

BILAN 2010
DU RECYCLAGE DES
MATIÈRES RÉSIDUELLES FERTILISANTES



Novembre 2011

*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2011. *Bilan 2010 du recyclage des matières résiduelles fertilisantes*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés, ISBN 978-2-550-63377-8, 30 pages.

ISBN 978-2-550-63377-8 (PDF)
© Gouvernement du Québec, 2011

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Auteurs : **Marc Hébert, agronome, M. Sc.**
Service des matières résiduelles, Direction des matières résiduelles et des
lieux contaminés

Baligh Chaker, B. Sc.
Stagiaire à la maîtrise en sols et environnement, Université Laval

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	1
Abstract	2
1 Introduction	3
2 Mise en contexte et définitions.....	3
3 Encadrement des activités de recyclage	4
4 Méthodologie du bilan de l'année 2010	5
5 Résultats et discussion.....	6
5.1 Données administratives	6
5.2 Quantités totales récupérées.....	9
5.3 Quantités épandues en terre agricole	12
5.4 Qualité des MRF (épandage agricole)	19
5.5 Doses d'épandage agricole et teneurs en phosphore.....	20
6 Conclusion.....	21
7 Remerciements	22
8 Références bibliographiques.....	23

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1</i> :	Comparaison entre les tonnages des biosolides papetiers épandus en terre agricole en 2004 et 2007 selon la source de données	5
<i>Tableau 2</i> :	Données administratives : évolution du nombre de certificats d'autorisation et d'avis de projet en 2007 et 2010	6
<i>Tableau 3</i> :	Plaintes et avis d'infraction - épandage agricole	7
<i>Tableau 4</i> :	Répartition régionale des chantiers de recyclage agricole et des inspections en 2010	8
<i>Tableau 5</i> :	Sanctions imposées par les tribunaux en 2010	9
<i>Tableau 6</i> :	Bilan massique du recyclage des MRF par épandage en 2010 (tonnes humides) ..	10
<i>Tableau 7</i> :	Évolution des quantités de MRF épandues en terre agricole (tonnes humides)	12
<i>Tableau 8</i> :	Répartition régionale des tonnages de MRF épandus en terre agricole en 2010	14
<i>Tableau 9</i> :	Répartition des quantités de matières fertilisantes épandues annuellement en terre agricole (tonnes humides)	15
<i>Tableau 10</i> :	Superficie d'épandage agricole réceptrice de MRF en ha en 2010.	16
<i>Tableau 11</i> :	Charges de phosphore apportées sur les sols agricoles en 2010 par région (tonnes de P ₂ O ₅)	18
<i>Tableau 12</i> :	Répartition du tonnage des MRF épandues en terre agricole en 2010 par classe de qualité environnementale.	19
<i>Tableau 13</i> :	Doses moyennes d'épandage et teneurs moyennes en phosphore par type de MRF (base humide).	20

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1</i> :	Recyclage des MRF en 2010 selon le type de sol récepteur, en pourcentage du tonnage épandu	11
<i>Figure 2</i> :	Recyclage des MRF en 2010 selon le type de résidu, en pourcentage du tonnage épandu	11
<i>Figure 3</i> :	Évolution des quantités de MRF épandues en terre agricole (tonnes humides)	13
<i>Figure 4</i> :	Répartition régionale des quantités de MRF épandues annuellement en terre agricole en 2010 (tonnes humides)	14
<i>Figure 5</i> :	Répartition des 31 millions de tonnes de matières fertilisantes épandues annuellement en terre agricole	15
<i>Figure 6</i> :	Pourcentage des superficies agricoles cultivées recevant des MRF en 2010 par région	17
<i>Figure 7</i> :	Pourcentage des superficies agricoles cultivées recevant des MRF, comparativement à celles recevant des fumiers et des engrais minéraux. Adapté de BPR (2007) et Hébert et collab. (2008)	17
<i>Figure 8</i> :	Répartition des charges de phosphore apportées sur les sols agricoles en 2010	18

RÉSUMÉ

Le recyclage des matières résiduelles fertilisantes (MRF) par épandage au sol a permis de détourner de l'élimination plus de 1,5 million de tonnes de résidus en 2010, dont la majorité était de nature organique. L'épandage sur les sols s'est donc avéré particulièrement significatif pour réduire les émissions de GES liées à l'élimination.

Les tonnages de biosolides papetiers recyclés comme MRF sont demeurés les plus importants en 2010. Ils ont toutefois diminué de façon significative au cours des dernières années, principalement en raison de la fermeture de plusieurs usines et du recours accru à l'incinération. Le taux de recyclage des biosolides papetiers comme MRF est estimé à environ 25 %.

Les quantités de biosolides municipaux recyclées ont par contre progressé depuis 2004 pour se situer à environ 26 % des tonnages humides produits, soit un taux plus élevé que pour les autres matières organiques d'origine municipale. Ces taux demeurent toutefois bien en deçà de l'objectif gouvernemental de recyclage de 60 % des matières putrescibles d'ici 2015.

La majorité des MRF épandues l'ont été en terre agricole sur 2,2 % des sols cultivés du Québec comparativement à environ 65 % pour les engrais minéraux. Cela laisse supposer l'existence d'un marché potentiel de substitution élevé pour les composts, digestats de méthanisation et autres MRF d'origine urbaine.

Le document qui suit présente une description des statistiques du recyclage des MRF pour l'année 2010 sur le plan des quantités, des superficies réceptrices, de la répartition régionale, de la qualité des produits, de la conformité réglementaire et des aspects administratifs, en mettant l'accent sur l'utilisation des MRF en agriculture.

D'autres renseignements sur le [recyclage des MRF](#) et sur la maîtrise des risques peuvent être trouvés sur le site Web du Ministère.

ABSTRACT

Land application of Fertilizing Residuals (FR) allowed to prevent the waste of 1,5 M tonnes of residuals in 2010. The majority of the FR being rich in organic matter, this recovery allowed significant reductions of greenhouse gases emissions as compared to landfilling or incineration.

Pulp & paper biosolids accounted for most of FR in 2010, but the volumes decreased during the last years as a result of a decline in this industry and the increase of biosolids incineration. Recycling rate for pulp & paper mill biosolids as FR was estimated to be approximately 25%.

Conversely, municipal biosolids recycling increased since 2004 up to 26% (wet weight basis). This is a higher rate than for other organic-based municipal residuals. However, these recycling rates are still far from the 60% provincial target for 2015.

Most FR have been used in agriculture, on 2,2% of Québec farmland, as compared to 65% of land for chemical fertilizers. This suggests a potential substitution market for composts, digestates from anaerobic digestion and other urban FR.

This document provides statistics for Fertilizing Residuals recovery in 2010 in terms of volumes, acreage, regional partitioning, quality, regulatory and administrative compliance, with an emphasis on agricultural use.

Other informations on [fertilizing residuals](#) may be found.

1 INTRODUCTION

Le bilan portant sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes (MRF) pour l'année 2010 vise à fournir aux acteurs des secteurs public, privé et parapublic les données statistiques les plus récentes. Cette information peut être utilisée à des fins de communication, d'évaluation des risques, ainsi que pour évaluer ou élaborer des règlements, des politiques et des programmes de recyclage. Le bilan s'inscrit dans la lignée des descriptions déjà réalisées pour l'année 1999 (Charbonneau et collab., 2000), pour l'année 2004 (Fleury et collab., 2006) et pour l'année 2007 (Hébert et collab., 2008).

2 MISE EN CONTEXTE ET DÉFINITIONS

La Politique québécoise de gestion des matières résiduelles préconise le recyclage et la valorisation des résidus et vise le bannissement de l'élimination des résidus organiques putrescibles par enfouissement ou incinération en 2020 (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2011). Or, plusieurs résidus municipaux et industriels présentent un potentiel de recyclage comme matières fertilisantes.

Les MRF sont définies comme des « matières ou objets périmés, rebutés ou autrement rejetés 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 » (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008). Il existe plusieurs types de MRF, les principales étant des biosolides (ou « boues d'épuration traitées »), des composts commerciaux provenant de résidus industriels ou municipaux ainsi que des amendements calciques et magnésiens (ACM).

Les biosolides sont des sous-produits du traitement des eaux usées provenant des municipalités et des usines papetières et agroalimentaires. Leur teneur en eau varie selon le type de procédé, et leur contenu en matière sèche est composé principalement de matière organique et de nutriments (azote et phosphore). Les biosolides municipaux proviennent de plus de 700 stations d'épuration municipales au Québec et de quelques centres de traitement des boues de fosses septiques générées par les résidences isolées. Les biosolides papetiers incluent les résidus primaires, secondaires et mixtes, et par convention, les résidus de désencrage. Les biosolides agroalimentaires proviennent, notamment, d'abattoirs et d'usines de transformation du lait. Dans un but de simplification, le lactosérum et les résidus de lavage de légumes y sont inclus.

Les composts commerciaux proviennent d'usines de compostage de résidus divers, dont les résidus putrescibles de collecte sélective (feuilles, gazon et résidus de cuisine), les boues et les résidus de bois.

Les amendements calciques et magnésiens (ACM) sont pour leur part constitués de cendres provenant de la combustion de bois et d'autres résidus ligneux, de poussières de cimenteries et de résidus industriels alcalins divers allant des coquilles d'œufs aux résidus d'aciéries chaulés. Les ACM se présentent principalement sous forme solide. Ils sont utilisés pour élever le pH des sols (chaulage) et comme source d'éléments fertilisants (calcium, potassium, phosphore, soufre, etc.). Contrairement aux biosolides et aux composts, ils contiennent peu ou pas de matière organique.

Les résidus de désencrage et les boues organiques ayant fait l'objet d'un traitement à la chaux ont également des propriétés chaulantes, mais ils sont classifiés avec les biosolides.

3 ENCADREMENT DES ACTIVITÉS DE RECYCLAGE

Les MRF peuvent être utilisées à diverses fins, notamment l'épandage en terre agricole, la végétalisation de sites dégradés, la sylviculture et la fabrication de terreaux horticoles. La Loi sur la qualité de l'environnement a établi en juin 2011 que l'épandage au sol des matières résiduelles est considéré comme du recyclage, c'est-à-dire un niveau plus élevé que la valorisation énergétique dans la hiérarchie des 3RV-E. C'est pourquoi on parle dorénavant de recyclage des MRF plutôt que de valorisation.

Cependant, pour être considéré comme une MRF, un résidu doit avoir des propriétés de matière fertilisante (engrais ou amendement) clairement démontrées. Le résidu doit également satisfaire à des critères de qualité établis pour protéger l'environnement et la santé (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008).

L'obtention d'un certificat d'autorisation (CA) est requise au préalable lorsqu'une activité d'épandage de MRF est susceptible de modifier la qualité de l'environnement, au sens de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Un certificat d'autorisation est délivré par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) lorsque la demande respecte un ensemble de normes réglementaires et de critères spécifiés dans le *Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes* (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008).

Toutefois, dans plusieurs situations, on peut épandre une MRF certifiée conforme par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) sans obtenir un CA au préalable, dans la mesure où le mode d'emploi est respecté. Les produits certifiés par le BNQ font l'objet d'un contrôle de qualité indépendant et présentent un faible risque sur le plan environnemental.

Dans certaines circonstances, les cendres de bois et les résidus de désencrage chaulants, qui sont peu odorants et qui ne sont pas contaminés par des matières fécales, peuvent également être épandus sans CA en terre agricole. Cette activité doit alors faire l'objet d'un avis de projet préalable signé par un agronome. L'avis de projet suppose que le produit a fait l'objet d'un contrôle de qualité par une firme d'échantillonnage reconnue par le MDDEP. Ce contrôle de qualité s'apparente à la certification du BNQ (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008). Certaines autres MRF végétales, comme les écorces de bois, les résidus de bois de scieries et les résidus d'élagage des arbres peuvent aussi être utilisés en agriculture sans CA, notamment comme litières animales ou en paillis (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008).

4 MÉTHODOLOGIE DU BILAN DE L'ANNÉE 2010

Les données utilisées pour la réalisation de la présente description proviennent principalement du Système d'aide à la gestion des opérations (SAGO) et de son volet « Pollution d'origine agricole » (POA). Cette base de données contient les principaux renseignements sur les MRF recyclées à des fins agricoles faisant l'objet d'un CA ou d'un avis de projet. Les données sont saisies par les directions régionales du MDDEP. Les interventions qui sont faites par ce ministère au cours de l'année 2010 sont prises en considération (inspections, délivrances de CA, etc.) et tous les épandages sont imputés à l'année 2010 même si, dans certains cas, l'épandage n'aura eu lieu qu'en 2011. Cette approche est cohérente avec les descriptions précédentes. Certains CA délivrés avant 2010, mais visant de multiples saisons d'épandage, ont également été considérés dans les calculs des tonnages épandus en 2010.

Les données des bases SAGO et POA ont d'abord été validées et complétées en collaboration avec les directions régionales. Des corrections leur ont ensuite été apportées afin d'éviter des surestimations. En effet, dans le cas des biosolides papetiers, qui sont les MRF les plus utilisées, on a constaté que le bilan des MRF pour l'année 2007 (Hébert et collab., 2008) donnait des valeurs 24 % plus élevées que les données réelles fournies *a posteriori* par les papetières québécoises pour la même année (tableau 1). Cette variation était beaucoup plus élevée que celle observée en 2004 et jugée normale (9 %). Cet écart grandissant s'expliquerait par une pratique qui s'est répandue chez les consultants à partir de 2004 et qui consiste à demander des quantités plus importantes que prévu afin d'éviter tout risque de se retrouver en situation d'infraction pour excès de volume ou pour permettre plus de souplesse advenant la disponibilité de nouveaux produits à épandre. Cette pratique s'applique aussi à l'épandage agricole des autres MRF.

Tableau 1 : Comparaison entre les tonnages des biosolides papetiers épandus en terre agricole en 2004 et 2007 selon la source de données

Bilan	2004	2007
Bilan des pâtes et papiers	584 460 ⁽¹⁾	446 056 ⁽²⁾
Bilan MRF	641 384 ⁽³⁾	587 953 ⁽⁴⁾
Écart	9 %	24 %

(1) Gouvernement du Québec (2006)

(2) Gouvernement du Québec (2009)

(3) Source : Fleury et collab. (2006)

(4) Source : Hébert et collab. (2008)

Pour établir les statistiques de 2010, nous avons donc consulté les principales entreprises impliquées dans l'épandage agricole des MRF afin de connaître la proportion des tonnages autorisés qui sont réellement épandus. Ces facteurs de correction oscillaient généralement de -25 à -50 % pour les CA et de -5 à -30 % pour les avis de projet, selon le type de MRF recyclée et la région. Une comparaison avec d'autres données indépendantes fournies par des générateurs de MRF a confirmé un très bon niveau d'exactitude des résultats corrigés au niveau de la province (écart de moins de 5 %). Le niveau d'exactitude peut cependant être plus faible en ce qui concerne la répartition régionale ou certaines MRF.

Nous avons ensuite complété l'information à partir d'autres bases de données publiées ou non publiées provenant du secteur public (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation [MAPAQ], RECYC-QUÉBEC, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs [MDDEP]) et de l'entreprise privée. Toutefois, dans certains cas,

nous avons dû établir des hypothèses pour effectuer des calculs ou pour actualiser les données. Certaines données moins certaines ont fait l'objet de notes en bas des tableaux.

5 RÉSULTATS ET DISCUSSION

5.1 Données administratives

En ce qui concerne le recyclage des MRF, près de 700 certificats d'autorisation (CA) ont été délivrés en 2010 par le Ministère (tableau 2), soit une baisse de 11 % par rapport à 2007. Cette baisse s'explique, principalement, par une augmentation importante du nombre d'avis de projet (136 %), notamment pour l'épandage des résidus de désencrage chaulants, ainsi que par le recours par certaines directions régionales à la délivrance de CA visant plusieurs années. Cette diminution du nombre de CA délivrés en 2010 a impliqué une diminution du temps requis pour la gestion administrative effectuée par le Ministère. Pour les organismes réalisant le recyclage de ces produits, nous estimons que les économies relatives aux aspects administratifs seraient de l'ordre de 80 \$ par ferme réceptrice.

Tableau 2 : Données administratives : évolution du nombre de certificats d'autorisation et d'avis de projet en 2007 et 2010

Documents officiels	Nombre 2007 ⁽¹⁾	Nombre 2010	Variation
CA délivrés	779	696 ⁽²⁾	-11 %
Avis de projet reçus	141	333	+136 %
Total	920	1029 ⁽²⁾	+12 %
MRF visées par des CA annuels	En %	En %	
Biosolides papetiers	50	39	
Biosolides municipaux	13	27	
Biosolides agroalimentaires	6	9	
Cendres	29	12	
ACM autres	2	3	
Autres MRF ⁽³⁾	1	10	
MRF visées par des avis de projet	En %	En %	
Résidus de désencrage	0	46	
Cendres	100	54	
Type d'activité - CA et avis de projet⁽⁴⁾	En %	En %	
Recyclage agricole ⁽⁵⁾	97	98	
Compostage	1	0,5	
Autres ⁽⁶⁾	2	1,5	
Délais d'analyse - demandes de CA⁽⁷⁾	En %	En %	
≤ 30 jours ouvrables	48	56	
De 31 à 75 jours	46	42	
≥ 76 jours	6	2	

(1) Source : Hébert et collab. (2008)

(2) En plus des 696 CA délivrés en 2010, 116 CA pluriannuels, autorisant un épandage en 2010, ont été délivrés en 2008 et en 2009.

(3) Les autres MRF incluent notamment des MRF combinées, compostées ou partiellement compostées, dont le résidu composté du lieu de compostage orphelin de Saint-Luc-de-Vincennes.

(4) Avis de projet et CA délivrés pour 2010 seulement (CA annuel)

(5) Comprend des activités d'entreposage et d'épandage.

(6) Recyclage sylvicole, restauration de sites dégradés et fabrication de terreaux

(7) Calcul fait à partir du moment où la demande de CA est complète.

En 2010, la moitié des CA délivrés impliquaient des résidus de l'industrie du bois (biosolides papetiers et cendres), mais on observe une baisse importante par rapport à 2007 qui est en partie attribuable à la popularité des avis de projet. En contrepartie, la proportion de CA pour les biosolides municipaux a doublé.

Les CA et les avis de projet concernaient essentiellement l'épandage agricole (98 % des cas). La valorisation sylvicole demeure toujours limitée en 2010, avec seulement cinq chantiers d'épandage autorisés. En ce qui concerne les activités de compostage, de fabrication de terreaux et de végétalisation de sites dégradés, les nouveaux CA étaient peu nombreux, car ils sont généralement délivrés sur une base permanente, contrairement à ceux qui visent des épandages agricoles. En outre, les CA pour ces activités impliquent des volumes annuels importants de MRF gérés par un nombre limité d'établissements autorisés.

En grande majorité (98 %), les CA d'épandage agricole ont été délivrés en deçà du délai de 75 jours prévu dans la Déclaration de services aux citoyennes et aux citoyens (MDDEP, 2006). Dans plus de la moitié des cas, le délai était inférieur à 30 jours. Des CA d'épandage ont été refusés par le Ministère ou des demandes ont été retirées par le demandeur dans 2 % des cas. Près de 4 % des CA délivrés ont fait l'objet d'une modification administrative ultérieure en raison de changements dans le projet.

En 2010, le Ministère a reçu une vingtaine de plaintes de citoyens, soit sensiblement le même nombre qu'en 2007 (tableau 3). Ces plaintes impliquaient environ 2 % des fermes réceptrices de MRF avec CA ou avis de projet. Le tiers des plaintes concernaient les odeurs lors de l'entreposage.

Tableau 3 : Plaintes et avis d'infraction - épandage agricole

Plaintes	Nombre (2007)	Nombre (2010)
Entreposage	12	10 ⁽¹⁾
Épandage	6	10 ⁽²⁾
Total	18	20
Infractions	Nombre (2007)	Nombre (2010)
Avis d'infraction	n. d. ⁽³⁾	28
Nombre de chefs d'infraction	37	41
Répartition des chefs d'infraction ⁽⁴⁾	%	%
LQE (non-conformité au CA)	57	51
LQE (activité sans CA)	24	24
LQE (article 20)	3	7
LQE (article 66)	0	10
RCES	11	3
REA	5	5
Total	100	100

(1) Sept (7) plaintes concernaient les odeurs.

(2) Six (6) plaintes étaient dues au non-respect du CA lors de l'épandage; aucune plainte n'a été enregistrée relativement aux odeurs.

(3) n. d. : non déterminé

(4) LQE : Loi sur la qualité de l'environnement; RCES : Règlement sur le captage des eaux souterraines; REA : Règlement sur les exploitations agricoles.

Les inspections régulières et le suivi des plaintes ont donné lieu à 28 avis d'infraction (tableau 3), impliquant environ 3 % des fermes réceptrices de MRF avec CA ou avis de projet. La plupart (75 %) des chefs d'infraction impliquaient un non-respect des critères inscrits au CA ou l'absence d'un CA. Les autres infractions concernaient des normes environnementales (LQE, REA ou RCES). Dans 79 % des cas, les infractions concernaient le stockage à la ferme avant l'épandage.

Le tableau 4 montre la répartition régionale des CA et avis de projet pour l'épandage agricole des MRF. En 2010, quelque 900 entreprises agricoles ont reçu des MRF, soit environ 3 % des fermes du Québec. La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean comptait pour environ 26 % des fermes réceptrices, alors qu'aucun épandage avec CA ou avis de projet n'a été réalisé dans les régions 6 (Montréal) et 13 (Laval). La variabilité interrégionale sera discutée davantage à la section 5.3.

Tableau 4 : Répartition régionale des chantiers de recyclage agricole et des inspections en 2010

Région administrative	CA	Avis de projet	Nombre de fermes réceptrices de MRF	Inspections par le MDDEP ⁽³⁾
1-11 Bas-Saint-Laurent, Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	12	19	86	6
2 Saguenay–Lac-Saint-Jean	209	138	229	19
3 Capitale-Nationale	48	4	36	3
4 Mauricie	78	4	62	3
5 Estrie	39	2	39	5
7 Outaouais	6	1	7	5
8 Abitibi-Témiscamingue	59	11	38	2
9 Côte-Nord	5	0	5	0
12 Chaudière-Appalaches	66	52	97	0
14 Lanaudière	39	17	44	2
15 Laurentides	26	6	25	5
16 Montérégie	49	51	89	10
17 Centre-du-Québec	159	28	125	8
Total	795⁽¹⁾	333	882⁽²⁾	68

- (1) Inclut les CA pluriannuels. Le nombre de 795 CA diffère des valeurs du tableau 2, car d'une part, nous tenons compte des CA délivrés pour plusieurs années, et d'autre part, nous nous limitons aux CA agricoles.
- (2) Certaines fermes reçoivent plusieurs MRF, ce qui explique que le nombre total de fermes soit inférieur au nombre de CA et d'avis de projet. En outre, nous avons corrigé en tenant compte du pourcentage de CA non réalisés. À l'inverse, dans la région 01, un CA ou un avis de projet peuvent couvrir plusieurs fermes. Les fermes recevant des MRF certifiées par le BNQ ne sont pas connues. Au total, plus de 900 fermes auraient reçu des MRF en 2010.
- (3) Il s'agit des inspections qui ont été faites par le personnel du MDDEP, principalement à la ferme, sans compter le contrôle de la qualité des MRF réalisé à l'usine par des tiers (BNQ et six firmes d'échantillonnages agréées par le MDDEP).

En 2010, 68 inspections à la ferme ont été répertoriées par le Ministère, ce qui correspond à 8 % des fermes réceptrices de MRF avec un CA ou un avis de projet. Ces inspections ont été réalisées dans le cadre du programme de contrôle régulier ou à la suite de plaintes. Ces statistiques ne tiennent pas compte des visites de contrôle de la qualité des MRF à l'usine faites par le BNQ (produits certifiés) ou par les firmes d'échantillonnage agréées par le MDDEP (avis de projet et CA pour plusieurs MRF).

En 2010, les tribunaux ont sanctionné une dizaine de fermes et d'entreprises impliquées dans l'épandage agricole des MRF pour non-respect de la loi et des règlements (tableau 5). Si l'on considère une certaine uniformité des activités de contrôle et des activités judiciaires dans le temps, c'est environ un avis d'infraction sur trois qui résulterait en une condamnation, ce qui est un taux relativement élevé.

Tableau 5 : Sanctions imposées par les tribunaux en 2010

Région administrative	Nombre	Type de MRF	Amende ⁽¹⁾ (\$)
05 Estrie	1	Biosolides municipaux	3 600
07 Outaouais	2	MRF	9 000
11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	1	Biosolides municipaux	3 600
12 Chaudière-Appalaches	1	MRF	2 000
14 Lanaudière	1	Biosolides municipaux	5 600
17 Centre-du-Québec	4	Biosolides papetiers	17 200
Total	10		41 000

(1) Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2010)

5.2 Quantités totales récupérées

En 2010, environ 1,2 million de tonnes de MRF ont été épandues sur les sols (tableau 6), principalement à des fins agricoles (0,75 M tonne). L'utilisation de MRF pour fabriquer des terreaux ou pour d'autres usages arrive au deuxième rang (0,3 M tonne), essentiellement à cause de l'utilisation de composts. Mentionnons toutefois que la majorité des quantités de compost est estimée à partir de données pour l'année 2008 (RECYC-QUÉBEC, 2010). La végétalisation de sites dégradés arrive au troisième rang (0,11 M tonne) et est en légère régression (-10 %) par rapport à 2007. L'épandage à des fins sylvicoles a progressé avec environ 40 000 tonnes recyclées, principalement des biosolides papetiers.

Les quantités totales réellement recyclées comme MRF sont cependant plus élevées, car le Bilan ne tient pas compte des résidus de scieries et des autres résidus de bois utilisés comme litière à la ferme et ensuite mélangés avec les fumiers. Les quantités de ces résidus sont estimées à quelques centaines de milliers de tonnes par an, même si cette utilisation a diminué au profit de la production d'énergie par combustion. Nous ne tenons pas compte non plus d'autres activités d'épandage non assujetties à un CA, comme certaines activités de compostage de feuille mortes et d'autres résidus végétaux à la ferme. En outre, nous ne tenons pas compte des exportations hors de la province, bien que les importations soient prises en compte dans les statistiques. Enfin, nous ne tenons pas compte du fait que les quantités de résidus organiques acheminées dans un centre de compostage sont environ 40 % plus importantes que les quantités de composts produites, en raison de la perte de masse durant le compostage. Ainsi, nous pouvons estimer que, dans l'ensemble, plus de 1,5 million de tonnes de résidus municipaux et industriels auraient été recyclées comme MRF en 2010, avec ou sans compostage préalable.

Ces tonnages de MRF mises en valeur sont très importants comparativement à d'autres filières de recyclage (papier, verre, métal, plastique, etc.), nonobstant les taux de recyclage (pourcentages). Le recyclage des MRF a impliqué un détournement de l'élimination d'autant plus significatif au plan environnemental que la majorité de ces résidus sont organiques et qu'ils auraient émis des

quantités significatives de gaz à effet de serre dans les lieux d'enfouissement (méthane) ou lors de leur incinération (oxydes nitreux), notamment les biosolides (Villeneuve et Dessureault, 2011).

Tableau 6 : Bilan massique du recyclage des MRF par épandage en 2010 (tonnes humides)

MRF/résidu ⁽¹⁾	Épandage			Autres épandages et terreaux	Total 2010	%
	Agricole	Sites dégradés ⁽²⁾	Sylvicole			
Biosolides papetiers	336 063 ⁽³⁾	29 256	33 186	n. d. ⁽⁴⁾	398 504	33
Biosolides municipaux	123 557 ⁽⁵⁾	18 499	3 473	n. d.	145 529	12
Biosolides et résidus agroalimentaires	67 832	-	-	n. d.	67 832	6
Composts commerciaux	113 360 ⁽⁶⁾	23 179	-	290 612 ⁽⁷⁾	427 151 ⁽⁷⁾	36
Cendres	56 310	39 978	n. d.	n. d.	96 288	8
ACM certifiés par le BNQ	17 468	-	720	-	18 188	1
ACM autres	17 741	1 158	1925	-	20 824	2
Autres ⁽⁸⁾	23 167	-	-	-	23 167	2
Total	755 498	112 070	39 304	290 612	1 197 483	100

(1) La description des catégories se trouve à la section 2.

(2) Données obtenues auprès des consultants et des entreprises réalisant les projets.

(3) Dont 22 % sont des résidus primaires de désencrage.

(4) n. d. : non déterminé

(5) Inclut les granules de Laval certifiés par le BNQ (9 000 t), mais pas les biosolides compostés.

(6) Cette catégorie comprend des composts certifiés par le BNQ (~7000 t), des composts provenant de la plate-forme de compostage située à Saint-Luc-de-Vincennes (~29 000 t) ainsi qu'un estimé des composts commerciaux vendus en 2008. En 2008, 20 % des 386 323 tonnes de composts de résidus organiques vendus (excluant les fumiers et les lisiers) étaient recyclés à des fins agricoles et horticoles (RECYC-QUÉBEC, 2010). Ainsi, les valeurs pour les composts en 2010 sont moins certaines.

(7) Cette catégorie comprend des composts certifiés par le BNQ (870 t) recyclés sous forme de terreau, ainsi que d'autres composts de résidus organiques divers dont les quantités sont estimées à partir de données pour l'année 2008 (RECYC-QUÉBEC, 2010). Ces données sont donc moins certaines pour 2010. Les composts utilisés dans des sites dégradés se trouvent à la troisième colonne pour éviter une double comptabilité.

(8) MRF d'autres types ou combinées

La figure 1 illustre l'importance relative des différents modes d'épandage de MRF, et la figure 2, la proportion selon le type de MRF utilisées. On peut voir que l'épandage agricole domine (63 % des cas) et que les biosolides papetiers et les composts comptent pour environ 70 % des tonnages de MRF épandus.

Figure 1 : Recyclage des MRF en 2010 selon le type de sol récepteur, en pourcentage du tonnage épandu

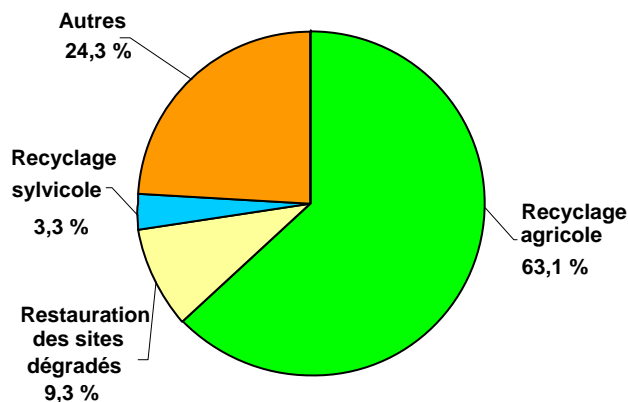
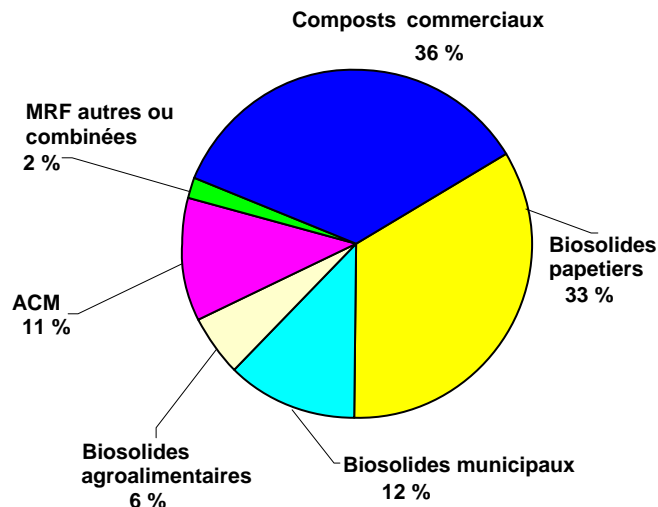


Figure 2 : Recyclage des MRF en 2010 selon le type de résidu, en pourcentage du tonnage épandu



Soulignons que l'épandage de biosolides papetiers est à la baisse depuis plusieurs années. L'épandage agricole en particulier a diminué de moitié en 2010 par rapport à 2004 (336 kT contre 681 kT). Cela s'explique par les nombreuses fermetures d'usines papetières et par l'augmentation relative du recours à l'incinération. On estime qu'environ 25 % des biosolides papetiers putrescibles ont été recyclés comme MRF.

Avec les biosolides municipaux, l'épandage agricole a cependant augmenté d'environ 60 % par rapport à 2004 (124 kT comparativement à 78 kT). Cette augmentation de l'épandage des biosolides municipaux est possiblement liée à l'augmentation du coût de l'élimination, laquelle est due, notamment, à la redevance sur l'élimination. Au total, sur les quelque 900 000 tonnes de biosolides municipaux produits annuellement (Hébert et collab., 2008), environ 145 000 tonnes ont été épandues sur les sols en 2010. Ces tonnages ne tiennent toutefois pas compte des boues municipales compostées qui sont groupées avec les autres composts. Considérant que le tonnage des boues municipales envoyées au compostage est demeuré stable à environ 22 000 tonnes (base sèche) entre 2000 et 2008, selon RECYC-QUÉBEC (2009), et que le taux de matières sèches des boues compostées est estimé à 25 % en moyenne, on aurait eu environ 88 000 tonnes de boues compostées en 2010. Ce serait donc plutôt 233 000 tonnes de biosolides municipaux (base humide) qui auraient été recyclées comme MRF en 2010, avec ou sans compostage préalable. Cela représenterait environ 26 % du gisement annuel de 900 000 tonnes (base humide), comparativement à 70 % en France et à 90 % en Norvège (base sèche). Ce taux de recyclage est également bien en deçà de celui du recyclage des fumiers de ferme (près de 100 % d'épandage).

Le fait que ce taux de recyclage des biosolides municipaux soit semblable à celui de 2007 (Hébert et collab., 2008) s'explique par une surestimation dans le précédent bilan (voir la section « Méthodologie du bilan de l'année 2010 »). On peut donc penser que le recyclage de ces résidus est en constante croissance depuis 2004.

Les sections suivantes décrivent plus spécifiquement les statistiques concernant l'épandage agricole des MRF, qui demeure le principal secteur d'utilisation.

5.3 Quantités épandues en terre agricole

En 2010, 750 000 tonnes de MRF et de composts ont été recyclées sur des terres agricoles, dont 4,5 % étaient certifiées conformes par le BNQ. Cette quantité a régressé de 27 % par rapport à 2004 (tableau 7 et figure 5), principalement en raison d'une importante baisse de l'épandage des biosolides papetiers (48 %). Une diminution semblable est survenue avec les ACM en 2010 et s'explique par une rupture de stock temporaire des poussières de cimenteries certifiées par le BNQ. La majorité (60 %) des ACM épandus en terre agricole en 2010 étaient principalement des cendres de bois, soit 56 000 tonnes sur environ 91 500 tonnes d'ACM (tableau 6). Quelque 75 000 tonnes de résidus primaires de désencrage ont également été utilisées pour chauler les sols agricoles.

L'épandage des composts a connu une hausse importante (116 %), en raison notamment du début des travaux de recyclage des résidus du lieu de compostage orphelin de Saint-Luc-de-Vincennes. Cela confirme par ailleurs un potentiel de recyclage important des composts industriels ou municipaux par le secteur agricole. L'épandage agricole des biosolides municipaux et agroalimentaires a aussi connu une augmentation notable par rapport à 2004, respectivement de 58 % et de 36 %.

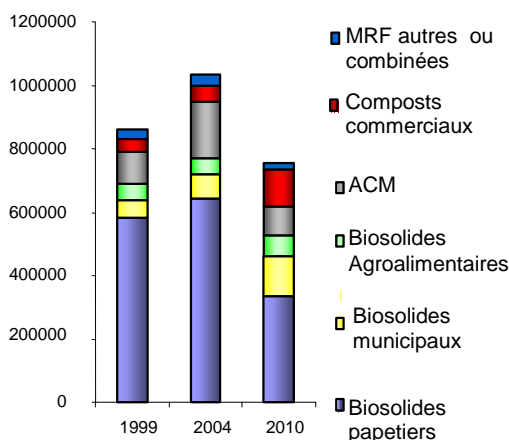
Tableau 7 : Évolution des quantités de MRF épandues en terre agricole (tonnes humides)

Type de MRF	1999 ⁽¹⁾	2004 ⁽²⁾	2010	Variation 2004-2010
Biosolides papetiers	576 886	641 384	336 063	-48 %
Biosolides municipaux	56 260	78 322	123 557	+58 %
Biosolides agroalimentaires	50 356	49 750	67 832	+36 %
ACM	105 133	175 742	91 519	-48 %
Composts commerciaux	39 059	52 526	113 360	116 %
MRF autres ou combinées	32 483	35 618	23 167	-35 %
Total	860 177	1 033 342	755 498	-27 %

(1) Source : Charbonneau et collab. (2000)

(2) Source : Fleury et collab. (2006). Les données pour l'année 2007 (Hébert et collab., 2008) n'ont pas été retenues en raison de surestimations (voir la section « Méthodologie du bilan de l'année 2010 »).

Figure 3 : Évolution des quantités de MRF épandues en terre agricole (tonnes humides)



La répartition régionale des tonnages de MRF sur les sols agricoles en 2010 montre aussi des signatures très variables sur le plan géographique (tableau 8 et figure 4). Le Centre-du-Québec (région 17) et le Saguenay–Lac-Saint-Jean (région 02) arrivent ex æquo et contribuent ensemble pour 39 % des tonnages de MRF épandus en terre agricole. Cependant, la région 02 domine pour l'épandage des cendres de bois et la région 17 pour les biosolides municipaux. En outre, contrairement à ce qu'on observe dans la région 02, une bonne partie des résidus épandus dans le Centre-du-Québec provient de régions voisines. La Montérégie arrive au troisième rang pour les tonnages totaux épandus (15 %), mais elle demeure au premier rang en ce qui concerne les résidus agroalimentaires de nature très variable et qui sont produits en quantités importantes dans cette région.

Dans les régions de la Capitale-Nationale, de l'Outaouais et de l'Abitibi-Témiscamingue, les quantités de biosolides papetiers épandues ont grandement diminué comparativement aux années antérieures, en raison de la fermeture des papetières dans ces régions et du recours accru à l'incinération. Lanaudière a aussi connu une baisse significative des épandages de biosolides papetiers et de poussières de cimenteries.

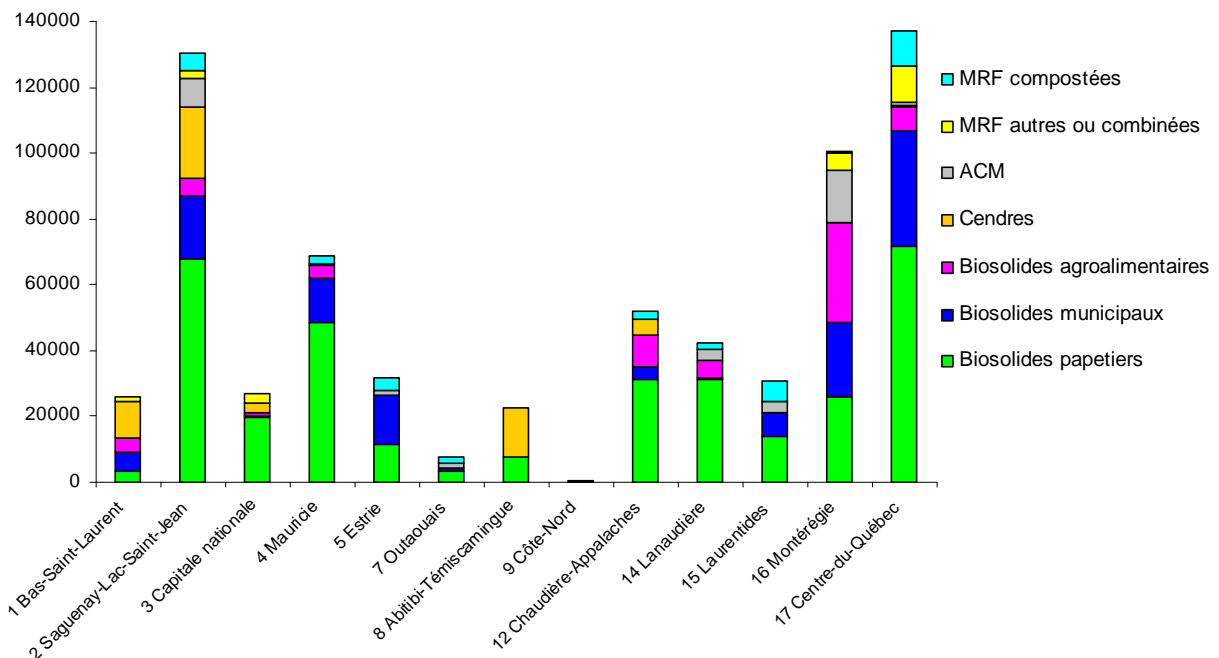
Par contre, en 2010, dans les régions 01 et 11, les quantités de MRF ont doublé par rapport à 2007 et arrivent maintenant au deuxième rang pour l'épandage agricole des cendres de bois. La région des Laurentides a aussi connu une augmentation importante des quantités épandues. Dans Chaudière-Appalaches, on a aussi observé une augmentation significative de l'épandage de résidus agroalimentaires.

Tableau 8 : Répartition régionale des tonnages de MRF épanchés en terre agricole en 2010

Région	Biosolides papetiers	Biosolides municipaux	Biosolides et résidus agro-alimentaires	Composts	Cendres	ACM autres	MRF autres	Total	Provin-cial (%)
01-11 Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-Îles de-la-Madeleine	3 527	5 543	4 448	0	11 196	0	1 338	26 052	4 %
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	67 596	19 516	5 373	5 396	21 521	8 670	2 287	130 359	19 %
03 Capitale-Nationale	19 844	133	1 109	0	2 737	0	3 039	26 862	4 %
04 Mauricie	48 562	13 266	4 001	2 126	31	632	0	68 618	10 %
05 Estrie	11 764	14 462	0	4 218	0	1 540	0	31 984	5 %
07 Outaouais	3 168	1 013 ¹	0	2 147	252	1 225	0	7 805	1 %
08 Abitibi-Témiscamingue	7 815	0	0	0	14 960	0	0	22 775	3 %
09 Côte-Nord	0	0	0	0	599	0	0	599	0 %
12 Chaudière-Appalaches	31 184	3 951	9 814	2 386	4 382	0	355	52 072	8 %
14 Lanaudière	31 240	456	5 489	1 820	0	3 334	0	42 339	6 %
15 Laurentides	13 899	7 076	178	6 538	137	3 056	0	30 884	5 %
16 Montérégie	25 760	23 014	30 086	628	0	15 772	5 444	100 704	15 %
17 Centre-du-Québec	71 704	35 127	7 333	10 836	496	980	10 704	137 180	20 %
Indéterminé ²				77 265 ²				77 265	- ³
Total global	336 063	123 557	67 831	113 360	56 311	35 209	23 167	755 498	100 %

- (1) Bien que la ville de Gatineau ait recyclé ses biosolides granulés, ceux-ci étaient majoritairement exportés en Ontario.
(2) Il s'agit notamment de composts commerciaux non certifiés par le BNQ dont l'épandage était visé à même les CA de fabrication plutôt que par des CA d'épandage annuels. Il y a aussi des MRF combinées.
(3) Les quantités « indéterminées » ont été réparties proportionnellement aux tonnages des diverses régions.

Figure 4 : Répartition régionale des quantités de MRF épanchées annuellement en terre agricole en 2010 (tonnes humides)



Malgré ces tonnages importants de résidus industriels et municipaux épandus en terre agricole, les MRF représentaient en 2010 une faible proportion (2,5 %) de l'ensemble des matières fertilisantes épandues sur ces terres, l'essentiel étant constitué des quelque 30 millions de tonnes de fumiers et lisiers (tableau 9 et figure 5).

Tableau 9 : Répartition des quantités de matières fertilisantes épandues annuellement en terre agricole (tonnes humides)

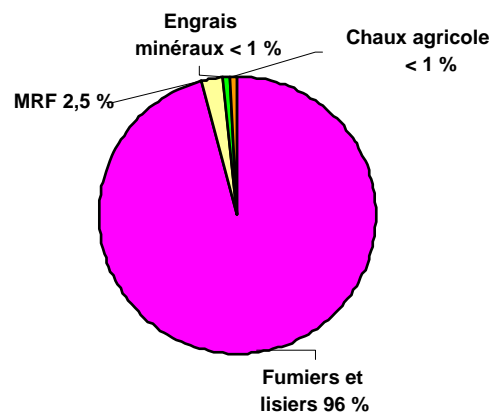
Type	Quantité	Proportion
Fumiers et lisiers ¹	29 340 000	95,9 %
MRF	755 498	2,5 %
Engrais minéraux ²	200 000	0,7 %
Chaux agricole ³	285 000	0,9 %
Total	30 993 799	100 %

(1) Adapté de données du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour l'année 2010 (non publiées) en utilisant une masse volumique moyenne des fumiers et lisiers estimée à 0,95 t/m³.

(2) Données de 2004 (Fleury et collab., 2006), car les quantités vendues sont relativement stables depuis 2004.

(3) Données du BNQ pour 2006 (non publiées)

Figure 5 : Répartition des 31 millions de tonnes de matières fertilisantes épandues annuellement en terre agricole



En 2010, l'épandage des MRF a été pratiqué sur près de 900 fermes avec CA ou avis de projet (tableau 4), soit environ 3 % des quelque 29 500 fermes québécoises, sans compter les fermes réceptrices de MRF certifiées conformes par le BNQ (données non disponibles). Dans 20 % des cas, les fermes réceptrices ont utilisé la même année deux sortes de MRF, généralement des biosolides papetiers et de la cendre, mais pas forcément sur les mêmes champs.

L'épandage de MRF a impliqué 2,2 % du territoire agricole en 2010 (tableau 10). Cette proportion est relativement stable depuis dix ans, bien qu'elle varie grandement d'une région à l'autre.

Les biosolides municipaux ont été épandus sur un peu moins de 0,5 % du territoire agricole cultivé. Bien qu'il soit possible d'épandre des biosolides municipaux certifiés par le BNQ pour fertiliser des cultures d'alimentation humaine, cette pratique n'a pas été observée en 2010.

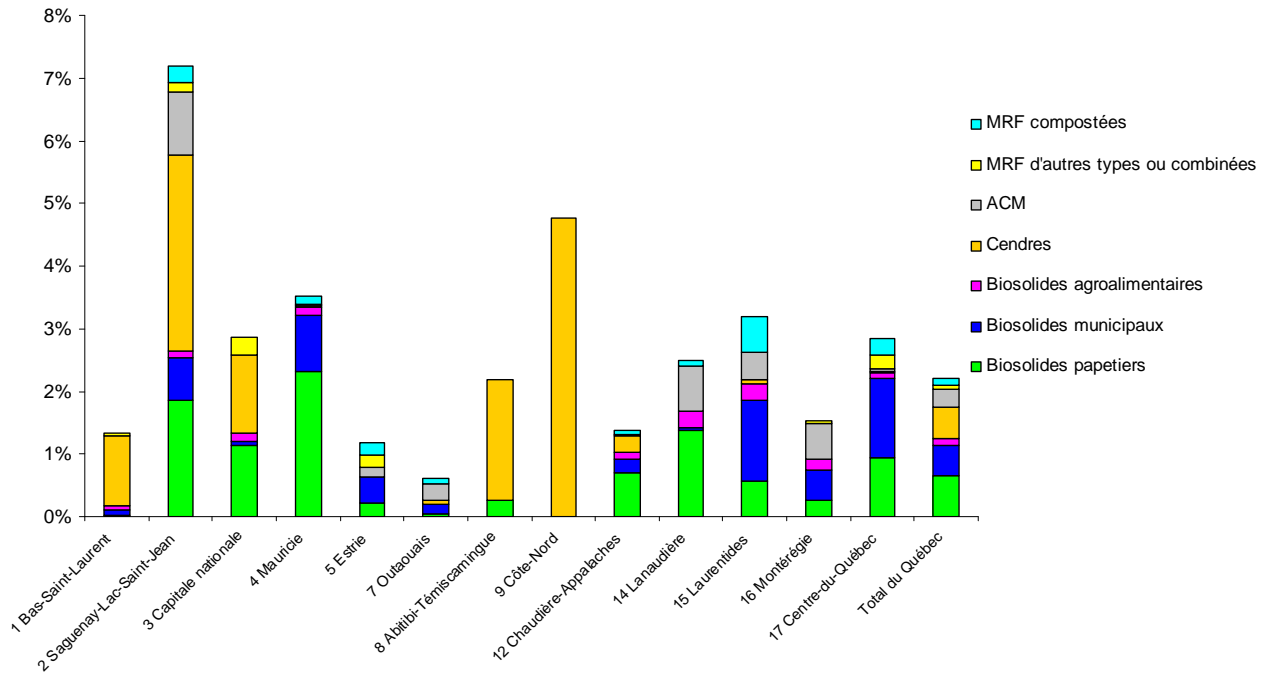
Tableau 10 : Superficie d'épandage agricole réceptrice de MRF en ha en 2010

Région	Biosolides papetiers	Biosolides municipaux	Biosolides et résidus agro-alimentaires	Composts	Cendres	ACM autres	MRF autres	Total	Superficie agricole totale ⁽¹⁾	% de la superficie agricole
01-11 Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	65	156	115	0	2 227	0	80	2 643	194 212	1,3
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	2 473	899	142	350	4 141	1 336	199	9 540	131 829	7,2
03 Capitale-Nationale	700	53	75	0	768	0	177	1 773	65 550	2,9
04 Mauricie	2 010	788	105	115	31	20	0	3 069	87 837	3,5
05 Estrie	322	623	0	281	0	258	0	1 484	154 207	1,0
07 Outaouais	32	146	0	88	54	225	0	545	95 848	0,6
08 Abitibi-Témiscamingue	284	0	0	0	2 088	0	0	2 372	108 876	2,2
09 Côte-Nord	0	0	0	0	272	0	0	272	4 430	4,8
12 Chaudière-Appalaches	1 816	542	283	158	672	0	57	3 528	265 413	1,4
14 Lanaudière	1 547	56	285	99	0	821	0	2 808	109 253	2,5
15 Laurentides	406	910	193	408	46	296	0	2 259	76 860	3,2
16 Montérégie	1 426	2 670	1 049	37	0	3 112	232	8 526	565 925	1,5
17 Centre-du-Québec	2 444	3 288	232	693	73	90	577	7 397	261 943	2,9
Total	13 525	10 131	2 479	2 229	10 372	6 158	1 322	46 216	2 122 184	2,2

(1) Adapté de données du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour l'année 2010 (non publiées)

Le Saguenay-Lac-Saint-Jean se démarque encore une fois, avec plus de 7 % des terres agricoles recevant annuellement des MRF, principalement des résidus provenant de l'industrie du bois et de l'énergie (cendres d'usines de cogénération). Paradoxalement, la superficie agricole réceptrice de cendres dans cette région est plus importante que celle qui reçoit des biosolides papetiers, alors que les quantités de cendres épandues sont moindres (tableau 8). Cela s'explique par des doses agronomiques d'épandage à l'hectare plus faibles avec les cendres qu'avec les biosolides. Autre paradoxe, seulement 1,5 % des sols agricoles de la Montérégie reçoivent des MRF, soit une proportion moindre que sur la Côte-Nord, où les quantités épandues sont marginales. Cela s'explique par l'importance de la superficie cultivée dans la région 16, qui est fortement agricole, contrairement à la région 9.

Figure 6 : Pourcentage des superficies agricoles cultivées recevant des MRF en 2010 par région



De façon globale, la proportion des terres agricoles du Québec recevant des MRF, comparativement à celles qui reçoivent des fumiers et des engrais minéraux, demeure négligeable, soit 30 fois moindre (figure 7).

Figure 7 : Pourcentage des superficies agricoles cultivées recevant des MRF, comparativement à celles recevant des fumiers et des engrais minéraux. Adapté de BPR (2007) et Hébert et collab. (2008)

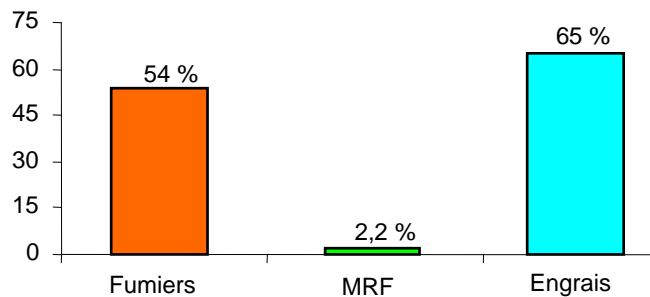
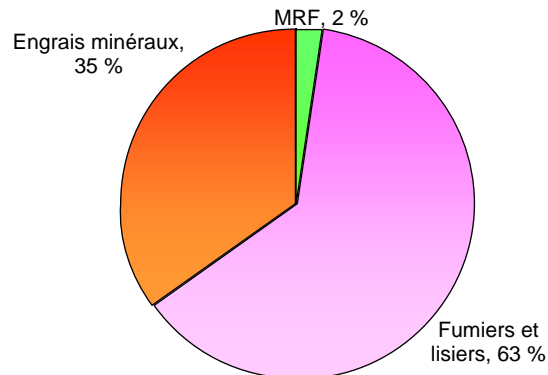


Figure 8 : Répartition des charges de phosphore apportées sur les sols agricoles en 2010



En 2010, les MRF ont contribué pour 2 % des charges totales de phosphore sur les sols agricoles du Québec, comparativement à 63 % pour les fumiers et à 35 % pour les engrais minéraux (figure 8). Cela confirme que les MRF ne concurrencent pas les fumiers de façon significative, contrairement aux engrais minéraux. D'ailleurs, les régions traditionnellement reconnues comme ayant un surplus de fumier, par exemple la Montérégie, Lanaudière et Chaudière-Appalaches, reçoivent moins de 1 % de leur charge en phosphore à la ferme sous forme de MRF (tableau 11).

Tableau 11 : Charges de phosphore apportées sur les sols agricoles en 2010 par région (tonnes de P₂O₅)

Région	Charges de phosphore (tonnes de P ₂ O ₅)				Charges de phosphore (%)		
	MRF	Fumiers et lisiers ⁽¹⁾	Engrais minéraux ⁽¹⁾	Total	MRF	Fumiers et lisiers	Engrais minéraux
1-11 Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	153	4 853	1 261	6 267	2,5	77,4	20,1
2 Saguenay-Lac-Saint-Jean	388	2 180	1 848	4 416	8,8	49,4	41,8
3 Capitale-Nationale	89	2 086	2 181	4 356	2,0	47,9	50,1
4 Mauricie	196	3 119	1 948	5 263	3,7	59,3	37,0
5 Estrie	69	5 405	1 012	6 486	1,1	83,3	15,6
7 Outaouais	13	1 537	544	2 094	0,6	73,4	26,0
8 Abitibi-Témiscamingue	140	1 850	983	2 973	4,7	62,2	33,1
9 Côte-Nord	6	48	45	99	6,0	48,5	45,5
12 Chaudière-Appalaches	104	14 752	1 032	15 888	0,7	92,8	6,5
14 Lanaudière	51	4 517	4 262	8 830	0,5	51,2	48,3
15 Laurentides	96	1 987	1 605	3 688	2,6	53,9	43,5
16 Montérégie	221	17 944	17 948	36 113	0,6	49,7	49,7
17 Centre-du-Québec	393	9 906	4 829	15 128	2,6	65,5	31,9
Total du Québec	2176⁽²⁾	70 184	39 498	111 858	1,9	62,8	35,3

(1) Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, données de 2010 (non publiées)

(2) Inclut 257 t de P₂O₅ provenant de composts commerciaux dont la répartition régionale est inconnue. Voir la note 2 du tableau 7. Les charges en phosphore sont estimées selon diverses sources.

L'apport de phosphore sous forme d'engrais minéraux en Montérégie est d'ailleurs 80 fois plus élevé que celui des MRF. Le recours à ces sources de phosphore commercial s'explique par la présence de fermes exploitant de grandes cultures sans fumier, notamment dans l'ouest de la Montérégie. Ces quantités de phosphore utilisées sous forme d'engrais minéral confirment l'existence d'un important marché potentiel de substitution pour les MRF.

5.4 Qualité des MRF (épandage agricole)

Chaque MRF est classée selon sa teneur en contaminants chimiques (catégories C1 ou C2), en agents pathogènes (catégories P1 ou P2) et selon les caractéristiques des odeurs (catégories O1, O2 ou O3). Le degré de risque est fonction des indices C-P-O. Ainsi, les MRF de classe C1-P1-O1 présentent un risque négligeable en ce qui concerne les contaminants chimiques, les agents pathogènes et les odeurs, alors que les MRF de classe C2-P2-O3 présentent un risque non négligeable et font, par conséquent, l'objet de plus nombreuses contraintes d'utilisation (ministère de l'Environnement, 2008). Les résidus « hors catégorie » ne peuvent être épandus sur les sols agricoles, sauf dans des cas exceptionnels (ex. : apport spécifique en oligo-éléments).

De façon globale, 24 % des quantités de MRF épandues étaient de la plus haute qualité, soit de classe C1-P1-O1 (tableau 12). Il s'agit, principalement, d'ACM certifiés par le BNQ et de résidus de désencrage. Toutefois, il faut souligner que cette classification des MRF sur le plan environnemental n'est pas forcément liée à leur valeur fertilisante. En effet, les MRF les plus riches en azote sont souvent malodorantes, à l'instar des engrais de ferme. C'est la raison pour laquelle 68 % des MRF épandues en terre agricole en 2010 (essentiellement des biosolides) étaient de catégorie O2 ou O3, ce qui nécessitait des restrictions d'épandage relativement aux odeurs. La majorité (60 %) des cendres de bois était de catégorie C2. En effet, la combustion de la matière organique des écorces et du bois a pour effet de concentrer les métaux naturellement présents, comme le zinc et le cadmium, dans la cendre produite.

Tableau 12 : Répartition du tonnage des MRF épandues en terre agricole en 2010 par classe de qualité environnementale

Classe	En %	Classe	En %
C1-P1-O1	24,1	C2-P1-O1	6,6
C1-P1-O2	11,3	C2-P1-O2	7,0
C1-P1-O3	4,9	C2-P1-O3	0,9
C1-P2-O1	0,9	C2-P2-O1	0,2
C1-P2-O2	18,7	C2-P2-O2	14,2
C1-P2-O3	4,5	C2-P2-O3	6,7

Pour les biosolides municipaux épandus en terre agricole, la majorité des tonnages était de catégorie C2 (90 %) et de catégorie P2 (84 %). On a épandu en terre agricole environ 9 000 tonnes de biosolides municipaux certifiés par le BNQ (composts et granules) ayant le degré de désinfection le plus élevé (équivalant à la catégorie P1). Bien qu'il soit possible d'épandre des biosolides municipaux certifiés par le BNQ pour fertiliser des cultures d'alimentation humaine, cette pratique n'a pas été observée en 2010.

5.5 Doses d'épandage agricole et teneurs en phosphore

Les biosolides papetiers mixtes ont été épandus à une dose moyenne de 28 t/ha (tableau 13). Cette dose correspond à l'optimum (de 20 à 40 t/ha) observé dans les travaux de recherche (Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2010). Les résidus de désencrage ne sont pas des sources de phosphore et d'azote, mais la dose moyenne d'épandage est plus faible (17 t/ha), car le recyclage agricole de ces résidus est basé sur leur pouvoir chaulant à l'égard de l'acidité des sols

Les biosolides municipaux étaient beaucoup plus riches en phosphore (5,6 kg/t P₂O₅ en moyenne). Comme cette teneur moyenne en 2010 est 51 % plus élevée qu'avec les biosolides épandus en 2007, on peut penser que les biosolides recyclés en 2010 étaient plus sous forme solide (pelletable) que sous forme liquide (moins concentrée). Cette forte teneur en phosphore a nécessité des doses d'épandage plus faibles (14 t/ha). Cependant, les doses recommandées par les agronomes varient fortement (coefficients de variation [CV] de 94 %) en fonction de la richesse du résidu, des coefficients d'efficacité agronomique, de la teneur du sol et des besoins des cultures.

Le contenu des biosolides agroalimentaires en phosphore est encore plus variable (CV de 202 %), car cette catégorie regroupe des MRF aux propriétés diverses, allant du lactosérum aux boues d'abattoirs, en passant par les résidus de vinaigrettes. Les doses moyennes sont de l'ordre de 27 t/ha. Les doses de composts se situent pour leur part à environ 17 t/ha.

Tableau 13 : Doses moyennes d'épandage et teneurs moyennes en phosphore par type de MRF (base humide)

Type de MRF	Dose (t/ha)	CV ⁽¹⁾ (%)	Dose P ₂ O ₅ (kg/ha)	CV ⁽¹⁾ (%)	Teneur P ₂ O ₅ (kg/t)	CV ⁽¹⁾ (%)
Biosolides papetiers mixtes	28	49	45	59	1,59	49
Résidus de désencrage ⁽²⁾	17	40	4	166	0,25	125
Biosolides municipaux	14 ⁽³⁾	94	76	83	5,56	60
Biosolides agroalimentaires	27	69	56	65	2,05	202
Composts	17 ⁽³⁾	42	56	47	3,36	30
Cendres	6	38	54	39	8,88	43
ACM autres	6	85	6	124	1,02	75

(1) CV : coefficient de variation. CV (%) = écart type / moyenne * 100.

(2) Résidus de désencrage gérés par avis de projet.

(3) La dose moyenne avec les produits certifiés BNQ a été estimée à 15 t/ha pour les composts et à 5 t/ha pour les biosolides granulés séchés.

Pour les cendres et les ACM autres, les doses d'épandage sont beaucoup plus faibles (6 t/ha), car elles sont limitées principalement par le besoin en chaux des sols.

6 CONCLUSION

Le traitement de différentes banques de données et sources d'information a permis d'établir un bilan global de la gestion des matières résiduelles fertilisantes pour l'année 2010 qui est jugé représentatif, mais qui comporte une certaine marge d'erreur en raison de contraintes méthodologiques.

Le recyclage des MRF a permis de détourner de l'élimination plus de 1,5 million de tonnes de résidus en 2010. Cette quantité importante détournée de l'élimination se révèle particulièrement significative dans la lutte contre les changements climatiques. En effet, ces résidus sont en majorité de nature organique et putrescible et ils génèrent du méthane, un puissant gaz à effet de serre, lorsqu'ils sont enfouis, ou des oxydes nitreux, lorsque sont incinérés des résidus riches en azote, comme les boues municipales et les biosolides papetiers mixtes (Villeneuve et Dessureault, 2011; Hébert, 2011).

La quantité de MRF épanchée sur les sols agricoles demeure prédominante, mais elle a toutefois diminué de façon significative au cours des dernières années, principalement en raison de la fermeture de plusieurs papeteries ou du recours accru à l'incinération/combustion des biosolides papetiers. Par contre, l'épandage agricole des biosolides municipaux a augmenté depuis 2004, permettant d'atteindre un taux global de recyclage comme MRF de 26 % des tonnages humides produits. L'épandage agricole des composts a également progressé de façon significative.

Des MRF ont été épanchées sur 2,2 % du territoire agricole du Québec. Leur contribution à la problématique des surplus de phosphore demeure marginale, comparativement aux fumiers et aux engrais minéraux, avec moins de 1 % des apports en phosphore dans les régions à forte densité d'élevage comme la Montérégie, Lanaudière et Chaudière-Appalaches. Les grandes quantités d'engrais minéraux phosphorés épanchés au Québec indiquent par ailleurs un important marché de substitution potentielle de ces produits importés par des composts et autres MRF produits au Québec.

En ce qui concerne la qualité des MRF épanchées en terre agricole, près du quart (24 %) était de la plus haute qualité sur le plan environnemental (classe C1-P1-O1). Il s'agissait, notamment, de produits certifiés par le BNQ et de résidus de désencrage chaulants. Les autres MRF faisaient l'objet de restrictions particulières d'épandage, notamment en raison des odeurs, puisque la majorité des MRF (68 %) était de catégories O2 et O3. Selon les registres, aucun biosolide municipal n'a été épanché en terre agricole pour fertiliser une parcelle en culture pour l'alimentation humaine, principalement en raison de l'interdiction touchant les biosolides municipaux non certifiés par le BNQ dans ces cultures.

Sur le plan réglementaire, le Ministère a reçu des plaintes de citoyens en ce qui concerne 2 % des chantiers de recyclage agricole de MRF, dont le tiers concernait des problèmes d'odeurs liées au stockage (< 1 % des fermes réceptrices). Des inspections ont été faites dans environ 7 % des fermes réceptrices, ce qui s'est traduit par 28 avis d'infraction. Finalement, en 2010, 10 entreprises agricoles et autres gestionnaires de MRF à des fins agricoles ont été condamnés par les tribunaux pour non-respect de la loi et des règlements.

Sur le plan administratif, nous observons une réduction de 11 % du nombre de certificats d'autorisation délivrés en 2010, comparativement à l'année 2007, en raison de la popularité

croissante des avis de projet dont le nombre a doublé en 2010. Mentionnons, finalement, qu'en 2010, huit MRF étaient certifiées par le BNQ comme étant conformes et pouvaient être épandues en terre agricole sans certificat d'autorisation.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs remerciements à de nombreux collègues du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs pour leur contribution significative à la transmission et à la validation de données statistiques, notamment M^{mes} Yolaine Blais, Francine Rheault, Mariève Jean, Julie Desforges, Catherine Bernier, Kathleen Burton, Josée-Anne Majeau, Johanne Plante, Lyne St-Cyr, Andrée Gendron, ainsi que MM. Luc Boily, François Boucher, Patrick Roy, Yves Grégoire, Jean-Michel Gouin, M'hammed Bouaicha, Dany Rousseau, Éric Massicotte, Stéfanos Bitzakidis et Jean Jobidon. Merci également aux personnes du Ministère qui ont contribué à la mise en forme du document : M^{mes} Sylvie Leblond, Gaétane Roy, Isabelle Fournier, Anne-Sophie Cauchon, ainsi que M. Sylvain Dumont.

Les auteurs remercient également les personnes suivantes rattachées à des organismes divers : M^{mes} Marianne Lemieux (Cap Excavation), Isabelle Beaudoin (Holcim), Geneviève Dussault (Biogénie), Catherine Loriot (Ville de Gatineau), Patsy Inglis (Domtar-Usine de Windsor), Marianne Brassard (GSI Environnement), Edith Mercier (Biogénie), ainsi que MM. Nicholas Dionne et Sébastien Hue (ENV Consultant), Pierre Bélanger (Bélanger Agro-Consultant), Cyrias Girard (Les produits B.C.C inc.), Louis Jean (Solution 3R), Marc-André Ouellet (MAPAQ), David Vallière (SER), Mathieu Desjardins et Eric Lévesque (Ville de Laval), Jean Vigneux (Solinov), Robert Aubain (GSI Environnement), Simon Roy (Biogénie), Philippe Bouchard (Les Minéraux Harsco), Stéphane Beaucage (Agro 100), Francis Vermette (RECYC-Québec) et Jean-Benoît Thibodeau.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[Association des fabricants d'engrais du Québec](#) (AFEQ) (2007). *Évolution de la consommation des engrais minéraux de 1989 à 2006*.

BPR – Groupe Conseil (2007). *Revue de littérature sur les litières en production bovine*, réalisée pour la Fédération des producteurs de bovins du Québec, Rapport R99-07-05.

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) (2010). *Guide de référence en fertilisation*, 2^e édition.

Charbonneau, H., M. Hébert et A. Jaouich (2000). « Portrait de la valorisation agricole des matières résiduelles fertilisantes au Québec », *Vecteur environnement*, vol. 33, n° 6, p. 30-32 et 49-51.

Fleury C., M. C. Lefebvre et M. Hébert (2006). [Portrait de la valorisation agricole des MRF – année 2004](#).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2006). [Bilan annuel de conformité environnementale 2004 : secteur des pâtes et papiers](#), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, Service des eaux industrielles. ISBN : 2-550-47024-9.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2009). *Bilan annuel de conformité environnementale 2007 : secteur des pâtes et papiers*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, Service des eaux industrielles. ISBN : 978-2-550-56344-0.

Ministère de l'Environnement du Québec (2011). *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles. Plan d'action 2011-2015. Allier économie et environnement*.

Hébert, M. (2011). « L'épandage des biosolides et le principe de précaution - Comparaison avec les pratiques agricoles courantes », *Vecteur environnement*, septembre 2011. p. 14-17. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/articles/epandage-biosolides-comparaison.pdf>

Hébert, M., G. Busset, et E. Groeneveld (2008). [Bilan 2007 de la valorisation des matières résiduelles fertilisantes](#).

Ministère de l'Environnement du Québec (2008). [Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes](#), Critères de références et normes réglementaires, 127 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2006). [Déclaration de service aux citoyennes et aux citoyens](#).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2008). *Addenda n° 3 (février 2008)*, [Guide sur la valorisation des matières résiduelles fertilisantes](#).

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2010). [Condamnation en matière environnementale](#).

RECYC-QUÉBEC (2010). « [Les matières organiques](#) : Fiches informatives ».

Villeneuve, C. et P-L. Dessureault (2011). « [Biosolides municipaux](#) : quelle est la meilleure option pour le climat? », *Vecteur environnement*, septembre 2011, p. 8-12.