreposage sur place des biosolides à recycler, ce qui facilite grandement leur recyclage par la suite.

### 3.15 SACS FILTRANTS

Le pompage des boues dans des sacs filtrants permet généralement d'atteindre une siccité de 18 % à 25 % à l'intérieur d'une période d'environ 12 mois. L'efficacité de ce mode de déshydratation est plus grande lorsque :

- L'épaisseur des boues à l'intérieur des sacs n'est pas trop importante ;
- La période de déshydratation se prolonge sur au moins une saison hivernale ;
- L'hiver est rigoureux, permettant au gel de pénétrer la masse de biosolides par les côtés et le dessus des sacs filtrants vers l'intérieur.

La déshydratation par sacs filtrants convient bien aux projets ponctuels ou réguliers pour de petites (< 250 tms) ou de moyennes (± 250 à 500 tms) quantités de boues à soutirer sur une base annuelle.

L'utilisation de sacs filtrants nécessite de prévoir l'aménagement d'un lit de drainage (différent d'un lit de séchage) permettant l'entreposage de ceux-ci, la collecte des eaux et leur retour aux étangs, de façon gravitaire ou par pompage. Son aménagement peut généralement être effectué à peu de frais si l'utilisation prévue est ponctuelle. Pour une utilisation régulière, un aménagement plus permanent et l'utilisation de matériaux durables est souhaitable.

Les sacs filtrants sont à usage unique. Ils doivent être remplacés après l'enlèvement des biosolides à la fin du processus de déshydratation passive. Cependant, les entrepreneurs peuvent effectuer deux (2) à trois (3) opérations successives de pompage dans un même sac, espacées de 6 à 12 mois, afin d'augmenter la quantité déshydratée, ce qui peut contribuer à réduire les coûts (voir la Partie II – Études de cas, Sainte-Anne-des-Plaines).



© SOLINOV

### 3.16 CENTRIFUGEUSE MOBILE

La siccité normalement atteinte avec la centrifugeuse mobile varie généralement de 18 % à 28 %.

C'est une méthode particulièrement efficace pour la déshydratation de grandes quantités de boues. Elle peut aussi être utilisée pour déshydrater de plus petites quantités de boues pour des stations qui ne disposent pas d'un espace suffisant leur permettant d'avoir recours aux méthodes passives. Le coût de mobilisation étant important, le coût unitaire pour les travaux de centrifugation est cependant plus élevé pour les petites quantités.

La centrifugation implique qu'il est nécessaire d'évacuer les biosolides déshydratés de la station en continu. S'il n'y a pas de capacité d'entreposage à la station, notamment parce que les volumes traités sont importants, ce mode de déshydratation exige donc une planification complète du recyclage des biosolides avant le début des travaux (ex. : caractérisation, identification des agriculteurs-utilisateurs, obtention des autorisations, transmission des AP, obtention des CA).

De plus, comme il y a des risques que la réalisation des travaux ne coïncide pas avec des conditions météorologiques favorables pour l'accès aux champs agricoles, il est important de prévoir des sites alternatifs d'entreposage avec ou sans traitement et de recyclage autre qu'agricole, accessibles en tout temps, pour la réception de biosolides (ex. : structures d'entreposage aménagées sur place ou en milieu agricole, site de compostage, site minier à végétaliser). Autrement, les travaux devront être suspendus ou les biosolides devront être acheminés à l'enfouissement. Par rapport aux méthodes passives, la centrifugation offre moins de flexibilité pour le recyclage des biosolides et nécessite donc une planification très rigoureuse.

### 3.17 ÉPANDAGE LIQUIDE

Le pompage et l'épandage des biosolides sous forme liquide, sans déshydratation, est possible mais cette méthode est peu utilisée depuis le développement des techniques de déshydratation par sacs filtrants et par centrifugation. Voici l'ensemble des principales conditions à respecter pour que l'épandage sous forme liquide soit réalisable :

- Proximité de terres visées pour l'épandage (< 5 à 10 km de la station), étant donné les coûts élevés associés au transport de biosolides liquides (siccité de 4% à 9%);
- Terres accessibles et libres de cultures au moment du pompage (ex. : après les récoltes de céréales ou de foin), étant donné que les biosolides liquides ne peuvent être entreposés aux champs et doivent être épandus immédiatement;
- Interruption du fonctionnement de l'étang et abaissement du niveau d'eau jusqu'au niveau d'accumulation des boues (autorisation du MDDELCC requise);
- Confirmation du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) que la vidange complète de l'étang ne risque pas d'endommager ou de déformer l'ouvrage en raison de pressions pouvant être exercées sur les parois internes d'un étang par une nappe phréatique élevée;
- Flexibilité dans la réalisation des travaux de pompage, étant donné que des conditions météorologiques pluvieuses peuvent empêcher l'accès aux champs et retarder l'exécution des travaux.



# Annexe A – Exigences pour le recyclage

Cette annexe présente les principales exigences administratives et environnementales qui s'appliquent au recyclage au sol des biosolides.

## A.1 VALEUR AGRONOMIQUE ET CLASSEMENT C-P-O-E

L'aptitude d'un biosolide à être recyclé en agriculture est définie par deux critères de base présentés dans le Guide MRF :

- Il doit avoir une valeur agronomique (comme engrais ou amendement de sols). En principe, tous les biosolides répondent aux critères du Guide MRF à cet effet.
- Les biosolides doivent également répondre à des critères de qualité visant à protéger la santé (humaine et animale) et l'environnement, et permettre de contrôler les risques de nuisance (ex. : odeurs). Les critères définissant la classification C-P-O-E sont regroupés par catégorie :
  - « C » : C1 ou C2, selon la teneur en éléments traces inorganiques et composés organiques ;
  - « P » : P1 ou P2, selon la teneur en agents pathogènes indicateurs ;
  - « O » : O1, O2 ou O3 selon le caractère odorant ;
  - « E » : E1 ou E2, selon la teneur en corps étrangers.

Avec toutes les possibilités des différentes catégories, il y a un total de 24 classements possibles des biosolides, allant de C1-P1-O1-E1 à C2-P2-O3-E2. Plus l'indice est élevé, plus la teneur du « contaminant » est élevée. Par exemple, un biosolide de catégorie C2 contient une teneur plus élevée pour au moins un des éléments traces inorganiques ou composés organiques contrôlés de la catégorie C1. Les biosolides qui ne répondent pas aux critères de qualité sont dits « hors catégorie » (HC).

La très grande majorité des biosolides répondent aux critères minimaux pour un classement C2-P2-O3-E2 ou mieux pour le recyclage agricole. Certains sont cependant plus difficiles à gérer en raison de leurs caractéristiques (odeurs notamment). Les biosolides qui sont HC ne peuvent généralement pas être utilisés directement en agriculture. Si la non-conformité est due aux odeurs ou aux pathogènes, un traitement de stabilisation rend leur recyclage possible.

## A.2 CATÉGORIE « C »

La présence excessive d'éléments traces inorganiques et de composés organiques peut donner lieu à des phénomènes de toxicité pour les plantes, les animaux ou les humains. Pour cette raison, de façon préventive, le Guide MRF exige qu'un contrôle régulier soit effectué pour plusieurs contaminants potentiellement retrouvés dans les eaux usées. La plupart des biosolides sont de catégorie C2, parfois C1 et rarement HC (voir tableau 3.7).

## A.3 CATÉGORIE « P »

Les critères de la catégorie « P » ont pour objectif de prévenir la contamination des humains et des animaux par des agents pathogènes potentiellement présents dans les matières fécales. Les salmonelles et *Escherichia coli* (E. Coli) sont les agents pathogènes indicateurs utilisés pour évaluer le niveau de risque.

Les biosolides sont généralement de catégorie P2, incluant ceux qui ont fait l'objet d'une digestion anaérobie (biométhanisation). Toutefois, si un biosolide est HC, un traitement permettant d'atteindre les critères de la catégorie P1 ou P2 doit alors être envisagé. À l'exception de la biométhanisation (digestion anaérobie), les traitements de stabilisation permettent d'atteindre la catégorie P1 (voir tableaux 3.7 et 3.8).

## A.4 CATÉGORIE « O »

Des biosolides malodorants présentent des risques de nuisances olfactives pour les riverains. Ces nuisances sont fortement liées à l'enjeu de l'acceptabilité sociale des biosolides. Le Guide MRF attribue une catégorie par défaut selon le type de biosolide. L'olfactométrie ou le flairage peuvent être utilisés pour confirmer ou améliorer une catégorie attribuée par défaut.

Les biosolides sont typiquement de catégorie O2 ou O3 (voir les tableaux 3.7 et 3.8). Les biosolides provenant d'étangs qui ne sont pas vidangés fréquemment sont peu odorants (O1). Toutefois certains biosolides peuvent être HC. Dans ce cas, le recyclage par épandage au sol (agricole, sylvicole ou autre épandage) sera possible seulement si la cote d'odeur peut être améliorée, par un traitement de stabilisation ou un autre moyen.

## A.5 CATÉGORIE « E »

Les corps étrangers sont des objets indésirables tels que des morceaux ou des fragments de métal, de verre et de plastique dont la taille est supérieure à 2 mm. Ils ont un impact sur la qualité esthétique des biosolides et l'acceptabilité sociale du recyclage. S'il s'agit de corps étrangers tranchants, ils présentent un risque de blessures (pour les humains ou les animaux en pâturage).

Le Guide MRF attribue une catégorie « E » par défaut selon notamment l'utilisation d'un équipement de dégrillage et le type de station. Une analyse peut être requise pour confirmer ou améliorer cette catégorie.



## A.6 CONTAMINANTS NON RÉGLEMENTÉS - EN BREF

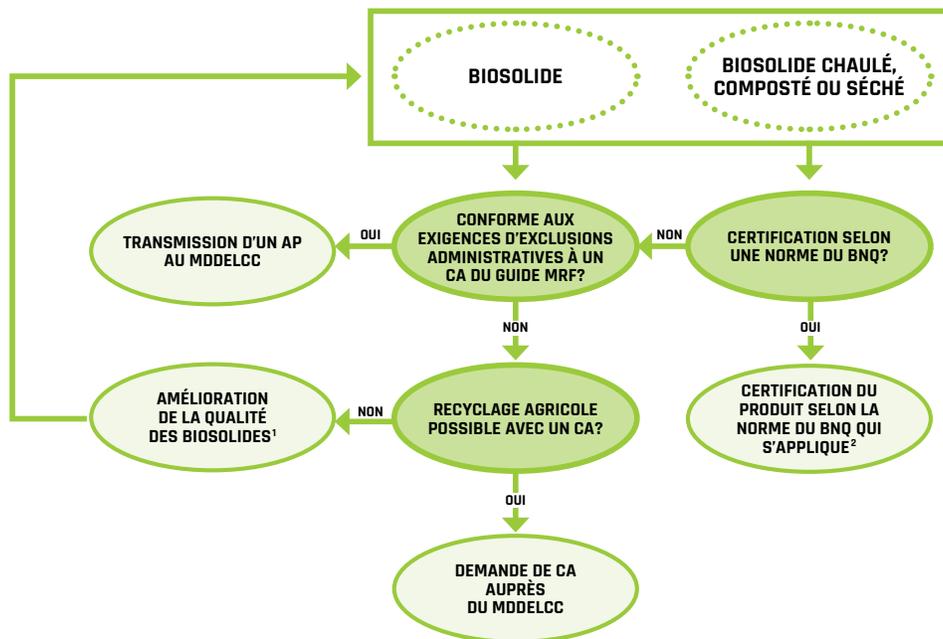
Dans le cas où un contaminant chimique connu, mais non réglementé en vertu du Guide MRF, est susceptible de se retrouver en concentration anormalement élevée dans les biosolides (ex. : pouvant provenir des rejets d'une industrie particulière), un organisme municipal doit en informer le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDEELCC). Le Guide MRF prévoit des approches pour évaluer les risques associés à la présence de contaminants non réglementés

dans les biosolides et leur impact potentiel sur les activités de recyclage. L'évaluation doit être effectuée en collaboration avec le MDEELCC. L'Annexe B présente plus d'informations sur les contaminants non réglementés et les démarches de vérification pouvant être effectuées. De l'information sur les contaminants d'intérêt émergent (CIÉ) et les polymères y est également présentée.

## A.7 EXIGENCES ADMINISTRATIVES

L'arbre décisionnel présenté à la figure A.1 illustre les démarches administratives applicables au recyclage agricole et qui découlent de la LQE.

FIGURE A.1 ARBRE DÉCISIONNEL, DÉMARCHES ADMINISTRATIVES POUR LE RECYCLAGE AGRICOLE



### NOTES EXPLICATIVES DE LA FIGURE :

- 1 Pour obtenir plus d'informations sur les moyens à mettre en œuvre pour améliorer la qualité des biosolides, consultez la section 3 « Amélioration de la qualité des biosolides » p. 29.
- 2 Voir ci-après la section « Certification selon une norme BNQ » pour obtenir des informations sur les normes applicables.

### En résumé :

- Pour des biosolides **conformes** aux exigences de qualité environnementale du **Guide MRF**, dans la plupart des cas, un AP doit être transmis au MDEELCC ;
- Pour certains biosolides **non conformes** aux exigences de qualité environnementale du **Guide MRF**, le recyclage agricole est parfois possible à la suite de l'obtention d'un CA du MDEELCC. Leur recyclage est cependant généralement rendu possible à la suite de l'amélioration de leur qualité (notamment par un traitement de stabilisation) ;
- Les produits à base de biosolides **conformes** à une **norme BNQ** et certifiés auprès du BNQ sont exclus de l'obligation de présenter un AP ou une demande de CA (voir ci-dessous la section « Certification selon une norme BNQ »).<sup>1</sup>

De plus, dans le cas où des produits issus de biosolides sont vendus (ex. : compost, granules séchées), les exigences fédérales de la Loi sur les engrais s'appliquent (voir section « Loi sur les engrais »).

Pour les autres avenues de recyclage (compostage, végétalisation de sites dégradés, épandage sylvicole), il est nécessaire, dans la majorité des cas, d'obtenir un CA du MDEELCC, peu importe la qualité environnementale des biosolides.

<sup>1</sup> Consultez la version la plus récente du Guide MRF et celle des Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage pour obtenir la liste complète des activités exclues d'une demande de CA ou d'un AP ou des deux.

## COMPARAISON ENTRE UN AP ET UNE DEMANDE DE CA

AP	DEMANDE DE CA
<p><b>Délais rapides</b></p> <p>Le responsable des activités de recyclage n'a pas à attendre l'approbation du MDDELCC pour débuter ses activités.</p> <p>Doit être reçu par le MDDELCC au moins 10 jours civils avant le début des activités de recyclage.</p> <p><b>Signataires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'agronome responsable de l'activité de recyclage; et</li> <li>L'agronome responsable du PAEF de l'exploitation agricole; et</li> <li>L'agriculteur-utilisateur.</li> </ul>	<p><b>Délais plus long</b></p> <p>À partir du moment où une demande est jugée complète, le MDDELCC dispose de 75 jours civils (de calendrier) pour donner une réponse.</p> <p>Il faut attendre l'approbation de la demande et l'émission du CA par le MDDELCC pour débuter les activités de recyclage.</p> <p><b>Signataires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Une personne morale ou physique: soit le générateur, une entreprise spécialisée en recyclage ou l'agriculteur-utilisateur.</li> <li>Certaines parties doivent être signées par l'agronome, l'exploitant agricole ou un autre intervenant.</li> </ul>

## A.8 PRINCIPAUX DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Le tableau A.1 présente une vue d'ensemble des principaux règlements et documents qui encadrent les avenues de recyclage des biosolides et des autres MRF, alors que les exigences correspondantes sont résumées au tableau A.2.

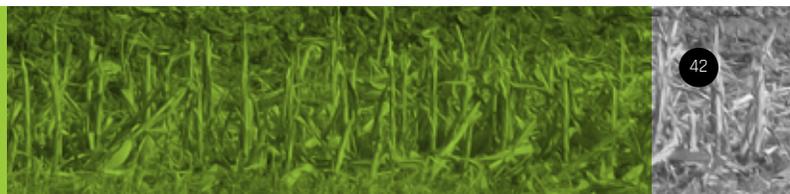
**TABLEAU A.1 PRINCIPAUX RÈGLEMENTS ET DOCUMENTS D'ENCADREMENT APPLICABLES AUX DIFFÉRENTES AVENUES DE RECYCLAGE AU SOL**

Loi, règlement ou document de référence	Avenue de recyclage			
	Épandage agricole	Compostage	Végétalisation de sites dégradés	Épandage sylvicole
<i>Guide sur le recyclage des MRF</i>				
Règlement sur les exploitations agricoles (REA)				
Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP)				
Règlementations municipales, s'il y a lieu				
Lois et règlements relatifs à la protection du territoire agricole				
<i>Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage</i>				
<i>Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés</i>				

- La loi, le règlement ou le document de référence s'applique à l'avenue de recyclage.
- La loi, le règlement ou le document de référence contient quelques exigences qui s'appliquent à l'avenue de recyclage.

**TABEAU A.2 PRINCIPALES EXIGENCES DES LOIS, RÈGLEMENTS ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES APPLICABLES AU RECYCLAGE AU SOL**

Règlement ou document	Principales exigences
<i>Guide MRF</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligation qu'un PAER soit élaboré par un agronome membre de l'Ordre des agronomes du Québec</li> <li>• Critères de qualité environnementale à respecter pour les biosolides (et les autres MRF)</li> <li>• Exigences et conditions à respecter pour l'entreposage temporaire en amas au sol et pour l'épandage en milieu agricole, telles que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• périodes de l'année durant lesquelles ces activités sont permises</li> <li>• types de cultures pouvant recevoir des biosolides</li> <li>• quantités pouvant être entreposées et épandues</li> <li>• distances de retrait à respecter des points d'eau, des habitations voisines</li> <li>• obligation de recouvrir ou non les biosolides en entreposage</li> </ul> </li> <li>• Exigences et conditions à respecter pour l'entreposage en structure permanente étanche</li> <li>• Obligation d'informer les travailleurs des mesures de santé et de sécurité à adopter pour la manutention des biosolides</li> <li>• Obligation d'informer certains publics cibles situés à proximité des activités de recyclage</li> <li>• Obligation de réaliser un suivi lors des travaux d'épandage afin de vérifier le respect des conditions prévues aux autorisations</li> <li>• Obligation de remettre un rapport d'activité au MDDELCC</li> </ul>
Règlement sur les exploitations agricoles (REA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligation pour une exploitation agricole de détenir un PAEF et un bilan des quantités de phosphore utilisées, élaborés par un agronome, afin de déterminer les quantités de matières fertilisantes (fumier, engrais, MRF) pouvant être épandues sur les cultures</li> <li>• Interdiction d'épandage de biosolides (non certifiés BNQ) sur des cultures destinées à l'alimentation humaine ou sur des pâturages</li> <li>• Délimitation de zones tampons avec interdiction d'épandage pour la protection des eaux de surface</li> <li>• Interdiction d'épandage de matières fertilisantes sur des sols gelés ou enneigés</li> </ul>
Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdiction ou restrictions possibles des activités d'entreposage et d'épandage dans les aires de protection des sites de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine</li> </ul>
Réglementations municipales, s'il y a lieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdictions possibles de l'épandage dans des zones tampons avec les eaux de surface. Ces zones tampons remplacent celles dictées par le REA</li> <li>• Obligation possible d'obtenir un permis de la municipalité et de payer les frais applicables</li> <li>• Certaines contraintes supplémentaires en lien avec l'entreposage ou l'épandage des biosolides sont parfois exigées</li> </ul>
Lois et règlements relatifs à la protection du territoire agricole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certaines activités d'entreposage temporaire requièrent une autorisation préalable de la Commission de protection du territoire agricole (CPTAQ) (ex. : une entreprise agricole qui entrepose des biosolides et dont une partie est épandue sur les terres d'une autre entreprise agricole)</li> </ul>
<i>Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Critères pour l'implantation et l'opération des sites de compostage industriels</li> <li>• Précisions sur ce que doit contenir une demande de CA pour l'implantation d'un site de compostage et de fabrication de terreau industriel</li> <li>• Précisions sur les exclusions administratives à l'obtention d'un CA pour l'utilisation du compost provenant d'un site industriel</li> </ul>
<i>Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Critères de premier niveau pour l'utilisation de MRF à faibles doses pour la revégétalisation des sites dégradés (ex. : sites miniers, sablières, gravières, carrières, cellules complétées de lieux d'enfouissement)</li> <li>• Exigences et éléments de démonstration pour les projets ne respectant pas les critères de premier niveau (doses plus élevées)</li> <li>• Propriétés finales à respecter pour les sols amendés</li> <li>• Suivi à effectuer sur les eaux de surface, les eaux souterraines et la végétation</li> <li>• Précisions sur le contenu d'une demande de CA</li> </ul>



## A.9 CERTIFICATION SELON UNE NORME DU BNQ

- Pour être certifiés auprès du BNQ, les biosolides doivent avoir fait l'objet d'un traitement de stabilisation.
- Les normes BNQ exigent une qualité de produit équivalente à la catégorie P1 du Guide MRF.
- La certification BNQ est plus appropriée pour les stations qui génèrent des quantités importantes de biosolides à recycler, car les coûts associés peuvent être jugés trop importants pour les petites stations.

Le BNQ est un organisme de normalisation reconnu par le Conseil canadien des normes pour l'élaboration de normes commerciales, dont celles sur les amendements de sol et les matières fertilisantes au Canada.

Actuellement, il est possible de faire certifier des biosolides traités soit par compostage, par stabilisation alcaline ou par séchage thermique selon une des normes suivantes :

- Amendements organiques - composts (CAN/BNQ 0413-200);
- Amendements organiques - biosolides municipaux alcalins ou séchés (CAN/BNQ 0413-400).

Globalement, les normes BNQ portent sur les conditions à respecter lors du traitement des biosolides et sur les critères de qualité du produit qui doivent être remplis. Il n'y a pas d'AP à présenter ni de CA à obtenir auprès du MDDELCC pour l'utilisation agricole d'un produit certifié auprès du BNQ. Cependant, les lois et règlements applicables doivent être respectés (voir les tableaux A.1 et A.2), de même que les exigences de la norme en ce qui a trait au marquage.

### AVANTAGES DE LA CERTIFICATION BNQ

- Contrôle de la qualité du produit par une tierce partie accréditée et indépendante
- Reconnaissance et acceptabilité plus grandes du produit
- Réduction des exigences administratives du MDDELCC pour la distribution
- Moins de contraintes relatives à l'épandage
- Des informations supplémentaires peuvent être obtenues en consultant le site Internet du BNQ à l'adresse suivante : <http://www.bnq.qc.ca/fr/certification.html>

## A.10 LOI SUR LES ENGRAIS

- Au Québec, lorsqu'un produit à base de biosolides est vendu à un utilisateur, les exigences de la loi fédérale sur les engrais s'appliquent en plus des exigences provinciales.
- Les exigences en matière d'innocuité qui découlent de la Loi sur les engrais font en sorte que, dans les faits, seuls les biosolides ayant fait l'objet d'un traitement de stabilisation et ayant atteint un niveau de stabilisation équivalent à la catégorie P1 du Guide MRF peuvent être vendus comme engrais ou amendement pour les sols.

Au niveau fédéral, la Loi sur les engrais et le Règlement sur les engrais régissent l'étiquetage et l'innocuité des engrais et des suppléments vendus ou importés au Canada, ce qui inclut les produits issus de biosolides municipaux vendus comme engrais ou pour l'amendement des sols. La Loi et le Règlement sont appliqués par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).

Le règlement fédéral exige notamment que tous les amendements organiques vendus soient exempts de salmonelles et de coliformes fécaux. **Les exigences fédérales ne s'appliquent pas aux amendements qui sont distribués gratuitement.**

Dans le cas des produits certifiés auprès du BNQ, les exigences du règlement fédéral sont déjà prises en compte dans la norme, incluant celles relatives à l'étiquetage. Toutefois, les normes BNQ recommandent de consulter la Loi sur les engrais et son règlement afin de s'assurer de respecter toutes leurs exigences applicables.

# Annexe B – Contaminants non réglementés

Comme nous l'avons vu à l'Annexe A, la liste des contaminants retenus pour un contrôle ainsi que les critères à respecter ont été établis par le MDDELCC sur la base des informations scientifiques disponibles. Nous avons également vu que dans le cas d'un contaminant chimique connu mais non réglementé, qui est susceptible de se retrouver en concentration anormalement élevée dans les biosolides, l'organisme municipal doit en informer le MDDELCC et évaluer les impacts à long terme en collaboration avec celui-ci.

Mais qu'en est-il des connaissances relatives aux contaminants non réglementés et les risques pour l'environnement et la santé ? Des moyens en place pour prévenir des risques potentiels ? Du rôle du générateur de biosolides ? Cette section de l'annexe B répond à ces questions.

## B.1 ÉVALUATION DES IMPACTS PAR LE MDDELCC

Au cours des 30 dernières années, de nombreuses études ont été effectuées dans divers pays pour documenter les teneurs en contaminants dans les biosolides et les risques potentiels liés à leur épandage sur les sols. Des études et des évaluations de risques ont également été réalisées ou soutenues par le MDDELCC à propos de certains contaminants spécifiques potentiellement présents dans les biosolides afin d'approfondir les connaissances et d'assurer l'élaboration de normes et de critères de référence sécuritaires. Citons notamment deux études réalisées dans la région de Saguenay afin de vérifier les teneurs en divers contaminants (métaux et diphényles éthers polybromés (ou PBDE)) des sols et du lait de vache de fermes utilisant des biosolides depuis plusieurs années (Perron et Hébert, 2008; Hébert et coll., 2011).

De plus, dans le cadre des suivis exigés auprès de certains générateurs (du secteur industriel ou municipal) pour des contaminants non réglementés soupçonnés de se retrouver en concentration anormalement élevée dans des MRF, des évaluations des impacts à long terme ont déjà été réalisées pour le baryum, le béryllium, le cérium, le lanthane, le strontium, les hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux (HAP) et les hydrocarbures pétroliers. Les résultats ont démontré un risque appréhendé à long terme seulement dans un cas concernant la présence de strontium dans une MRF qui n'était pas un biosolide municipal. Des mesures préventives supplémentaires ont alors été exigées (MDDEP, 2012a).

## B.2 MÉTAUX NON RÉGLEMENTÉS

En Ontario, la Water Environment Association of Ontario (WEAO) considère qu'il est peu probable que les apports de certains métaux non réglementés (fluor, aluminium, antimoine, amiante, baryum, béryllium, cyanure, manganèse, argent, thallium et étain) excèdent les critères de qualité exigés pour les sols agricoles et ce, malgré le fait que les teneurs retrouvées de certains d'entre eux soient parfois plus élevées que les teneurs naturelles du milieu.

Toutefois, étant donné que les informations disponibles sont très limitées, la WEAO considère que les métaux non réglementés doivent faire l'objet de recherches plus approfondies

ou cours des prochaines années (WEAO, 2010). Cet avis est également partagé par la Water Environment Federation (WEF), l'équivalent de la WEAO aux États-Unis (WEF, 2011).

## B.3 CONTAMINANTS D'INTÉRÊT ÉMERGENT (CIÉ)

Le terme « contaminants d'intérêt émergent » (CIÉ) est utilisé pour désigner un ensemble de composés chimiques et organiques présents naturellement dans l'environnement ou d'origine anthropique tels que les hormones, les perturbateurs endocriniens, les antibiotiques, les bactéries résistantes, les savons et les détergents et les autres produits d'usage personnel, ainsi que d'autres composés tels que les produits pharmaceutiques.

Bien que la plupart des CIÉ soient retrouvés en concentration très faible (mesurée en nanogrammes par gramme,  $1,0 \times 10^{-9}$  gramme/gramme), leur présence dans les eaux usées, les effluents des stations et dans les biosolides municipaux a commencé, depuis quelques années, à attirer l'attention des chercheurs au Canada et ailleurs dans le monde;

Les CIÉ sont aussi présents dans les fumiers d'élevage. On retrouve toutefois une plus grande variété de CIÉ dans les biosolides.

Compte tenu des coûts élevés des travaux de recherche nécessaires à l'évaluation de leur impact potentiel sur l'environnement, l'attention est portée vers les molécules qui ont une dégradation lente et qui sont le plus susceptibles de persister dans l'environnement et d'être absorbées par les cultures.

Au Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada a réalisé de nombreux travaux de recherche sur la persistance et l'évaluation des risques pour la santé et l'environnement d'un grand nombre de CIÉ, tels que les produits pharmaceutiques et de soins personnels, ainsi que les perturbateurs endocriniens.

En laboratoire, les études effectuées ont montré un potentiel d'adsorption de certains micropolluants par les cultures (Herklotz et al., 2010; Wu et al., 2010). Cependant, dans les études effectuées en plein champ par Agriculture et Agroalimentaire Canada, aucune adsorption significative de micropolluants par les cultures n'a été observée à la suite de l'application de biosolides municipaux (Sabourin et al., 2012; Prosser et al., 2014).

Le délai entre l'application des biosolides et la récolte des cultures apparaît comme un facteur de gestion très important pouvant contribuer à la réduction des risques de transfert des micropolluants dans la chaîne alimentaire (Sabourin, et al., 2012).

Les recherches effectuées pour évaluer la solubilité et le transfert potentiel de certains micropolluants dans les eaux de surface à la suite de l'application des biosolides ont démontré que:

- Les concentrations maximales observées dans les eaux de ruissellement à la suite de l'application de biosolides municipaux sont largement inférieures aux concentrations à risque;
- Les concentrations maximales observées dans les biosolides sont considérablement plus faibles que les concentrations rapportées dans les effluents des stations.

## B.4 POLYMÈRES

Les polymères ajoutés lors d'un traitement des eaux usées ne font l'objet d'aucune restriction particulière en ce qui concerne leur présence dans les biosolides municipaux pour les raisons suivantes:

- Lors d'essais réalisés par le CEAEQ avec des boues municipales traitées avec des polymères, aucune toxicité particulière n'a été relevée (Chassé et al., 2006). Des études plus récentes et plus élaborées réalisées en Ontario arrivent également aux mêmes conclusions (McCarthy, 2011; Coors et al., 2011);
- Les polymères utilisés sont des molécules organiques biodégradables et rapidement décomposées après l'application au sol. Il n'y a pas d'accumulation dans le sol ni dans les plantes;
- Les polymères qui présentent un potentiel carcinogène ont été interdits (polymères à base de mono-acrylamides);
- L'ACIA n'a pas de restriction particulière pour les polymères enregistrés pour une utilisation pour le traitement des eaux usées pouvant être retrouvés dans les « boues d'égouts » utilisées comme engrais (MDDEP, 2012a).

## B.5 MOYENS ADDITIONNELS POUR CONTRÔLER LES RISQUES POTENTIELS

Les contaminants non réglementés de source industrielle font l'objet d'une réglementation et d'un suivi, soit:

- en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement appliquée par l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP);
- par l'entremise des certificats d'autorisation encadrant les activités des industries par le MDDELCC;
- parfois par la réglementation municipale sur les rejets à l'égout.

## B.6 RÔLE DU GÉNÉRATEUR DE BIOSOLIDES

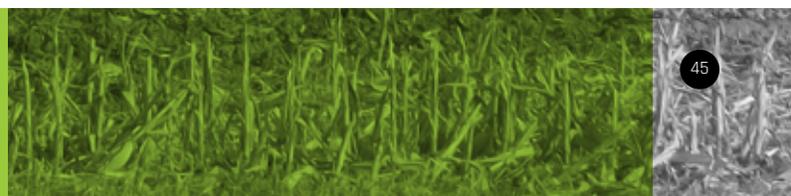
Étant donné l'importance des préoccupations concernant les contaminants non réglementés, les responsables des stations doivent maintenir leurs connaissances à jour. Dans cette optique:

- Le MDDELCC effectue une veille scientifique des résultats des travaux de recherche et les diffuse aux intervenants notamment par l'entremise de son bulletin d'information (*MRF Pot-pourri*), son site Internet et par l'organisation de présentations des résultats de recherche.
- La base de données des contaminants des eaux usées municipales (CCME, 2009b) peut être utilisée pour déterminer les sources possibles d'un contaminant permettant de mieux cibler les interventions pour un contrôle à la source. Par exemple, elle indique que le sélénium peut provenir notamment des industries du secteur de la fabrication des pneus et que le thallium proviendrait surtout des fonderies, des centrales thermiques alimentées au charbon, des cimenteries et des briqueteries.
- Le répertoire des sources de contaminants entrant dans les égouts municipaux (ACEPU-CWWA, 2000) peut également être consulté pour déterminer l'origine possible de divers contaminants potentiels, et à l'inverse, pour identifier les types de contaminants pouvant être rejetés par les différents secteurs d'activités industrielles et commerciales.

### CONFIRMATION DU STATUT D'UN POLYMÈRE UTILISÉ POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

En cas de doute sur le statut d'un produit pour une utilisation pour le traitement des eaux usées, il est recommandé d'obtenir une confirmation en effectuant l'une ou l'autre des démarches suivantes:

- Rechercher la confirmation que le produit est considéré comme « peu problématique » selon la classification de la Liste intérieure des substances (LIS) d'Environnement Canada. La LIS peut être consultée par Internet à l'adresse suivante: [http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/fra/substance/chimiques\\_polymeres.cfm](http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/fra/substance/chimiques_polymeres.cfm)
- Obtenir une preuve écrite d'enregistrement du produit par l'ACIA; ou
- Obtenir un document du fournisseur attestant que ce produit peut être utilisé dans les stations d'épuration des eaux usées municipales au Québec.



# Glossaire

**Amas au sol :** Entreposage temporaire d'une MRF en amas au sol, sans surface imperméable, dans un champ ou sur un site d'utilisation de MRF (ex. : site à revégétaliser, pépinière).

**Biosolides municipaux :** Matériel solide, semi-solide ou liquide qui résulte du traitement des boues des eaux usées municipales et qui contient des matières organiques ou des éléments nutritifs nécessaires aux cultures. À la différence des boues, les biosolides ont subi un traitement pour diminuer ou éliminer les organismes pathogènes. Ils sont utilisés comme amendements organiques des sols ou comme sources d'éléments fertilisants (engrais) (RECYC-QUÉBEC, 2015a).

**Biosolides :** Dans le présent document, « biosolides » signifie « biosolides municipaux », à moins d'indication contraire.

**Boues :** Dans le présent document, « boues » signifie « boues municipales », à moins d'indication contraire.

**Boues de fosses septiques :** Résidus biodégradables pompés directement des fosses septiques domestiques et autres systèmes de traitement autonomes. Ces boues incluent les boues sédimentées, l'eau, les graisses et l'écume extraits des fosses septiques par pompage (CCME, 2012).

**Boues municipales :** Mélange d'eau et de matières solides séparées, par des procédés naturels ou artificiels, des divers types d'eaux usées qui les contiennent (BNQ, 2009).

**Compostage :** Procédé de traitement biologique qui permet la biodégradation des matières organiques, sous l'action de microorganismes aérobies. Les matières organiques sont d'abord mélangées à des agents structurants pour en favoriser l'aération, puis placées en andains, en piles ou dans un réacteur. On obtient le compost après l'atteinte d'une phase thermophile (température entre 45 °C et 70 °C) et après une phase subséquente de maturation (RECYC-QUÉBEC, 2015a).

**Contaminants d'intérêt émergent (CIÉ) :** Groupe de contaminants qui comprend notamment des produits pharmaceutiques, des produits de soins personnels, les plastifiants, les surfactants et les retardateurs de flammes bromés. Ces contaminants peuvent être présents dans les biosolides en quantités qui se mesurent en parties par million voire en parties par milliard. « Contaminants d'intérêt émergent » est un terme utilisé au Canada. Ils sont également appelés « microconstituants » ou « micropolluants » (CCME, 2012; WEAO, 2010).

**Contaminant strict :** Contaminant qui n'apporte aucun bénéfice aux êtres vivants.

**Élément trace inorganique (ÉTI) :** Élément inorganique naturellement présent en faible concentration dans le sol (RECYC-QUÉBEC, 2015a) et pouvant également être présent dans les boues municipales.

**Matières résiduelles fertilisantes (MRF) :** Matière résiduelle dont l'emploi est destiné à entretenir ou à améliorer, séparément ou simultanément, la nutrition des végétaux, ainsi que les propriétés physiques et chimiques et l'activité biologique des sols. Les biosolides municipaux sont un type de MRF (MDDEP, 2012a).

**Oligoélément :** Élément nutritif (ex. : bore, cuivre) qui est nécessaire, à des concentrations plus faibles que celles des éléments nutritifs majeurs (ex. : azote, phosphore) et secondaires (ex. : calcium, magnésium) aux fonctions physiologiques et au métabolisme des plantes (MDDELCC, 2015).

**Organismes pathogènes :** Organismes, y compris certaines bactéries et certains virus, champignons et parasites, qui sont capables de causer une infection ou une maladie chez l'être humain, les animaux ou les végétaux prédisposés (adapté de CCME, 2012).

**Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) :** Plan qui détermine, pour chaque parcelle d'une exploitation agricole et pour chaque campagne annuelle de culture (maximum de cinq années), la culture pratiquée et la limitation de l'épandage des matières fertilisantes (REA).

**Plan agroenvironnemental de recyclage (PAER) :** Plan qui détermine les pratiques d'épandage et d'entreposage des matières résiduelles fertilisantes (MRF), conformément aux exigences du Guide MRF et des règles de l'art dans le domaine, dans le cadre de tout projet de recyclage sur des terres agricoles. Le PAER est préparé par un agronome à l'intention des producteurs agricoles et doit être intégré au PAEF de la ferme. Un PAER est aussi requis pour une utilisation pour la végétalisation de sites et l'épandage sylvicole. Le PAER est valide pour une seule saison de culture (MDDELCC, 2015).

**Recyclage / Recyclage au sol :** Épandage de matières résiduelles fertilisantes par épandage au sol, avec ou sans traitement de stabilisation, visant un retour à la terre des ressources utiles (Tiré de RECYC-QUÉBEC, communication personnelle, 30 septembre 2014).

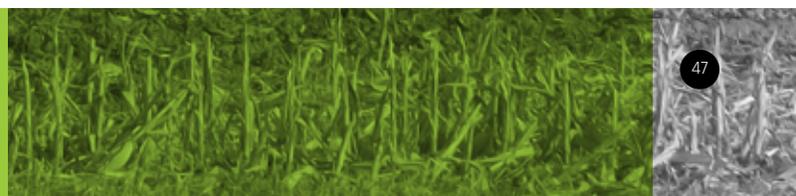
**Recyclage agricole :** Recyclage des matières résiduelles, généralement des matières résiduelles fertilisantes (MRF), par épandage sur des sols agricoles, visant un retour à la terre sous diverses formes (Tiré de RECYC-QUÉBEC, communication personnelle, 30 septembre 2014).

**Siccité:** Teneur en matière sèche, exprimée sur base humide, qui équivaut à des «solides totaux» ou à une «teneur en matière sèche» (MDDELCC, 2015).

**Stabilisation:** Procédé qui consiste à rendre la portion organique ou volatile des boues de fosses septiques ou des boues municipales moins putrescible et moins odorante et à en diminuer la teneur en microorganismes pathogènes (CCME, 2012).

**Terreau:** Sol synthétique fabriqué par l'homme, à partir de divers matériaux, qui sert de milieu de croissance pour les plantes. Il a généralement l'apparence de la terre naturelle et il est peu odorant (MDDEP, 2012a).

**Traitement de stabilisation:** Un traitement des biosolides qui ne fait pas partie typiquement d'un procédé de traitement des eaux usées et qui permet d'améliorer la catégorie P ou O ou les deux des biosolides. Pour les besoins de ce Guide, la biométhanisation, le séchage thermique, la stabilisation alcaline et le compostage sont considérés comme des traitements de stabilisation.



RECYC-QUÉBEC tient à remercier tous les partenaires qui ont été impliqués dans l'élaboration du présent document.

---

Association des organismes municipaux de gestion de matières résiduelles (AOMGMR)  
Sylvain Massicotte, secrétaire général

Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT)  
Marie-Christine Courte, technicienne spécialiste en assainissement des eaux

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)  
Pascale Cantin, analyste en agroenvironnement

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)  
Bernard Lavallée, chef de la division Eaux usées  
Marc Hébert, conseiller en gestion de matières résiduelles

Union des producteurs agricoles (UPA)  
Daniel Bernier, agronome

Ville de Montréal  
Tony Di Fruscia, ingénieur de procédé

Ville de Saguenay  
Guy Gagnon, conseiller en environnement

VIRIDIS Environnement  
Simon Naylor, vice-président administration et développement

---



# Références

**Association canadienne des eaux potables et usées**, 2000. Répertoire des sources de contaminants dans les égouts municipaux. Canadian Water and Wastewater Association – Association canadienne des eaux potables et usées. 1<sup>ère</sup> édition, mars 2000.

**Bureau de normalisation du Québec**, Amendements organiques – Composts. Norme nationale du Canada CAN/BNQ 0413-200.

**Bureau de normalisation du Québec**, 2009. Amendements de sols – Biosolides municipaux alcalins ou séchés. Norme nationale du Canada CAN/BNQ 0413-400/2009. 33 pages.

**Canadian Council of Ministers of the Environment**, 2009a. The Biosolids Emissions Assessment Model (BEAM) : A Method for Determining Greenhouse Gas Emissions from Canadian Biosolids Management Practices – Final Report (PN-1432). Prepared by Sylvis. July 2009. 200 pages.

**Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec**, 2015. Protocole d'échantillonnage des matières résiduelles fertilisantes et dispositions particulières reliées à l'accréditation. DR-12-MRF-02. 24 pages.

**Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec**, 2003. Charges fertilisantes des effluents d'élevage. Période transitoire. Valeurs références. Production laitière. 2 pages.

**Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec**, 2010. Guide de référence en fertilisation. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. Commission chimie et fertilité des sols. 473 pages.

**CHASSÉ, R., S. Delbaen et M. Hébert**, 2006. Development of quality criteria based on a toxicological characterization of fertilizing residuals. J. Environ. Eng. Sci. 5, p. 203-210.

**Conseil canadien des ministres de l'environnement**, 2009b. Base de données du CCME sur les contaminants des EEUM (effluents des eaux usées municipales). Disponible en ligne à l'adresse Internet suivante : [%3F](http://www.ccme.ca/fr/resources/water/municipal_wastewater_effluent.html)

**Conseil canadien des ministres de l'environnement**, 2012. Guide pour la valorisation des biosolides municipaux, des boues municipales et des boues de fosses septiques traitées. PN 1474. 118 pages.

**COORS, A., T. Moser, J. Römbke et al.**, 2011. Bioassays of a Biosolids Land Application Site in Ontario Using Structural and Functional Endpoints of Soil Organisms. WEF Biosolids and Residuals conference. Sacramento, May 2011.

**EuLA**, 2004. L'hygiénisation par le chaulage: Le chaulage un traitement performant pour le recyclage des boues d'épuration en agriculture. European Lime Association (EuLA) – Association européenne de la chaux. Bruxelles. 4 pages.

**Fédération canadienne des municipalités**, 2005a. Gestion des biosolides: Les communications et les consultations publiques. Une règle de l'art du Guide national des infrastructures (InfraGuide). Fédération canadienne des municipalités. 45 pages.

**Fédération canadienne des municipalités**, 2005b. Programme de qualité pour la gestion des biosolides. Une règle de l'art du Guide national pour des infrastructures municipales durables (InfraGuide). Fédération canadienne des municipalités. 48 pages.

**Fonds municipal vert**, 2003. Eaux pluviales et eaux usées. Programmes de gestion des biosolides. Fédération canadienne des municipalités. 59 pages.

**GAUTHIER, S. et M-J Trudeau**. 2012. Les matières résiduelles fertilisantes: vous connaissez? Le Magazine Bâtivert, Me Stéphane Gauthier et Me Marie-Josée Trudeau de Cain Lamarre Casgrain Wells Avocats. Janvier 2012, pages 24-25.

**Gouvernement du Québec**, 2012. Le Québec en action vert 2020. Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques. 55 pages.

**HÉBERT, Marc, Dominic Lemyre-Charest, Guy Gagnon, François Messier et Sylvie de Grosbois**, « Épandage agricole des biosolides municipaux: contenu en métaux et en PBDE du lait de vache », Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 11 Numéro 2 | septembre 2011, mis en ligne le 19 octobre 2011, consulté le 14 mars 2016. URL : <http://vertigo.revues.org/11150>; DOI : [10.4000/vertigo.11150](https://doi.org/10.4000/vertigo.11150)

**HERKLOTZ, PA, P Gurung, B Vanden Heuvel, CA Kinney**, 2010. Uptake of human pharmaceuticals by plants grown under hydroponic conditions. Chemosphere. 2010 Mar; 78(11):1416-21.

**MCCARTHY, L.H.**, 2011. Bioassays of Biosolids Land Application in Ontario. WEF Biosolids and Residuals Conference. Sacramento, May 2011.

**MAMROT**, 2013. Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration. Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. 52 pages.

**MDDEFP**, 2014. Bilan 2012 du recyclage des matières résiduelles fertilisantes. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 40 pages.

**MDDELCC**, 2015. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes. Critères de référence et normes réglementaires. 196 pages.

**MDDELCC et MAMOT**. 2014. Modèle de règlement relatif aux rejets dans les réseaux d'égouts des municipalités du Québec. Version du 23 septembre 2014. 17 pages; et le Document de justification qui l'accompagne, 37 pages.

**MDDEP**, 2012a. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes. Critères de référence et normes réglementaires. 170 pages + Addenda no 5.

**MDDEP**, 2012b. Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage. Mars 2012. 76 pages.

**National Biosolids Partnership**, 2005. National Manual of Good Practice for Biosolids. National Biosolids Partnership. 348 pages.

**PERRON, V., et M. Hébert**, 2007. Caractérisation des boues d'épuration municipales. Partie I: Paramètres agronomiques. Vecteur Environnement. Septembre 2007, p. 48-52.

**PERRON, V., et M. Hébert**, 2008. Valorisation agricole de biosolides municipaux à la Ville de Saguenay: impact à moyen terme sur le contenu en métaux des sols récepteurs. Agro Solutions, février 2008. Vol. 19, No 1.

**PROSSER, R.S., L. Lissemore, E. Topp, et P.K. Sibley**, 2014. Bioaccumulation of triclosan and triclocarban in plants grown in soils amended with municipal dewatered biosolids. Environmental Toxicology and Chemistry, 2014, May, 33 (5) : 975-84.

**RECYC-QUÉBEC**, 2015a. Glossaire des termes et expressions liés aux matières organiques. <http://organique.recyc-quebec.gouv.qc.ca/2015/05/glossaire-des-termes-et-expressions-lies-aux-matieres-organiques/>

**RECYC-QUÉBEC**, 2015b. Bonnes pratiques visant à limiter les odeurs liées à la production de matières résiduelles fertilisantes, à leur stockage et à leur épandage en milieu agricole. 63 pages.

**Réseau Environnement**, 2014. Mémoire sur le Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration. Mémoire présenté au MAMROT, MDDEFP et à Recyc-Québec. 22 avril 2014. 12 pages.

**SABOURIN, L., P. Duenk, S. Bonte-Gelok, M. Payne, D.R. Lapen et E. Topp**, 2012. Uptake of pharmaceuticals, hormones and parabens into vegetables grown in soil fertilized with municipal biosolids. Science of the Total Environment, 431, 233-236.

**VILLENEUVE, C. et P.-L. Dessureault**, 2011. « Biosolides municipaux: Quelle est la meilleure option pour le climat ? » Vecteur environnement, septembre 2011. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/biosolides-municipaux-climat.pdf>

**Water Environment Association of Ontario**, 2010. Assessing The Fate and Significance of Microconstituents and Pathogens in Sewage Biosolids - Update of the 2001 WEAO Report on Fate and Significance. By Water Environment Association of Ontario. Final Report. May 2010. 236 pages.

**Water Environment Federation**, 2011. Charting The Future Of Biosolids Management. By the Water Environment Federation (USA). En collaboration avec le « National Biosolids Partnerships ». May 19, 2011. 100 pages.

**WEBBER, M.D.** 2003. Valorisation agricole des biosolides municipaux: Revue de littérature et recommandations concernant l'impact des sels d'aluminium et de fer sur la disponibilité du phosphore du sol. Agrosol, octobre 2003. Vol. 14-1: 22-28.

**WU, C., A.L. Spongberg, J.D. Witter, M. Fang and K.P. Czajkowski.**, 2010. Uptake of Pharmaceutical and Personal Care Products by Soybean Plants from Soils Applied with Biosolids and Irrigated with Contaminated Water. Environ. Sci. Technol., 44 : 6157-6161.

