

## CRITÈRES PROVISOIRES

### POUR LA VALORISATION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES FERTILISANTES

(ÉPANDAGE, ENTREPOSAGE, COMPOSTAGE,  
FABRICATION ET UTILISATION DES TERREAUX)

Édition novembre 2002

Québec 

CRITÈRES PROVISOIRES  
POUR LA VALORISATION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES FERTILISANTES  
(ÉPANDAGE, ENTREPOSAGE, COMPOSTAGE,  
FABRICATION ET UTILISATION DES TERREAUX)

DIRECTION DES POLITIQUES DU SECTEUR AGRICOLE

SERVICE DE L'ASSAINISSEMENT AGRICOLE  
ET DES ACTIVITÉS DE COMPOSTAGE

Édition novembre 2002

Québec 

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2003  
ISBN 2-550-40869-1  
Envirodoq : ENV/2003/0225

# ÉQUIPE DE TRAVAIL

## Chargé de projet

- Marc Hébert, agr., M.Sc., Service de l'assainissement agricole et des activités de compostage

## Collaboratrice pour l'édition d'octobre 2002

- Elisabeth Groeneveld, biol., M.Sc., Service de l'assainissement agricole et des activités de compostage

## Collaborateurs pour l'édition de février 2001

- Richard Beaulieu, agr., M.Sc., Service de l'assainissement agricole et des activités de compostage
- Frédéric Gagnon-Lebrun, B.Sc., stagiaire, Service de l'assainissement agricole et des activités de compostage

## Collaborateurs (pour l'édition d'avril 1997, l'Addenda no 1 de mars 1999 ou l'Instruction 99-06)

- Christine Barthe, micro., M.Sc. (anciennement de la Direction des politiques du secteur municipal)
- Richard Beaulieu, agr., M.Sc., Service de l'assainissement agricole et des activités de compostage
- Pierre Bellefleur, biol., Direction régionale de Québec
- Danielle Boulanger, ing., (anciennement du Service de la gestion des résidus solides )
- Suzanne Burelle, ing., M.Sc., Service des matières dangereuses
- Renée-Claude Chrétien, ing., Service des matières dangereuses
- Robert Dufresne, Ph.D., ing., (anciennement du Service des matières dangereuses)
- Francis Flynn, ing., Service de l'assainissement des eaux
- Renée Gauthier, chim., M.Sc., Service des lieux contaminés
- Jean-Louis Joly, ing., Direction de la coordination opérationnelle
- Serge Robert, ing., Direction régionale Chaudière-Appalaches

# TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL.....	I
TABLE DES MATIÈRES.....	II
LISTE DES TABLEAUX.....	III
LISTE DES FIGURES.....	IV
LISTE DES ANNEXES.....	V
INTRODUCTION.....	1
1. OBJECTIFS, APPLICABILITÉ ET CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	3
2. CONTENU GÉNÉRAL D'UNE DEMANDE DE CERTIFICAT D'AUTORISATION ET RESPONSABILITÉS.....	9
3. VALEUR ET QUALITÉ DES RÉSIDUS.....	11
4. ÉPANDAGE.....	20
5. FABRICATION ET UTILISATION DES TERREUX COMMERCIAUX.....	27
6. COMPOSTAGE ET ENTREPOSAGE TEMPORAIRE EN VUE DE L'ÉPANDAGE.....	29
7. ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODES D'ANALYSE.....	33
8. PLAN DE COMMUNICATION.....	35
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	37
ANNEXES.....	45
ADDENDA AUX CRITÈRES.....	155

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1.1 :	ACTIVITÉS SOUSTRAITES À L'APPLICATION DE L'ARTICLE 22 DE LA LOI EN VERTU DU <i>RÈGLEMENT RELATIF</i> À L'APPLICATION DE LA LOI (Q-2, R.1.001).....	4
TABLEAU 1.2 :	EXCLUSIONS ADMINISTRATIVES À L'APPLICATION DE L'ARTICLE 22 DE LA « <i>LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT</i> » .....	5
TABLEAU 1.3A :	ÉPANDAGE - ACTIVITÉS À FAIBLE RISQUE ENVIRONNEMENTAL.....	6
TABLEAU 1.3B :	FABRICATION DE TERREAU ET ENTREPOSAGE TEMPORAIRE AU SITE D'ÉPANDAGE – ACTIVITÉS À FAIBLE RISQUE ENVIRONNEMENTAL.....	7
TABLEAU 3.1 :	PARAMÈTRES À ANALYSER SELON LE TYPE DE RÉSIDU.....	12
TABLEAU 3.2 :	PARAMÈTRES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DES RÉSIDUS RELATIVEMENT AUX PATHOGÈNES .....	15
TABLEAU 3.3 :	FRÉQUENCE MINIMALE D'ÉCHANTILLONNAGE DES RÉSIDUS POUR L'ANALYSE DE DIVERS PARAMÈTRES REQUIS SELON LES TABLEAUX 3.1 ET 3.2.....	16
TABLEAU 3.4 :	TENEURS LIMITES EN CONTAMINANTS INORGANIQUES ET ORGANIQUES.....	17
TABLEAU 3.5 :	CATÉGORIES D'ODEURS.....	18
TABLEAU 3.6 :	USAGES POSSIBLES SELON LA TENEUR EN CONTAMINANTS DES MATIÈRES RÉSIDUELLES FERTILISANTES (MRF).....	19
TABLEAU 4.1 :	ANALYSES DE SOL REQUISES POUR L'ÉPANDAGE DE MATIÈRES RÉSIDUELLES FERTILISANTES (MRF).....	22
TABLEAU 4.2 :	CONTRAINTES D'ÉPANDAGE MINIMALES (PROTECTION DE L'EAU ET DES SOLS).....	23
TABLEAU 4.3 :	CONTRAINTES D'ÉPANDAGE SUPPLÉMENTAIRES RELATIVEMENT AUX MRF DE CATÉGORIE C2.....	24
TABLEAU 4.4 :	CONTRAINTES D'ÉPANDAGE SUPPLÉMENTAIRES RELATIVEMENT AUX MRF DE CATÉGORIES P2 ET P3.....	25
TABLEAU 4.5 :	CONTRAINTES D'ÉPANDAGE ET DE MANUTENTION SUPPLÉMENTAIRES RELATIVEMENT AUX MRF DE CATÉGORIES O2 ET O3.....	26
TABLEAU 5.1 :	CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX DE QUALITÉ DES TERREAUX « TOUT USAGE ».....	28
TABLEAU 6.1 :	AMAS AU SOL – CONTRAINTES RELATIVES AUX VOLUMES ET À LA PÉRIODE D'ENTREPOSAGE OU DE COMPOSTAGE... 33	
TABLEAU 6.2 :	AMAS AU SOL – CRITÈRES D'AMÉNAGEMENT ET DE LOCALISATION.....	33

## **LISTE DES FIGURES**

FIGURE 1 : ACTIVITÉS DE VALORISATION DE MRF ASSUJETTIES A UN CA .....	8
---	---

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 :	JUSTIFICATIONS ET COMMENTAIRES - GÉNÉRALITÉS .....	47
ANNEXE 2 :	JUSTIFICATIONS ET COMMENTAIRES - NOUVELLES EXCLUSIONS À UN CERTIFICAT D'AUTORISATION (CA).....	69
ANNEXE 3 :	EXTRAITS DU RÈGLEMENT RELATIF À L'APPLICATION DE LA LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT C. (Q-2, r. 1.001). .....	75
ANNEXE 4 :	« LA VALORISATION AGRICOLE DES BIOSOLIDES DE PAPETIÈRES : Y A-T-IL DES RISQUES? » .....	Erreur! Signet non défini.
ANNEXE 5 :	« CONTAMINATION DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC PAR LES ÉLÉMENTS TRACES ».....	97
ANNEXE 6 :	FORMULE POUR CALCULER L'ÂGE DE BOUES .....	117
ANNEXE 7 :	MODÈLE DE BULLETIN DE COMMANDE ET DE LIVRAISON.....	119
ANNEXE 8 :	INDICE DE DISPONIBILITÉ DE L'AZOTE PROVENANT DES BIOSOLIDES MUNICIPAUX.....	123
ANNEXE 9 :	AFFICHAGE DANS LES ZONES TRAITÉES EN MILIEU FORESTIER.....	125
ANNEXE 10 :	SANTÉ ET SÉCURITÉ- Consignes pour les travailleurs manipulant des résidus de catégorie P2 ou P3.....	129
ANNEXE 11 :	UNITÉS THERMIQUES MAÏS - Extrait du Conseil des productions végétales du Québec inc., 1994).....	133
ANNEXE 12 :	MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE DES RÉSIDUS LIQUIDES.....	135
ANNEXE 13 :	EXTRAITS DU DEVIS ÉCHANTILLONNAGE DES DÉCHETS DE FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS.....	139
ANNEXE 14 :	MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LES ENGRAIS.....	147
ANNEXE 15 :	ADDENDA DE SEPTEMBRE 2001 - AMAS AU SOL.....	157
	ADDENDA DE JANVIER 2002 - BOUES D'ABATTOIRS CHAULÉES .....	161
	ADDENDA DE JUIN 2002 - CATÉGORIES D'ODEURS MRF.....	167





## INTRODUCTION

Le présent ouvrage est une réédition du document initialement paru en avril 1997 puis en février 2001. Il intègre essentiellement les modifications survenues depuis février 2001, avec l'addenda de septembre 2001 sur les amas au sol, l'addenda de janvier 2002 sur les boues d'abattoires chaulées, l'addenda de juin 2002 sur les catégories d'odeurs, ainsi que les normes du *Règlement sur le captage des eaux souterraines* et du *Règlement sur les exploitations agricoles* adoptés en juin 2002. Les modifications concernent principalement les tableaux 3.5, 4.2, 4.4, 4.5, 6.1 et 6.2. Une version révisée (non-provisoire) du document est prévue pour la fin de l'année 2003.

Le document s'adresse d'abord aux Directions régionales du ministère de l'environnement pour le contrôle réglementaire et aux professionnels impliqués dans des projets de valorisation de matières résiduelles fertilisantes (MRF) qui nécessitent la délivrance d'un certificat d'autorisation (CA) par le Ministère. Les critères couvrent principalement les aspects environnementaux. Pour les aspects de bonnes pratiques agronomiques, sylvicoles ou autres, le lecteur est invité à consulter les ouvrages pertinents dont certains sont mentionnés dans les références bibliographiques.

L'originalité des critères québécois de valorisation des MRF réside dans le fait qu'ils sont conçus afin de couvrir la valorisation d'une multitude de MRF, telles que les biosolides industriels et municipaux, les cendres, les composts, les terreaux, etc., et ce, pour les divers usages possibles (agricole, sylvicole, horticole, etc.). Ces critères représentent une synthèse de plusieurs données récentes de recherche et de normalisation, tant au Québec qu'au Canada et à l'étranger.

La première section du document porte sur les objectifs des critères, leur applicabilité et le contexte réglementaire. Elle permet notamment de déterminer si un projet de valorisation donné nécessite un CA. La deuxième section porte sur le contenu général d'une demande de CA et les responsabilités. La section 3 traite de la valeur et de la qualité des résidus, et la section 4 précise les critères relatifs à l'épandage. La section 5 porte sur la fabrication et l'utilisation des terreaux commerciaux. La section 6 donne, quant à elle, les critères relatifs au compostage et à l'entreposage temporaire au champ en vue de l'épandage. La section 7 présente les critères relatifs à l'échantillonnage et aux méthodes d'analyse, et la section 8 précise les exigences du plan de communication. À cela s'ajoutent des références bibliographiques et des annexes utiles à l'application ou à la compréhension des critères.

D'autres renseignements sur les MRF pourront être obtenus en consultant le site Internet du Ministère ([http://www.menv.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/fertilisantes/faq.htm](http://www.menv.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/faq.htm)) ou en s'adressant à une Direction régionale.

*Note : Dans le texte, le terme « résidus » désigne les « matières résiduelles fertilisantes », le terme « biosolides » désigne les « boues d'épuration des eaux usées » et l'abréviation « CA » signifie un « certificat d'autorisation ».*



# 1. OBJECTIFS, APPLICABILITÉ ET CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le présent document vise à encadrer la délivrance de certificats d'autorisation (CA) en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement (Q-2)* pour les activités de valorisation de « matières résiduelles fertilisantes » (MRF). Il s'agit de **critères de référence**. **D'autres exigences peuvent donc être ajoutées ou substituées, au cas par cas, afin d'éviter la pollution au sens de l'article 20 de la Loi.**

Les MRF sont 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 ». Il peut s'agir, par exemple, de boues de traitement des eaux usées (aussi appelées biosolides), de composts, de cendres, etc. Par convention, les fumiers de ferme et les sols contaminés ne sont pas considérés comme des MRF.

Les activités de valorisation des MRF couvertes par le présent document sont :

- l'épandage sur les sols en agriculture, en sylviculture, en horticulture, en aménagement paysager, en végétalisation de lieux dégradés, etc.;
- l'entreposage temporaire sur les lieux d'épandage;
- le compostage au champ (les critères pouvant s'appliquer également au compostage du fumier à la ferme);
- la fabrication et l'utilisation des terreaux commerciaux tout usage.

Des CA sont requis lorsque de telles activités sont susceptibles de modifier la qualité de l'environnement au sens de l'article 22 de la *Loi* ou lorsqu'une autorisation est prescrite dans un règlement sectoriel. En ce sens, le *Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers (Q-2, r.12.1)* mentionne que la valorisation des résidus de papeteries requière une autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi*.

Inversement, certaines activités de valorisation sont soustraites à l'exigence d'un CA. Ces exclusions sont présentées aux tableaux 1.1, 1.2, 1.3A et 1.3B. La figure 1.1 permet de déterminer de façon schématique si une activité particulière de valorisation de MRF nécessite un CA.

Une activité de valorisation de MRF qui ne figure pas dans les exclusions indiquées aux tableaux 1.1, 1.2 ou 1.3 nécessite obligatoirement un CA, à moins que la Direction régionale du Ministère considère, après évaluation, qu'elle n'est pas susceptible de modifier la qualité de l'environnement.

**TABLEAU 1.1 ACTIVITÉS SOUSTRAITES À L'APPLICATION DE L'ARTICLE 22 DE LA LOI EN VERTU DU RÈGLEMENT RELATIF À L'APPLICATION DE LA LOI (Q-2, r.1.001)**

RÉFÉRENCE DE Q-2, r.1.001	ACTIVITÉS SOUSTRAITES
<p>Article 2, 5</p> <p>Article 2, 12</p> <p>Article 2, 13</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les travaux préliminaires d'investigation, de sondage, de recherche, d'expérience hors de l'usine ou de relevés techniques préalables à tout projet.</li> <li>• <u>Les activités agricoles</u> <sup>(1)</sup>, sous réserve d'une disposition contraire prévue par le <i>Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole et à l'exclusion</i> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <u>de toute opération de transformation</u> <sup>(2)</sup> de matières destinées à servir à la culture de végétaux <u>à moins</u> qu'il ne s'agisse d'une opération de transformation uniquement de fumier ou de produits de ferme dont le volume est inférieur à 500 m<sup>3</sup>.</li> <li>b) <u>de l'épandage de matières autres</u> que fumiers, eaux de laiterie, engrais minéraux, <sup>(3)</sup> amendements calcaires <sup>(4)</sup> conformes aux normes établies par le Bureau de normalisation du Québec <sup>(5)</sup> ou compost préparé à la ferme uniquement avec des produits de ferme.</li> </ul> </li> <li>• <u>Les activités d'aménagement forestier</u> au sens de l'article 3 de la <i>Loi sur les forêts</i> (L.R.Q., c. F-4), que ces activités soient réalisées dans une forêt du domaine public ou dans une forêt privée, <u>à l'exclusion</u> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. <u>de l'épandage de matières autres</u> que fumiers, engrais minéraux, <sup>(3)</sup> résidus ligneux générés dans les parterres de coupe ou amendements calcaires <sup>(4)</sup> conformes aux normes établies par le Bureau de normalisation du Québec <sup>(5)</sup>.</li> </ul> </li> </ul>

1. **Activités agricoles** : Le Petit Robert (1990) définit ainsi le terme « agriculture » : culture du sol et, d'une manière générale, ensemble de travaux transformant le milieu naturel pour la production de végétaux et des animaux utiles à l'homme ». Voir aussi la définition du terme « agricole ».
2. **Transformation** : ce terme réfère notamment au compostage.
3. **Engrais minéraux** : « les engrais qui ont pour origine des roches éruptives, sédimentaires ou salines ou qui sont obtenus par synthèse ou transformation industrielle ».
4. **Amendements calcaires** : « les amendements de sol contenant au moins 77 % de molécules de carbonates de calcium (base humide). »
5. **Conforme aux normes du Bureau de normalisation du Québec** : qui rencontre les exigences d'une norme du BNQ. Le produit n'a pas besoin d'être certifié conforme. Un produit conforme doit cependant comporter une étiquette ou un bon de livraison qui présente les mises en garde obligatoires, conformément à la norme.

**TABLEAU 1.2 EXCLUSIONS ADMINISTRATIVES À L'APPLICATION DE L'ARTICLE 22 DE LA *LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT***

Le compostage des matières végétales (feuilles, gazon, résidus de taille, planure, copeaux de bois, bran de scie, résidus de jardins, etc.) triées à la source dont le volume est inférieur à 150 m<sup>3</sup>/an en autant que ces produits ne résultent pas d'un procédé industriel et n'ont pas été contaminés par des pesticides ou tout autre contaminant.

L'épandage des résidus végétaux non transformés et non mélangés avec d'autres types de résidus en autant que ces résidus proviennent exclusivement de la ferme.

Épandage de boues de pisciculture.

Dépôt définitif ou entreposage de résidus d'élagage des arbres non mélangés à d'autres résidus et n'ayant pas fait l'objet d'un traitement préalable.

Les activités agricoles de compostage d'un mélange de moins de 150 m<sup>3</sup> de feuilles mortes et de fumier.

**TABLEAU 1.3A ÉPANDAGE - ACTIVITÉS À FAIBLE RISQUE ENVIRONNEMENTAL**

<p>ÉPANDAGE<sup>(1)</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composts provenant de composteurs domestiques, de jardins communautaires, de services alimentaires (cafétérias) ou d'autres établissements, et seulement lorsque les composts sont fabriqués uniquement avec des résidus alimentaires triés à la source ou avec des résidus végétaux non contaminés par des fumiers, des matières fécales humaines, des résidus d'abattoirs ou des viandes impropres à la consommation. (Si un CA est requis pour l'activité de compostage, le CA de compostage doit obligatoirement comporter un engagement de contrôle de qualité, conformément à la section 3 du document, ainsi qu'un engagement à ne pas distribuer sans une autorisation spécifique un compost ne respectant pas les critères CI-P1 ou ne respectant pas les critères de corps étrangers de la norme BNQ pour les composts de catégorie B.)</li> <li>• Les engrais et autres matières fertilisantes destinés à des usages domestiques, conformes à la <i>Loi (fédérale) sur les engrais</i>, et vendus en sacs ou en petits contenants. Il s'agit, par exemple, des sacs d'engrais et de composts vendus dans les centres jardins.</li> <li>• Les produits et composts certifiés conformes par le BNQ<sup>(2)</sup> conformément aux normes du BNQ lorsque le mode d'emploi prescrit est respecté<sup>(3)</sup>, et à l'exception des composts utilisés en agriculture contenant plus de 27 ng EQT/kg de dioxines et furannes. Note : la valorisation des résidus de papetières non compostés ou non calcaires (contenant moins de 77 % de carbonates de calcium sur base humide) peut cependant être assujettie à un CA.</li> <li>• Les produits certifiés conformes par le BNQ conformément aux critères du ministère de l'Environnement. Ces critères feront l'objet de fiches spécifiques et temporaires.</li> <li>• Les mélanges d'engrais minéraux granulaires uniquement avec des biosolides municipaux granulés certifiés par le BNQ. Les numéros de la norme et de certification des biosolides doivent apparaître sur une étiquette ou un autocollant accompagnant les mélanges.</li> <li>• Les feuilles d'arbres, les copeaux d'élagage des arbres, les écorces et autres résidus de bois, non contaminés et ne provenant pas de papetières, épandus à moins de 250 m<sup>3</sup>/ha/an sur une parcelle cultivée ou à moins de 1000 m<sup>3</sup>/ha/an lorsqu'ils sont utilisés comme paillis dans les plantations d'arbres ou de plantes vivaces.<sup>(4)</sup></li> </ul>
-------------------------------	---

1. Pour l'épandage en milieu agricole, les normes du *Règlement sur les exploitations agricole* s'appliquent, dont celles sur le phosphore.
2. BNQ = Bureau de normalisation du Québec. La certification de conformité est attestée par l'utilisation du label du BNQ sur l'étiquette du produit, un bon de livraison ou encore à partir d'une liste du BNQ. La certification peut aussi être effectuée par un autre organisme canadien ou américain accrédité par le Conseil canadien des normes.
3. Limite d'épandage de 22 t (b.s.)/ha/5 ans pour les composts de catégorie B qui sont ainsi classés en raison des éléments traces.
4. Il s'agit d'un volume annuel. Ce volume équivaut grosso modo à un couvert moyen au sol de 2,5 cm pour 250 m<sup>3</sup>/ha de résidus et de 10 cm pour 1000 m<sup>3</sup>/ha de résidus épandus.

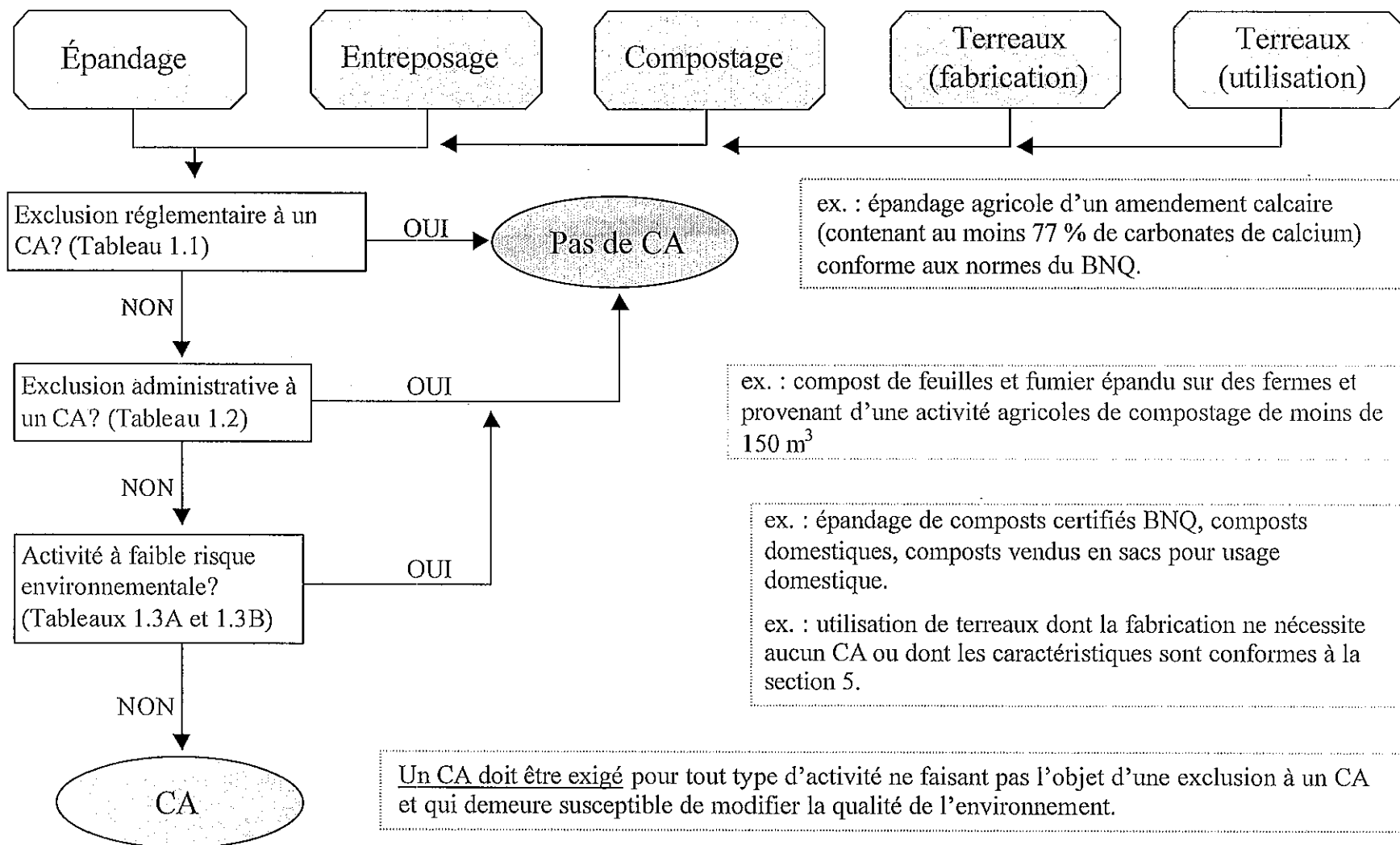
**TABLEAU 1.3B FABRICATION DE TERREAU ET ENTREPOSAGE TEMPORAIRE AU SITE D'ÉPANDAGE – ACTIVITÉS À FAIBLE RISQUE ENVIRONNEMENTAL**

<p><b>FABRICATION DE TERREAU<sup>(1)</sup></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fabrication de moins de 150 m<sup>3</sup> de terreau par an, sauf ceux formés à partir des matières suivantes :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- composts non certifiés par le BNQ qui ont été fabriqués à partir de matières fécales humaines (incluant les biosolides municipaux), de matières contaminées par des matières fécales humaines, des résidus d'abattoirs (incluant biosolides et fumiers), des viandes impropres à la consommation ou de biosolides de papetières.</li> <li>- matières fécales humaines (incluant les biosolides municipaux non certifiés par le BNQ), matières contaminées par des matières fécales humaines, résidus d'abattoirs (incluant biosolides et fumiers), viandes impropres à la consommation ou biosolides de papetières.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>ENTREPOSAGE TEMPORAIRE AU SITE D'ÉPANDAGE</b> (maximum de six mois pour un amas donné)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les produits et composts certifiés conformes par le BNQ<sup>(2)</sup> entreposés conformément au mode d'emploi.</li> <li>• L'entreposage de toute MRF dans des récipients étanches (bennes, conteneurs et réservoirs manufacturés de petit volume). Si les résidus sont malodorants, les récipients doivent être fermés ou recouverts.</li> <li>• Les amas de feuilles d'arbres, de terreau, d'écorces et d'autres résidus de bois, non contaminés et ne provenant pas de papetières, de moins de 50 m<sup>3</sup>/établissement (150 m<sup>3</sup> dans le cas de fermes)<sup>(3) (4)</sup>.</li> </ul>

1. Les terreaux provenant d'activités non assujetties à un CA de fabrication peuvent être distribués sans CA (d'utilisation). Lorsqu'un CA est requis pour la fabrication de terreau, la qualité des terreaux produits doit être contrôlée pour permettre un usage ultérieur des terreaux sans CA d'utilisation (voir la section 5).
2. Voir la mention particulière au tableau 1.1 pour les « amendements calcaires ».
3. Il s'agit d'un volume maximal en tout temps et non d'un volume annuel. Un établissement est une exploitation agricole, une pépinière, etc.
4. L'entreposage des copeaux d'élagage des arbres fait déjà l'objet d'une exclusion administrative (tableau 1.2). Matières contaminées : ex. copeaux de bois traité au PCP ou écorces souillées par des matières fécales humaines.



FIGURE 1 ACTIVITÉS DE VALORISATION DE MRF ASSUJETTIES A UN CA



## 2. CONTENU GÉNÉRAL D'UNE DEMANDE DE CERTIFICAT D'AUTORISATION ET RESPONSABILITÉS

Le demandeur d'un CA est le responsable de l'activité vis-à-vis le Ministère. Il peut être une entreprise agricole, une industrie, une municipalité, une firme de courtage ou un promoteur spécialisé.

Toute demande de CA doit être conforme aux articles 7 et 8 (en annexe) du *Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)* (Q-2, r.1.001). Pour les alinéas 6 et 8 de l'article 7, un professionnel habilité (agronome ou ingénieur forestier, selon le cas) doit produire, pour le compte du DEMANDEUR, un PLAN AGRO-ENVIRONNEMENTAL DE VALORISATION (PAEV) complet et attester que toutes les exigences et les critères minimaux mentionnés aux sections 2 à 8 du présent document sont respectés. Dans le cas contraire, les exceptions doivent être justifiées.

Le professionnel en question doit fournir une preuve d'appartenance à l'Ordre des agronomes du Québec ou à l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, selon le cas.

Une demande de CA peut couvrir à la fois les activités d'épandage, de compostage ou d'entreposage temporaire en vue de l'épandage sur une ou plusieurs entreprises. La période couverte ne devrait pas dépasser deux ans.

### **Exigibilité des plans agro-environnementaux de fertilisation (PAEF)**

Dans le cas d'épandage sur des fermes, le demandeur doit vérifier si, en vertu du *Règlement sur les exploitations agricoles (REA)*, l'exploitation agricole en question doit détenir un PAEF de ferme, en plus du PAEV des parcelles réceptives. Dans la négative, aucun PAEF ne devrait être demandé, car l'entreprise n'y est pas tenue légalement par le REA.

Par contre, si l'exploitation doit détenir un PAEF, deux options s'offrent aux Directions régionales du Ministère :

- a) demander aux signataires des PAEF d'attester que les PAEF intègrent les MRF conformément aux normes du REA qui s'appliquent; ou
- b) demander que les PAEF soient transmis intégralement.



### 3. VALEUR ET QUALITÉ DES RÉSIDUS

#### Valeur

Afin d'être considéré comme une MRF, un résidu doit rencontrer l'une ou l'autre des conditions suivantes :

Figurer nommément dans la liste des MRF du **tableau 3.1**;

Avoir un indice multiple de valorisation (**IMV**) égal ou supérieur à **1** selon l'équation suivante :

$$IMV = (matière\ sèche\ (\%) \div 100) \times [ (matière\ organique\ (\%\ b.s.) \div 15) + (pouvoir\ neutralisant\ (\%\ ECC\ b.s.) \div 25) + (N + P_2O_5 + K_2O\ (\%\ b.s.)) \div 2 ]$$

Note : b.s. = base sèche

ÉCC = équivalents carbonates de calcium;

Avoir fait l'objet d'une **étude agronomique** par une institution de recherche reconnue démontrant que l'épandage ou l'utilisation du résidu améliore la productivité ou la qualité des végétaux de façon statistiquement significative dans les conditions du Québec ou un contexte comparable;

S'il s'agit d'un **résidu liquide**, être épandu sur un sol couvert de végétation et uniquement durant la période la plus à risque de stress hydrique, soit du 15 juin au 15 août.

TABLEAU 3.1 PARAMÈTRES À ANALYSER SELON LE TYPE DE RÉSIDU

Unité de mesure	(% b.s.)														(mg/kg base sèche)										(ng EQ1/kg (b.s.))			
	Matère sèche	N total	N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	K <sub>2</sub> O total	Matère organique	Pouvoir Neutrisant (P-N-ECO)	CN	pH	Al	As	B	Ga	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Se		Zn	Dioxines et furannes	Pathogènes
Écorce et bois non contaminés (1)	✓																											
Herbe et feuilles	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																				
Autres végétaux non-ligneux	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																				
Biosolides de papeteries	✓	2	2	2	2	✓	3	✓	✓	4	✓	5	✓	✓	✓	✓	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	7	
Résidus calciques de papeteries	✓			✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓												
Cendres de papeteries ou de scieries (8)	✓			✓	✓	✓	✓		✓	4	✓	5	✓	✓	✓	✓	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9		
Biosolides municipaux (10)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	✓	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	7	
Biosolides de fosses septiques	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	✓	3	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7		
Biosolides et résidus d'abattoirs (11)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	✓	3	4					12	4	4									7		
Biosolides agro-alimentaires	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	✓	3	4					✓	4	4									7		
Lactosérum et dérivés	✓	✓	✓	✓	✓	✓																				7		
Composts	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		4	✓	5	✓	✓	✓	✓	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	7	
Autres résidus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	✓	✓	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	

1. Les résidus contaminés sont, par exemple, le bois traité ou en contact avec des contaminants ou des matières fécales humaines.
2. Analyse requise pour les biosolides secondaires, seuls ou combinés avec des résidus primaires.
3. Analyse ou calcul requis pour les résidus traités à la chaux.
4. Analyse requise pour les biosolides municipaux et les résidus issus d'un procédé de traitement de l'eau brute ou usé utilisant des sels d'aluminium (Al) ou de fer (Fe).
5. Analyse requise pour tout résidu provenant d'un traitement des eaux usées d'une municipalité (exception possible : voir la note 4 du tableau 3.3), d'une usine de textiles ou d'une tannerie, ou provenant d'un procédé de fabrication de pâtes et papiers utilisant un produit chloré oxydant dans la mise en pâte, le blanchiment ou le traitement des eaux usées.
6. Les paramètres à analyser sont présentés au tableau 3.2.
7. Les mélanges avec la chaux agricole sont permis.
8. Analyse requise si la cendre provient de la combustion de biosolides de papeteries.
9. Le sable de dégrillage et les résidus semblables sont exclus.
10. L'épandage des fumiers d'abattoirs non mélangés n'est pas assujéti actuellement à un certificat d'autorisation (voir le tableau 1.1).
11. Analyse requise dans le cas des abattoirs de porcs.
12. Analyse requise si le compost est fabriqué à partir de résidus mentionnés en 6 ou en 9.
13. Les paramètres d'analyse seront fonction des intrants et déterminés au cas par cas.
- 14.

### Qualité des MRF

Les paramètres du **tableau 3.1** doivent être analysés. Les paramètres des pathogènes sont présentés au **tableau 3.2**. La fréquence d'échantillonnage apparaît au **tableau 3.3**. Les méthodes d'échantillonnage et d'analyse sont indiquées à la section 7.

Une compilation des statistiques suivantes doit être fournie pour l'ensemble des analyses réalisées au cours des 12 derniers mois précédant la demande de CA : **moyenne, médiane, maximum, nombre d'échantillons**. Les résultats doivent être exprimés sur **base sèche**, sauf pour la siccité, le pH et le ratio C/N. Lorsqu'un paramètre environnemental analysé n'est pas détecté, on utilise la moitié de la limite de détection afin de calculer les statistiques. Les bulletins d'analyse doivent être signés par **un chimiste ou tout autre professionnel habilité**, et annexés à la compilation des statistiques.

À partir des résultats d'analyses précédentes, on détermine avec la valeur la plus élevée entre **la moyenne et la médiane** si la MRF entreposée (ou qui sera générée dans un proche avenir) est de catégorie **C1 ou C2** pour les contaminants (**tableau 3.4**) et de catégorie **P1, P2 ou P3** pour les pathogènes (**tableau 3.2**). Les catégories d'odeurs (O1, O2 et O3) pour les différentes MRF sont présentées au **tableau 3.5**. Il y a donc 18 possibilités de classement : C1-P1-O1, C1-P1-O2, C1-P1-O3, C1-P2-O1, C1-P2-O2, C1-P2-O3, C1-P3-O1, C1-P3-O2, C1-P3-O3, C2-P1-O1, C2-P1-O2, C2-P1-O3, C2-P2-O1, C2-P2-O2, C2-P2-O3, C2-P3-O1, C2-P3-O2, C2-P3-O3. Les différents usages possibles en fonction du classement sont présentés au **tableau 3.6**.

**Un résidu qui ne rencontre pas les exigences minimales C2-P3-O3 ne devrait pas être épandu sur les sols agricoles ou forestiers**. Des exceptions sont toutefois possibles dans le cas de la végétalisation de sites dégradés, moyennant une évaluation exhaustive des avantages/inconvénients environnementaux pour les contaminants qui excèdent les critères, incluant l'impact sur les eaux de surface et souterraine, l'air, le sol, les organismes vivants et les humains. Cette mesure d'exception est aussi possible pour l'utilisation des résidus C2 à fortes doses pour la végétalisation de sites dégradés.

Si la valeur maximale du résidu excède 20 % des critères C2, une des mesures suivantes devra être prise :

- a) tous les lots ou parties de lot d'un même type de résidus dépassant les critères C2 doivent être entreposés à part et non épandus;
- b) tous les lots ou parties de lot d'un même type de résidus qui excèdent 20 % des critères C2 doivent être mélangés uniformément à d'autres lots, avant leur épandage. De plus, un calcul doit démontrer que la teneur finale du mélange respecte les critères C2.

Le professionnel doit mentionner si le procédé qui génère le résidu a été modifié au cours des 12 derniers mois. De plus, si le générateur de résidus ou le professionnel soupçonne que des contaminants non analysés sont susceptibles de dépasser les critères C1 ou qu'il y a présence de contaminants spécifiques ou d'objets indésirables, des mesures correctives devront être proposées. La Direction régionale du Ministère pourra d'ailleurs, au besoin, procéder à un échantillonnage à l'improviste et à des analyses spécifiques (voir la section 7).

**TABLEAU 3.2 PARAMÈTRES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DES RÉSIDUS RELATIVEMENT AUX PATHOGÈNES**

MRF	OPTIONS DE CATEGORIE P1	OPTIONS DE CATEGORIES P2 et P3
<p><b>MRF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>provenant d'égouts domestiques</li> <li>contenant des matières fécales humaines</li> <li>contenant des résidus ou des fumiers d'abattoirs <sup>(1)</sup></li> <li>contenant du fumier ou des cadavres d'animaux</li> </ul>	<p>a) Coliformes fécaux <sup>(2)</sup> &lt; 1000 NPP<sup>(3)</sup>/g (b.s.), <u>et</u> salmonelles &lt; 3 NPP/4 g (b.s.), <u>et</u> séchage à une température minimale de 80 °C <u>et</u> obtention d'une siccité &gt; 90%</p> <p>b) Toute autre combinaison équivalente selon l'<i>Environmental Protection Agency</i> (EPA) des États-Unis pour satisfaire les exigences de la classe A en termes de réduction des pathogènes et d'attraction de vecteurs (incluant l'analyse des coliformes fécaux <u>et</u> des salmonelles)</p>	<p>P2 : a) Chaulage à pH ≥ 12 pendant un minimum de 2 heures <u>et</u> maintien à pH ≥ 11,5 pendant un minimum de 22 heures <sup>(4)</sup></p> <p>b) Coliformes fécaux <sup>(2)</sup> &lt; 2 000 000 NPP/g (b.s.) <sup>(5)</sup>, <u>et</u> traitement biologique aérobie, <u>et</u> taux d'assimilation d'O<sub>2</sub> ≤ 1500 mg O<sub>2</sub>/kg mat. organique/heure (ou sinon, incorporation du résidu au sol en moins de 6 heures)</p> <p>c) Toute autre combinaison équivalente selon l'EPA pour satisfaire les exigences de la classe B en termes de réduction des pathogènes et d'attraction de vecteurs <sup>(6)</sup></p> <p>d) Coliformes fécaux <sup>(2)</sup> &lt; 1000 NPP/g (b.s.), <u>et</u> salmonelles &lt; 3 NPP/4 g (b.s.)</p> <p>P3 : Coliformes fécaux <sup>(2)</sup> &lt; 2 000 000 NPP/g (b.s.) <sup>(5)</sup> <u>et</u>, traitement biologique avec âge de boues ≥ 20 jours <sup>(7)</sup></p>
<p><b>BIOSOLIDES DE PAPIÈRES (non contaminés par des matières fécales humaines)</b></p>	<p>Coliformes fécaux <sup>(2)</sup> &lt; 1000 NPP/g (b.s.), <u>et</u> salmonelles &lt; 3 NPP/4 g (b.s.), <u>et</u></p> <p>Fournir une attestation écrite du responsable du service de l'environnement de la papetière à savoir qu'aucun égout domestique n'est déversé dans le système de traitement des eaux usées.</p>	<p>P2 : Fournir une attestation écrite du responsable du service de l'environnement de la papetière à savoir qu'aucun égout domestique n'est déversé dans le système de traitement des eaux usées.</p>
<p><b>COMPOSTS</b></p>	<p>Coliformes fécaux <sup>(2)</sup> &lt; 1000 NPP/g (b.s.), <u>et</u> salmonelles &lt; 3 NPP/4 g (b.s.), <u>et</u> taux d'assimilation d'O<sub>2</sub> ≤ 500 mg O<sub>2</sub>/kg matière organique/heure, <u>et</u> ayant subi un procédé de compostage</p>	<p>P2 : a) Coliformes fécaux <sup>(1)</sup> &lt; 2 000 000 NPP/g (b.s.) <sup>(5)</sup>, <u>et</u> taux d'assimilation d'O<sub>2</sub> ≤ 1500 mg O<sub>2</sub>/kg matière organique/heure, <u>et</u> Le produit doit avoir subi un procédé de compostage et être peu odorant</p>
<p><b>AUTRES RÉSIDUS (non contaminés par des matières fécales humaines ou des fumiers)</b></p>	<p>Considérer P1 d'office (aucune analyse requise). Fournir une attestation écrite du générateur du résidu que le résidu n'est pas contaminé par des matières fécales humaines ou des fumiers.</p>	<p>Non applicable</p>

- Pour les fumiers non mélangés à d'autres résidus, l'épandage agricole ou sylvicole n'est pas assujéti à un certificat d'autorisation (voir le tableau 1.1).
- L'analyse des coliformes fécaux peut être remplacée par celle de *E. coli* afin d'éviter la surévaluation avec certains résidus, comme les biosolides de papetièrcs.
- NPP : nombre le plus probable.
- Tous les résidus doivent avoir été exposés au pH de 12. Il est possible que le pH diminue par la suite, pouvant entraîner une nouvelle croissance microbienne et la génération d'odeurs nauséabondes. Il est donc conseillé de pratiquer le chaulage le plus rapidement possible et de maintenir le pH élevé par la suite.
- La statistique à calculer dans ces cas particuliers est la moyenne géométrique,  $G = \sqrt[k]{x_1 x_2 \dots x_k}$  et non la moyenne arithmétique. Le NPP peut être remplacé par les UFC (unités formatrices de colonies) selon la méthode utilisée. La MRF peut être échantillonnée à l'usine ou à la fin du compostage (cas des composts). Seule cette valeur sera considérée, même s'il y a ensuite une nouvelle croissance microbienne lors de l'entreposage au champ.
- Pour les biosolides de fosses septiques, tenir compte des mêmes critères de l'EPA que pour les biosolides municipaux (exclusion de l'option no 12 de l'EPA).
- Voir la formule en annexe

**TABLEAU 3.3 FRÉQUENCE MINIMALE D'ÉCHANTILLONNAGE DES RÉSIDUS POUR L'ANALYSE DE DIVERS PARAMÈTRES REQUIS SELON LES TABLEAUX 3.1 ET 3.2**

QUANTITÉ PRODUITE ANNUELLEMENT OU ACCUMULÉE PAR TYPE DE RÉSIDUS ET LIEU DE PRODUCTION <sup>(1)</sup>	NOMBRE MINIMAL D'ÉCHANTILLONS COMPOSITES AU COURS DES 12 MOIS PRÉCÉDENTS <sup>(2)</sup>		
	DIOXINES ET FURANNES	PATHOGÈNES	AUTRES PARAMÈTRES
(t [b.s.])			
0 - 300 <sup>(3)</sup>	1 <sup>(4)</sup>	4	2
300 - 1500	2 <sup>(4)</sup>	4	4
1500 - 15 000	4	6	6
> 15 000	4	12	12

1. Il s'agit de la quantité totale produite annuellement ou accumulée, peu importe la portion qui sera éventuellement valorisée. Le lieu de production est celui où les résidus sont générés (usine, municipalités, etc.).
2. Pour les procédés en continu, les périodes d'échantillonnage pourraient idéalement être réparties dans le temps (ex. : un échantillon/mois). Pour les procédés en fournées (« batch »), la période d'échantillonnage sera déterminée au cas par cas. Dans le cas d'un étang d'épuration des eaux usées, la quantité de biosolides produite au cours des 12 derniers mois est remplacée par la quantité accumulée dans cet étang. Le nombre d'échantillons pourrait être réduit de 50 % si le procédé demeure inchangé et tous les échantillons de résidus analysés au cours des 24 derniers mois se classent dans la même catégorie (ou à l'intérieur de la même sous-catégorie dans le cas des dioxines et furannes).
3. Pour le compost de moins de 300 t (b.s.)/an (approx. 1200 m<sup>3</sup>), l'échantillonnage n'est pas nécessaire si tous les intrants sont de catégorie C1-P1, avec bulletins d'analyse à l'appui. Le compost est alors considéré C1-P1.
4. Dans le cas des biosolides de stations d'épuration municipales, si des analyses étaient requises au tableau 3.1, considérer, à défaut de résultats d'analyses, que le résidu est de catégorie C2 et contient entre 27 et 50 ng EQT/kg (b.s.).



**TABLEAU 3.4 TENEURS LIMITEES EN CONTAMINANTS INORGANIQUES ET ORGANIQUES**

CONTAMINANTS	UNITES	TENEURS LIMITEES	
		CATÉGORIE C1	CATÉGORIE C2 <sup>(1)</sup>
As (arsenic)	mg/kg (b.s.)	13	75
Cd (cadmium)	mg/kg (b.s.)	3,0	20 <sup>(2)</sup>
Co (cobalt)	mg/kg (b.s.)	34	150
Cr (chrome)	mg/kg (b.s.)	210	1060
Cu (cuivre)	mg/kg (b.s.)	100	757 <sup>(2 et 3)</sup>
Hg (mercure)	mg/kg (b.s.)	0,8	5
Mo (molybdène)	mg/kg (b.s.)	5,0	20
Ni (nickel)	mg/kg (b.s.)	62	180 <sup>(2)</sup>
Pb (plomb)	mg/kg (b.s.)	150	500
Se (sélénium)	mg/kg (b.s.)	2,0	14
Zn (zinc)	mg/kg (b.s.)	500	1 850 <sup>(2)</sup>
Al + 0,5 Fe <sup>(4)</sup> (aluminium et fer)	mg/kg (b.s.)	25 000	100 000
Dioxines et furannes	ng EQT/kg (b.s.) <sup>(5)</sup>	17	100 <sup>(2)</sup>

1. La limite de charge des résidus C2 est de 22 t (b.s.)/ha/5 ans.
2. Il y a également certaines restrictions d'usage selon la teneur en contaminants (voir le tableau 4.3). Ainsi, une MRF contenant plus de 10 mg Cd/kg ou plus de 50 ng EQT/kg de dioxines et furannes ne peut être épandue sur les sols agricoles.
3. Dans les cas particuliers des biosolides de stations d'épuration des eaux usées municipales de type étang, la teneur limite en cuivre est de 1000 mg/kg (b.s.), compte tenu du fait que des épandages successifs sur une même parcelle sont peu probables à l'intérieur d'une période de 5 à 10 ans.
4. Ce critère n'est valide seulement que pour les biosolides municipaux et les résidus provenant de procédés de traitement de l'eau brute ou usée utilisant des sels à base d'aluminium (Al) et de fer (Fe) (alun, chlorure ferrique, etc.).
5. EQT : Équivalents toxiques (selon les facteurs d'équivalence de l'OTAN).

Note : Pour être considéré de catégorie C1, tous les paramètres doivent respecter les critères C1. Il en va de même pour les résidus C2. Lorsqu'il n'y a pas d'exigence d'analyse pour un paramètre donné selon le tableau 3.1, le paramètre est réputé être inférieur à la limite C1.

**TABLEAU 3.5 CATÉGORIES D'ODEURS**

O1 (peu odorant) <sup>1,2</sup>	O2 (malodorant) <sup>1,3</sup>	O3 (fortement malodorant) <sup>1,4</sup>
Poussières de cimenteries	Biosolides municipaux – étangs	Biosolides municipaux – usines – traitement biologique
Cendres de bois	Biosolides papetiers – traitement acide	Biosolides papetiers à C/N < 70, sans traitement acide, non issu d'un procédé kraft <sup>5</sup>
Résidus magnésiens	Biosolides municipaux – traitement à la chaux	Rognures de gazon
Boues de chaux de papetières	Biosolides municipaux séchés	Résidus de pomme de terre
Autres amendements calciques ou magnésiens non putrescibles	Biosolides d'abattoirs chaulés à l'usine <sup>6</sup>	Biosolides d'abattoirs chaulés à l'usine <sup>7</sup>
Composts (matures)		Lactosérum
Écorces		Lait déclassé
Feuilles mortes		
Biosolides de papetières à C/N > 70		

- Les catégories peuvent être révisées au cas par cas, selon des tests d'olfactométrie. Pour les MRF non mentionnées, la catégorie sera déterminée par l'olfactométrie ou par analogie, au cas par cas, par la Direction régionale.
- O1 : cote d'odeur < fumier solide de bovins laitiers.
- O2 : cote d'odeur semblable au fumier solide de bovins laitiers.
- O3 : cote d'odeur supérieure > fumier solide de bovins laitiers, mais < lisier de porcs.
- Les biosolides de papetières de procédés kraft, non traités à l'acide et avec C/N < 70 sont considérés «hors catégorie», sauf les cas d'exception spécifiés à la note 1.
- Les biosolides d'abattoirs chaulés à l'usine sont considérés O2 si les mesures suivantes sont rencontrées :
  - À l'abattoir
    - maintien des eaux usées entreposées en conditions aérobies
    - et chaulage à l'usine au plus tard 6 heures après le soutirage des boues ou 6 heures après leur déshydratation
    - et respect de la catégorie P2 (pH ≥ 12, pendant 2 heures et pH ≥ 11,5 pendant 22 heures)
    - et calcium ≥ 20% (b.s.); ou ≥ 10% si siccité ≥ 25%
    - et tenue d'un registre avec mesure quotidienne du pH des boues, disponible sur demande.
  - À l'entreposage
    - interdiction d'entreposer en mélange avec un autre type de résidu
    - et maintien d'un pH ≥ 10 en tout temps (échantillonné dans la couche 0-20cm)
    - et tenue d'un registre avec mesure hebdomadaire du pH des boues entreposées, disponible sur demande.
- Pour les biosolides d'abattoirs chaulés, ils sont considérés O3 si les mesures suivantes sont rencontrées :
  - À l'abattoir
    - chaulage à l'usine au plus tard 12 heures après le soutirage des boues ou 12 heures après leur déshydratation
    - et respect de la catégorie P2 (pH ≥ 12, pendant 2 heures et pH ≥ 11,5 pendant 22 heures)
    - et calcium ≥ 10% (b.s.)
    - et tenue d'un registre avec mesure quotidienne du pH des boues, disponible sur demande.
  - À l'entreposage
    - interdiction d'entreposer en mélange avec tout résidu ayant un pH < 11,5
    - et maintien d'un pH ≥ 10 en tout temps (échantillonné dans la couche 0-20 cm)
    - et tenue d'un registre avec mesure hebdomadaire du pH des boues entreposées, disponible sur demande.

Exceptionnellement, pour certaines activités de valorisation de biosolides d'abattoirs, chaulés de manière différente, et qui par le passé ont généré peu ou pas de plaintes d'odeur, on pourra considérer qu'il s'agit d'un résidu O3. Cependant, les conditions de valorisation (chaulage, entreposage, épandage, etc.) devront être semblables ou comparables en termes d'odeur à ce qui a prévalu dans le passé.

**TABLEAU 3.6 USAGES POSSIBLES SELON LA TENEUR EN CONTAMINANTS DES MATIÈRES RÉSIDUELLES FERTILISANTES (MRF)**

TYPES DE CULTURE	CLASSIS DE MRF <sup>(1)</sup>					
	C1 - P1	C2 - P1	C1 - P2	C2 - P2	C1 - P3	C2 - P3
CULTURES VIVRIÈRES (ALIMENTATION HUMAINE)	✓	✓ <sup>(2)</sup>	✓ <sup>(2)</sup>	✓ <sup>(2)</sup>	-	-
CULTURES FOURRAGÈRES (ALIMENTATION ANIMALE)	✓	✓ <sup>(2)</sup>	✓	✓ <sup>(2)</sup>	✓	✓ <sup>(2)</sup>
HORTICULTURE ORNEMENTALE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SYLVICULTURE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VÉGÉTALISATION DE SITES DÉGRADÉS <sup>(3)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1. La catégorisation selon les odeurs (O1-O2-O3) n'influence pas directement le type de culture pouvant faire l'objet de la valorisation.
2. Usages prohibés dans certains cas (voir les tableaux 4.3 et 4.4).
3. L'utilisation de résidus hors catégorie est possible, dans certains cas, pour la végétalisation de sites dégradés, moyennant une évaluation exhaustive des avantages et des inconvénients pour les paramètres responsables de la déclassification.

## 4. ÉPANDAGE

Le plan agro-environnemental de valorisation (PAEV) doit être élaboré selon les règles de l'art relativement aux aspects agronomique et sylvicole, et fournir notamment les informations suivantes :

1. Identification de l'origine des résidus et description du procédé qui les génère .
2. Classification du résidu (C1-P1-O1, C1-P1-O2, C1-P1-O3, C1-P2-O1, C1-P2-O2, C1-P2-O3, C1-P3-O1, C1-P3-O2, C1-P3-O3, C2-P1-O1, C2-P1-O2, C2-P1-O3, C2-P2-O1, C2-P2-O2, C2-P2-O3, C2-P3-O1, C2-P3-O2, C2-P3-O3) avec pièces justificatives à l'appui.
3. Plan de localisation avec l'identification des parcelles, les numéros de lots, le zonage, les propriétaires des lieux, les superficies, les cultures ainsi que les zones sensibles (lacs, cours d'eau, etc.), les établissements dans un rayon de 500 mètres, etc. (voir les points 9 et 12).
4. Pour les parcelles devant recevoir des résidus de catégorie C2 : historique d'épandage de résidus de catégorie C2 au cours des 60 derniers mois précédant la date d'épandage prévue.
5. Analyse de sols obligatoire (tableau 4.1) pour chaque parcelle et autres analyses pertinentes selon le cas (pH tampon, éléments disponibles ou échangeables : P, K, B, etc.). Annexer les bulletins d'analyse de sols .
6. Recommandations agronomiques pour chaque parcelle relativement aux doses, aux dates d'épandage, au choix des épandeurs et à leur calibrage.
7. Bilan de l'azote (N) disponible pour chaque parcelle selon l'équation suivante :

Bilan du N disponible (kg/ha) = (N minéral du résidu) + (N organique du résidu) x (% disponibilité pour la saison en cours) - (N requis pour compenser l'immobilisation avec des C/N élevés) - (N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> volatilisé à l'épandage) + (N libéré par le précédent cultural) + (N disponible de la fertilisation complémentaire) + autres facteurs spécifiques .

Deux situations peuvent être envisagées :

a) Épandage durant la saison de croissance des végétaux

- le bilan de l'azote disponible devra être égal ou inférieur aux besoins des plantes par rapport aux plus récentes Grilles de référence en fertilisation du CPVQ inc. (Agdex 540). Le bilan doit notamment inclure les engrais minéraux et les fumiers utilisés;
- pour les cultures non visées par l'Agdex 540, le besoin en azote devra être justifié;
- exceptionnellement, pour la végétalisation de sites dégradés, le bilan de l'azote pourra être plus élevé, moyennant une évaluation des impacts potentiels de l'azote sur les eaux de surface et souterraine. Consulter les exigences élaborés à cette fin (document à venir).

b) Épandage en post-récolte (fin d'été et automne)

Si l'épandage se fait après la dernière récolte de la saison en cours, avec ou sans semis d'engrais vert, les conditions suivantes doivent être rencontrées :

- ratio  $N-NH_4^+/N$  total de la MRF  $\leq 0,15$ ;
- bilan de l'azote disponible pour le reste de la saison en cours  $\leq 30$  kg N/ha (les prélèvements effectués sur un engrais vert ou une prairie de graminées doivent être considérés en plus);
- bilan de l'azote disponible pour la prochaine saison de culture qui respecte les exigences de la section A;
- exceptionnellement, pour la végétalisation de sites dégradés, le bilan de l'azote et la proportion d'azote sous forme minérale pourront être plus élevés, moyennant une évaluation des impacts potentiels de l'azote sur les eaux de surface et souterraine. Consulter les exigences élaborées à cette fin (document à venir).

Note : Une recommandation d'un agronome respectant les critères d'épandage automnal doit être conforme aux exigences de l'article 31 du *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA) portant sur les épandages après le 1<sup>e</sup> octobre. L'Ordre des agronomes du Québec ne s'est toutefois pas prononcé à ce moment (octobre 2002) sur la pertinence de l'épandage automnal des MRF.

8. Justification du choix des coefficients de disponibilité de N et de P pour chaque parcelle et respect des normes du REA (si applicable).
9. Respect des contraintes environnementales d'épandage mentionnées aux tableaux 4.2, 4.3, 4.4 et 4.5 en fonction de la classification du résidu.
10. Pratiques et moyens prévus pour limiter la compaction et l'érosion du sol ainsi que le lessivage et le ruissellement de l'azote et du phosphore.
11. Recommandations spécifiques, au besoin, si le pH des résidus est  $>10$  ou  $<3,5$ , ou leur teneur en sodium (Na)  $>1$  %, ou leur teneur en manganèse (Mn)  $>3000$  mg/kg, ou leur teneur en bore (B)  $>200$  mg/kg (toutes les teneurs sur base sèche).
12. Accord du ministère des Ressources naturelles s'il s'agit d'une terre publique.
13. Copie de la partie A des bulletins de commande et de livraison, dûment remplis et signés, indiquant les contraintes d'épandage, d'entreposage ou de compostage (voir le modèle à l'annexe 7).
14. Engagement à fournir au Ministère après l'activité de valorisation et, au plus tard le 31 décembre de l'année courante, et une copie de la partie A et de la partie B des bulletins de commande et de livraison, dûment remplis et signés.
15. Engagement à effectuer un minimum de deux visites de contrôle par le professionnel ou un technicien sous sa supervision. Une des visites peut se faire notamment à l'étape de la calibration des équipements d'épandage.

Dans le cas d'écorces ou de bois non contaminés, épandus à moins de  $250 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ , seuls les items n<sup>os</sup> 1, 3, 6, 9, 12, 13 et 14 doivent être considérés.

Pour tous les résidus de catégorie C2, la charge maximale est de  $22 \text{ t (b.s.)}/\text{ha}/5$  ans selon l'équation suivante : masse épandue (60 mois précédant l'épandage prévu) + masse à épandre  $\leq 22 \text{ t (b.s.)}/\text{ha}$ .

Les mesures appropriées de santé et sécurité relativement aux résidus de catégorie P2 ou P3 (voir annexe) devront être communiquées aux employés concernés.

Les mesures de contrôle du bruit et des poussières devront être effectuées en conformité avec la réglementation applicable.

**TABLEAU 4.1 ANALYSES DE SOL REQUISES POUR L'ÉPANDAGE DE MATIÈRES RÉSIDUELLES FERTILISANTES (MRF)**

CARACTÉRISTIQUE DU <u>RÉSIDU</u>	ANALYSE DU <u>SOL RÉCEPTEUR REQUISE</u> <sup>(1)</sup>
Cd total > 5 mg/kg (b.s.)	pH
Cu total > 430 mg/kg (b.s.)	pH
Ni total > 120 mg/kg (b.s.)	pH
Zn total > 1175 mg/kg (b.s.)	pH
Biosolide municipal ou résidu provenant d'un procédé de traitement de l'eau brute ou usée utilisant des sels à base de Al ou de Fe et dont Al + 0,5 Fe total > 25 000 mg/kg (b.s.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Al extractible (Mehlich III)</li> <li>• Fe extractible (Mehlich III)</li> </ul>
Tout type de MRF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P assimilable et Al extractible (Mehlich III) (pour les sols agricoles uniquement) <sup>(2)</sup></li> <li>• L'analyse de matière organique du sol peut être requise dans certains cas</li> </ul>

1. L'échantillonnage des sols doit se faire en conformité avec les exigences de la section 7 et l'échantillon doit dater d'au plus 24 mois.
2. En l'absence d'analyse de sol, considérer que le sol contient plus de 150 kg P (Mehlich III)/ha selon la plus récente édition du document *Grilles de références en fertilisation* du CPVQ (ou CRAAQ), inc., Agdex 540.

**TABLEAU 4.2 CONTRAINTES D'ÉPANDAGE MINIMALES (PROTECTION DE L'EAU ET DES SOLS)**

<b>ZONES PROHIBÉES</b>	
A.	L'espace de 30 m entourant un ouvrage de captage de l'eau souterraine destinée à la consommation humaine. Cette distance est portée à 100 m si la MRF a été contaminée par des matières fécales humaines, sauf pour les produits certifiés conformes par le BNQ <sup>(1)</sup> .
B.	L'aire de protection bactériologique réputée vulnérable pour certains ouvrages collectifs de captage d'eau souterraine définis par le <i>Règlement sur le captage des eaux souterraines</i> (RCES), sauf si la MRF est certifiée conforme par le BNQ. Jusqu'au 15 juin 2006, considérer par défaut une zone de 100 m <sup>(1)</sup> .
C.	L'aire de protection virologique réputée vulnérable pour certains ouvrages collectifs de captage d'eau souterraine définis par le RCES, si la MRF a été contaminée par des matières fécales humaines, sauf pour les MRF certifiées conformes par le BNQ. L'aire de protection virologique réputée vulnérable d'un ouvrage collectif de captage d'eau souterraine dont le débit moyen est supérieur à 75 m <sup>3</sup> par jour correspond à la zone définie par un rayon de 300 m autour de l'ouvrage <sup>(1)</sup> .
D.	Un cours d'eau, un plan d'eau ou un fossé agricole.
E.	Une bande riveraine dont les limites sont définies par règlement municipal.
F.	Une bande riveraine de 3 m <sup>(2)</sup> d'un cours d'eau dont l'aire d'écoulement est supérieure à 2 m <sup>2</sup> , d'un lac, d'un marécage d'une superficie minimale de 10 000 m <sup>2</sup> ou d'un étang, sauf si la bande riveraine est déjà définie par règlement municipal.
G.	Une bande riveraine de 1 m <sup>(2)</sup> d'un fossé agricole, sauf si la bande riveraine est déjà définie par règlement municipal.
H.	Les sols gelés ou enneigés.
I.	Les sols ayant un historique de ravinement (sauf si des mesures correctives sont apportées).
J.	Les sols de moins de 50 cm d'épaisseur, si l'azote ammoniacal du résidu représente plus de 15 % de l'azote total du résidu.
K.	Les sols dont la pente > 9 % (> 6 % si le résidu est liquide).
L.	L'épandage de cendres sur les sols agricoles dont la teneur en phosphore (Mehlich III) est supérieure à 150 kg P/ha.
<b>RESTRICTIONS</b>	
A.	Incorporation du résidu dans les 48 heures si l'épandage se fait sur un sol nu (exceptions possibles : utilisation comme paillis, MRF à très faible teneur en N et en P, etc.).
B.	Résidus liquides : charge hydraulique quotidienne ≤ 100 m <sup>3</sup> /ha/jour. Épandage uniquement du 15 juin au 15 août si la principale valeur du résidu est son contenu en eau pour l'irrigation des plantes (voir la section 3). Après le 1er octobre, la charge hydraulique totale maximale est réduite à 25 m <sup>3</sup> /ha et l'utilisation des équipements d'épandage spécialisés limitant la compaction des sols est obligatoire.
C.	Sols agricoles ayant > 150 kg P/ha, respecter les conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• apports en P total (incluant la fertilisation complémentaire) ≤ quantité prélevée par la partie récoltée des plantes;</li> <li>• pourcentage de saturation du sol en phosphore (S) ≤ 10, selon l'équation suivante : <math>S = 100 \times P \text{ (Mehlich III)} / A1 \text{ (Mehlich III)}</math>.  <b>Exception</b> : Sols pauvres en matière organique (&lt; 3 %) : S ≤ 15, si la MRF utilisée contient au moins 15 % m.s. et plus de 50 % de matière organique, base sèche (30 % pour les composts).</li> </ul>
D.	Prévenir le ruissellement dans les aires de protection des ouvrages de captage des eaux souterraines, pour les MRF non certifiées conformes par le BNQ.

1. Le *Règlement sur le captage des eaux souterraines* peut avoir de normes différentes. Une révision du règlement est en cours.
2. La bande riveraine est mesurée à partir de la ligne des hautes eaux. S'il y a un talus, cet espace doit inclure une largeur d'au moins 1 m sur le haut du talus.

**TABLEAU 4.3    CONTRAINTES D'ÉPANDAGE SUPPLÉMENTAIRES RELATIVEMENT AUX MRF DE CATÉGORIE C2**

- A. Limite maximale d'épandage de 22 t (b.s.) de résidus/ha/5 ans (en tenant compte de l'épandage prévu et de l'épandage de résidus C2 réalisé au cours des 60 mois précédents).
- B. Si le résidu contient plus de 5 mg Cd/kg (b.s.) ou de 430 mg Cu/kg (b.s.) ou de 120 mg Ni/kg (b.s.) ou de 1175 mg Zn/kg (b.s.), ou de 25 000 mg Al + 0,5 Fe/kg (b.s.), le pH des sols avant ou après l'épandage devra être  $\geq 6$  pour les sols agricoles et  $\geq 5$  pour les autres sols.
- C. Si le résidu contient plus de 10 mg Cd/kg (b.s.), l'épandage sur les sols agricoles est interdit (production d'aliments pour l'être humain ou le bétail).
- D. Si le résidu contient entre 25 000 et 50 000 mg Al + 0,5 Fe / kg (b.s.), la teneur du sol en Al + 0,5 Fe extractibles (Mehlich III) devra être  $\leq 2000$  mg/kg sol, en plus de la contrainte de pH mentionnée en B.
- E. Si le résidu contient entre 50 000 et 100 000 mg Al + 0,5 Fe / kg (b.s.), la teneur du sol en Al + 0,5 Fe extractibles (Mehlich III) devra être  $\leq 1600$  mg/kg sol, en plus de la contrainte de pH mentionnée en B.
- F. Les résidus contenant plus de 27 ng EQT/kg de dioxines et furannes ne doivent pas être épandus sur des sols qui seront en pâturage ou en culture vivrière destinée à l'alimentation humaine au cours des cinq prochaines années.
- G. Les résidus contenant plus de 50 ng EQT/kg de dioxines et furannes ne doivent pas être épandus sur les sols agricoles (production d'aliments pour l'être humain ou le bétail).



**TABLEAU 4.4 CONTRAINTES D'ÉPANDAGE SUPPLÉMENTAIRES RELATIVEMENT AUX MRF DE CATÉGORIES P2 ET P3**

<u>ZONES PROHIBÉES</u>
<p>A. Résidus P2 : le lit d'un cours d'eau ou d'un lac et l'espace de 10 m de chaque côté<sup>(1)</sup>.</p> <p>B. Résidus P3: le lit d'un cours d'eau ou d'un lac et l'espace de 60 m, de 120 m ou de 180 m de chaque côté, selon que la pente du terrain est de 0-3 %, 3-6 % ou 6-9 % respectivement<sup>(1,2)</sup></p> <p>C. Un fossé et l'espace de 10 m de chaque côté de ce fossé.<sup>(1,2)</sup></p> <p>D. La ligne de propriété et l'espace de 10 m qui l'entoure.<sup>(2)</sup></p> <p>E. Une route et l'espace de 10 m qui l'entoure.<sup>(2)</sup></p> <p>F. Une zone résidentielle habitée et l'espace de 500 m qui l'entoure.</p> <p>G. Un établissement commercial ou public et son terrain et l'espace de 200 m qui les entoure.</p> <p>H. Une zone récréative et l'espace de 200 m qui l'entoure.</p> <p>I. Une habitation ou un édifice isolé et son terrain et l'espace de 90 m qui les entoure.</p> <p>J. Les tourbières et les sols organiques (ayant plus de 30 % de matière organique).</p> <p>K. Les sols situés en zone inondable.</p> <p>L. Résidus P3 : les sols en culture vivrière pour l'alimentation humaine ou la production du tabac.</p> <p>M. Les érablières exploitées en acériculture.</p> <p>Note : pour les distances par rapport aux ouvrages de captage d'eau souterraine, voir le tableau 4.2</p>
<u>RESTRICTIONS</u>
<p>A. Délai minimum de 30 jours (6 mois pour les résidus P3) avant d'envoyer les animaux au pâturage.</p> <p>B. Délai minimum de 30 jours (6 semaines pour les résidus P3) avant de récolter des cultures destinées à l'alimentation animale (grains, foin, etc.).</p> <p>C. Délai minimum de 12 mois (24 mois pour les résidus P3) avant de récolter du gazon en plaques ou de permettre un accès public aux lieux d'épandage.</p> <p>D. Aucune culture vivrière destinée à l'alimentation humaine ne doit être récoltée avant une période de 36 mois à la suite de l'épandage. <u>Exceptions pour P2</u> : le délai est réduit à 14 mois si la partie récoltée est au-dessus du sol, mais en contact avec le mélange sol-résidus. Le délai est réduit à 30 jours si la partie récoltée est au-dessus du sol, mais qu'il n'y a aucun contact entre la partie récoltée et le mélange sol-résidus.</p> <p>E. L'épandage par aéro-aspiration des résidus liquides doit obligatoirement se faire à moins de 1 m du sol, sauf en milieu forestier.</p> <p>F. Affichage en milieu forestier des zones traitées.<sup>(3)</sup></p> <p>G. Informer le personnel affecté aux opérations de transport, d'épandage et de travail du sol quant aux consignes de santé et de sécurité appropriées.<sup>(3)</sup></p>

1. La portée légale de ces interdictions fera l'objet d'un avis juridique puisque le *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA) norme déjà ces distances d'épandage pour les matières fertilisantes.
2. Les distances mentionnées aux points B, C, D et E à la section « zones prohibées » peuvent être réduites de moitié si le résidu est solide et possède une siccité d'au moins 15 % ou s'il s'agit d'un résidu liquide dont l'épandage se fait par injection dans le sol.
3. Voir l'annexe

**TABLEAU 4.5 CONTRAINTES D'ÉPANDAGE ET DE MANUTENTION SUPPLÉMENTAIRES RELATIVEMENT AUX MRF DE CATÉGORIES O2 ET O3**

TYPE DE MRF	CRITÈRES <sup>1,2</sup>
O2 – MALODORANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdiction d'épandage ou de manutention du 15 juin au 15 août, à moins qu'un plan de communication ait été produit et soit réalisé au préalable (voir la section 8) <sup>3</sup>;</li> <li>• 75 m d'une habitation voisine <sup>4</sup> ou enfouissement immédiat dans le sol lors de l'épandage.</li> </ul>
O3 - FORTEMENT MALODORANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdiction d'épandage ou de manutention le samedi, le dimanche et les jours fériés;</li> <li>• Interdiction d'épandage ou de manutention du 15 mai au 15 septembre, à moins qu'un plan de communication ait été produit et soit réalisé au préalable (voir la section 8) <sup>3</sup>;</li> <li>• &gt; 500 m d'une habitation voisine <sup>4</sup> ou enfouissement immédiat dans le sol lors de l'épandage. <b><u>L'enfouissement immédiat ou l'injection au sol est obligatoire pour un épandage du 15 juin au 15 août.</u></b></li> </ul>

1. Exceptionnellement, les critères d'utilisation peuvent être modifiés, au cas par cas, sur la base de l'historique de valorisation et des plaintes d'odeurs pour une MRF spécifique. La Direction régionale en informera les autres unités régionales du Ministère.
2. Suite à l'entrée en vigueur de la loi 184, un avis juridique est attendu pour savoir si les odeurs relatives à la valorisation agricole des MRF demeurent couvertes par l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*.
3. Le plan de communication ne sera cependant pas requis si le promoteur démontre qu'il n'y aura pas de nuisance auprès de la population (ex. : lieu isolé), ou qu'il s'agit de très petites quantités de résidus, ou dans le cas où le résidu est injecté instantanément et complètement dans les sols avec des appareils spécialisés. Cette exception ne s'applique pas s'il y a un historique de plaintes.
4. Une « habitation voisine » est une habitation autre que l'habitation du propriétaire du lieu d'épandage.



## 5. FABRICATION ET UTILISATION DES TERREAUX COMMERCIAUX

Les demandes de CA de fabrication de terreau doivent comporter notamment les éléments suivants :

1. Description du contrôle de qualité de la fabrication du terreau, avec paramètres d'analyse et fréquence d'échantillonnage prévus, et tenue d'un registre relativement aux intrants.
2. Engagement écrit du fabricant (résolution du conseil d'administration) à réaliser ce contrôle de qualité et à respecter les critères environnementaux de qualité des terreaux tout usage mentionnés au **tableau 5.1** avec les fréquences d'échantillonnage mentionnées au **tableau 3.3**. **À défaut de quoi le terreau ne devra pas être distribué sans une autorisation spécifique avec des restrictions d'usage correspondantes.**

Les opérations sur le lieu de fabrication des terreaux doivent également être décrites, avec les mesures d'atténuation des impacts eau-air-sol appropriées .

**TABLEAU 5.1 CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX DE QUALITÉ DES TERREAUX « TOUT USAGE »**

PARAMÈTRES	UNITÉS	TENEURS LIMITES
As total	mg /kg (b.s.)	12
Cd "	mg /kg (b.s.)	1,4
Co "	mg /kg (b.s.)	30
Cr "	mg /kg (b.s.)	64
Cu "	mg /kg (b.s.)	62
Hg "	mg /kg (b.s.)	7
Mo "	mg /kg (b.s.)	2,5
Ni "	mg /kg (b.s.)	50
Pb "	mg /kg (b.s.)	70
Se "	mg /kg (b.s.)	1,4
Zn "	mg /kg (b.s.)	200
Al + 0,5 Fe <u>extractibles</u> (Mehlich III) <sup>(1)</sup>	mg /kg (b.s.)	2000
Dioxines et furannes <sup>(2)</sup>	ng EQT/kg (b.s.)	7
Coliformes fécaux ou <i>E. coli</i>	NPP/g (b.s.)	< 1000
Salmonelles	NPP/4 g (b.s.)	< 3
Consommation d'oxygène <sup>(3)</sup>	mg O <sub>2</sub> /kg matière organique (b.s.)/heure	500

1. Applicable si des biosolides municipaux sont utilisés ou si un intrant provient de procédés de traitement de l'eau brute ou usée utilisant des sels à base d'aluminium ou de fer (ex. : biosolides de déphosphatation chimique).
2. Applicable si un intrant est supposé contenir plus de 17 ng EQT/kg (b.s.).
3. Il s'agit d'un indice du degré de stabilité de la matière organique (méthode CAN/BNQ 0413-220 1996). Applicable si un des intrants suivants est utilisé : a) composts non certifiés par le BNQ qui ont été fabriqués à partir de matières fécales humaines (incluant les biosolides municipaux), de matières contaminées par des matières fécales humaines, de résidus d'abattoirs (incluant biosolides et fumiers), de viandes impropres à la consommation ou de biosolides de papetières; b) matières fécales humaines (incluant les biosolides municipaux non certifiés par le BNQ), matières contaminées par des matières fécales humaines, résidus d'abattoirs (incluant biosolides et fumiers), viandes impropres à la consommation, biosolides de papetières ou fumiers.

## 6. COMPOSTAGE ET ENTREPOSAGE TEMPORAIRE EN VUE DE L'ÉPANDAGE

La présente section traite des amas au sol localisés en quantité limitée sur les lieux d'épandage, qui sont entreposés **temporairement** (moins de 6 mois) ou **compostés** (moins de 12 mois) en vue de leur épandage. Pour l'entreposage ou le compostage réalisés dans des structures étanches à caractère permanent, d'autres documents de référence doivent être considérés, notamment le *Guide technique d'entreposage des fumiers*, le *Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers* ou le *Guide sur les actes statutaires et les critères d'aménagement et d'exploitation de divers lieux de valorisation de matières fermentescibles ou infermentescibles* (MENV, 1999). Le *Guide de la collecte et du compostage des résidus verts* (MENV, 1993) apporte aussi un complément d'information pour les activités de compostage à grande échelle.

Les **tableaux 6.1 et 6.2** présentent les principales contraintes à considérer.

Le plan de localisation (voir la section 4) devra indiquer les amas et les zones sensibles mentionnées au tableau 6.2.

La siccité des résidus doit être déterminée conformément à la section 7. Pour des résidus qui seront mélangés sur place, un calcul théorique de la siccité du mélange à réaliser doit être fourni. S'il y a **mélange** avec des résidus de siccité de moins de 30 %, par exemple pour le compostage de biosolides primaires de papetières et de lisier, des précautions doivent être prises afin de limiter la lixiviation lors du mélange.

Les moyens de protection des amas par rapport aux intempéries ainsi que la **remise en état du sol** après l'activité (décompactation, revégétation, etc.) devront être décrits.

Le professionnel, ou le technicien travaillant sous sa supervision, devra effectuer au moins deux **visites de contrôle** par année. Une première au début de l'activité d'entreposage ou de compostage et une seconde pendant ou à la suite des travaux de restauration du lieu. Pour les activités autorisées sur plus d'un an, les visites devront être répétées à chaque année. Le professionnel devra aussi faire parvenir au Ministère un **avis de conformité** aux critères du présent document à la suite de ces visites.

De même, le professionnel devra décrire les pratiques visant à minimiser le risque d'**odeurs nauséabondes**, de **poussières** et de **bruit** (localisation appropriée, recouvrement des amas, traitement par chaulage, etc.). Dans le cas de la désodorisation par chaulage, le chaulage devra idéalement être réalisé chez le générateur du résidu.

Le professionnel doit également démontrer que les volumes entreposés sur un établissement agricole ou autre correspondent aux volumes qui y seront épandus.

### **Cas particuliers**

Exceptionnellement, il est possible d'autoriser une activité qui ne rencontre pas tous les critères, mais avec des mesures compensatoires équivalentes au regard de la protection de l'environnement et un protocole de recherche spécifique pour les valider. Des mesures particulières peuvent également être ajoutées dans le cas du compostage de cadavres de volailles à la ferme, si cette activité devient permise par le *Règlement sur les produits alimentaires*.

Si une MRF est mélangée avec du fumier, l'épandage du mélange fumiers/MRF peut nécessiter, dans plusieurs cas, un CA.

L'entreposage de résidus sur le lieu même où ils sont générés doit s'effectuer par amoncellements distincts pour chaque catégorie de résidus entreposés afin de s'assurer que les analyses effectuées correspondent aux résidus effectivement valorisés.

**TABLEAU 6.1 AMAS AU SOL – CONTRAINTES RELATIVES AUX VOLUMES ET À LA PÉRIODE D'ENTREPOSAGE OU DE COMPOSTAGE**

SICCITÉ DES MRF (seules ou mélangées)	MRF EN GÉNÉRAL		BIOSOLIDES DE PAPETIÈRES – MESURES PARTICULIÈRES (4)
	Volume maximal(1)	Contraintes	
Liquides ou < 15 % de matière sèche	0	Aucun amas au sol permis	<p><u>L'interdiction d'entreposage hivernal</u> de biosolides de papetières ayant entre 15 % et 30 % de matière sèche est levée si toutes les conditions suivantes sont rencontrées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>recouvrement des amas avec une toile imperméable et résistante en polyéthylène (pour les protéger des précipitations);</li> <li>conformation des amas pour réduire les poches d'eau (qui risquent de déchirer la toile et de s'infiltrer);</li> <li>conformation des amas pour réduire le refroidissement et le gel;</li> <li>amas le plus haut et le plus massif possible (pour réduire le ratio surface/volume);</li> <li>amas longitudinaux dans l'axe est-ouest si possible (pour réduire le refroidissement par le vent) ou installation de clôtures à neige aux endroits appropriés (pour réduire le vent ou fournir une isolation thermique par la neige accumulée, car le polyéthylène protège l'amas de l'eau de fonte des neiges) ;</li> <li>température initiale élevée des biosolides lors de la livraison.</li> </ul> <p><b>Note :</b> La toile est requise pour l'entreposage hivernal, même avec des volumes inférieurs à 350 m<sup>3</sup>/établissement. La toile polyéthylène peut cependant être remplacée par une toile imperméable à l'eau et perméable à l'air, de type Compostex :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>si la siccité de la boue est supérieure à 25 %; et</li> <li>si l'amas possède une hauteur d'au moins 1,80 m et est bien configuré de manière à éviter les poches d'eau.</li> </ul> <p>Cependant, il faut alors éviter d'utiliser les clôtures à neige.</p>
Non liquides et ≥ 15 % et < 20 % de matière sèche	250 m <sup>3</sup> par établissement(2)	a) Respect des critères d'aménagement et de localisation du tableau 6.2 b) Interdiction d'entreposage hivernal(3)et(4) <ul style="list-style-type: none"> <li>du 1<sup>er</sup> déc. au 28 février pour la zone UTM 1</li> <li>du 15 nov. au 15 mars pour les zones UTM 2 et 3</li> <li>du 1<sup>er</sup> nov. au 31 mars pour les zones UTM 4, 5, 6 et 7</li> </ul>	
Non liquides et ≥ 20 % et < 25 % de matière sèche	500 m <sup>3</sup> par établissement(2)	Respect de a, b et c c) Recouvrement imperméable à l'eau (toile, bâche, toit, etc.) obligatoire si > 350 m <sup>3</sup> /établissement et d'une durée > 48 heures, sauf en juin, juillet et août	
Non liquides et ≥ 25 % et < 30 % de matière sèche	1000 m <sup>3</sup> par établissement(2)	Entreposage : respect de a, b et c Compostage : respect de a, c, d et e d) Compostage hivernal : recouvrement perméable à l'air et imperméable à l'eau, de type géotextile ou autre e) Minimum d'un retournement avec un appareil spécialisé à la suite de l'andainage, sauf si la mise en andain s'est effectuée à l'aide d'un épandeur à fumier	
Non liquides et ≥ 30 % de matière sèche (5)	1500 m <sup>3</sup> par établissement(2)	Entreposage : respect de a et c, et b ou f. Pour les biosolides de papetières de siccité = 30 % m.s. à l'usine : respect de a seulement. f) Recouvrement imperméable à l'eau durant la période mentionnée en b ou teneur en N total + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total < 1 % (b.s.) Compostage : respect de a, c, d et e	

- Ce n'est pas un volume annuel, mais un volume à un moment donné. Par exemple, deux amas successifs de 1500 m<sup>3</sup> sur un même site, l'un en mai, l'autre en juin, ne comptent que pour 1500 m<sup>3</sup>.
- L'établissement est une exploitation agricole, une pépinière, un jardin communautaire, etc. Pour les exploitations agricoles de plus de 150, de 250, de 350 et de 450 ha de superficie cultivée, le volume maximal est respectivement doublé, triplé, quadruplé ou quintuplé, mais les amas supplémentaires doivent être localisés sur des lots distincts du cadastre. Les volumes peuvent également être plus élevés dans le cas de la végétalisation de sites dégradés, moyennant des mesures correctives ou préventives supplémentaires pour protéger les eaux souterraines. Dans de tels cas, consulter les exigences élaborées à cette fin.
- UTM = unités thermiques maïs. Voir annexe pour la localisation géographique des zones UTM.
- Pour les projets pilotes ou expérimentaux, les prohibitions d'entreposage en hiver peuvent être remplacées par d'autres mesures de mitigation, avec un suivi environnemental approprié. Les critères pourront également être modifiés selon les résultats de recherche.
- Les cendres et autres résidus pulvérulents doivent être humidifiés ou traités adéquatement afin d'empêcher la dissémination par le vent.

**TABLEAU 6.2 AMAS AU SOL – CRITÈRES D'AMÉNAGEMENT ET DE LOCALISATION**

A.	> 30 m d'un fossé.
B.	> 300 m d'un ouvrage de captage de l'eau souterraine destinée à la consommation humaine.
C.	À l'extérieur de l'aire de protection virologique réputée vulnérable d'un ouvrage de captage de l'eau souterraine, si la MRF a été contaminée par des matières fécales humaines, à l'exception des produits certifiés conformes par la BNQ. Jusqu'au 15 juin 2006, considérer par défaut une valeur de 300 m <sup>(1)</sup> .
D.	> 150 m d'un lac, d'un cours d'eau, d'un marécage, d'un étang ou d'un marais naturel.
E.	>100 m d'un dépôt de sable <sup>(2)</sup> , de gravier ou d'un affleurement rocheux. Non applicable pour l'entreposage sur le sable <sup>(2)</sup> dans les deux cas suivants : i) biosolide de papetière P1 <u>et</u> avec C/N = 30; ii) biosolide de papetière P1 <u>et</u> de siccité = 25 % m.s. à l'usine <u>et</u> entreposé = 4 semaines.
F.	L'amas ne doit pas être situé à l'intérieur de la ligne d'inondation de récurrence de 20 ans d'un cours d'eau ou d'un lac.
G.	L'amas ne doit pas être aménagé sur un sol enneigé (ou non déneigé)
H.	Protection des amas contre l'atteinte par les eaux de ruissellement et de fonte des neiges.
I.	Pente de l'emplacement ≤ 5 %; ≤ 3 % lorsque l'amas est permis durant la période de novembre à mars.
J.	Configuration de l'amas pour minimiser l'accumulation de neige (non nécessaire si l'amas est recouvert d'une toile imperméable à l'eau).
K.	Enlèvement de tous les amas au plus tard 12 mois après le début de l'activité d'entreposage ou de compostage avec enlèvement de toute trace de résidu au sol lors de la reprise du résidu pour l'épandage. En pratique, de 3 à 5 cm de sol sous-jacent doivent être prélevés à la reprise.
L.	Obligation de semer de la végétation dans les plus brefs délais après l'enlèvement des amas et de conserver un couvert végétal sur le site pendant au moins 24 mois avant d'aménager de nouveaux amas sur ce site.
M.	Les amas ne doivent pas être situés à moins de 1 m d'un drain agricole souterrain pour les résidus P1, et à moins de 3 m pour les résidus P2 et P3.
N.	MRF O2 : l'amas doit être situé à plus de 75 m d'une habitation voisine (500 m pour O3) <sup>(3)</sup> .

1. Le RCES peut avoir des normes différentes. Une révision réglementaire est en cours.
2. Un sol est considéré comme un sable ou un sol sableux s'il fait partie des classes texturales suivantes : sable, sable loameux. Ces sols ont les caractéristiques suivantes : ≥ 70 % de sable; % limon + ( 2 ) x (% d'argile) ≤ 30. La végétalisation de sites dégradés peut faire l'objet de contraintes moins restrictives, moyennant des mesures correctives ou préventives supplémentaires afin de protéger les eaux souterraines. Consulter les exigences élaborées à cette fin (document à venir)
3. La distance minimale peut cependant être réduite avec certaines pratiques (toiles, neutralisants d'odeurs, etc.) dans la mesure où leur efficacité est démontrée. Voir aussi la section 8 sur le plan de communication lorsqu'il y a de la manutention ou de la mise en amas de MRF durant les périodes critiques.





## 7. ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODES D'ANALYSE

La fréquence d'échantillonnage de base est indiquée au tableau 3.3 et varie en fonction du volume de résidus produits et des paramètres analysés. Les périodes d'échantillonnage devront être établies en fonction du procédé (en continu ou par fournées [en « batch »]).

Le mode échantillonnage des résidus de papeteries et des matières de consistance pâteuse devra être conforme au *Devis d'échantillonnage des déchets de fabrication de pâtes et papiers* du MENV (1994) (voir l'annexe 13). Cependant, pour les résidus produits en continu, l'échantillon composite devra être prélevé sur une semaine, plutôt qu'une seule journée.

Pour l'échantillonnage des composts, des résidus granulaires, des terreaux et autres matières solides, on devra utiliser la norme BNQ (1997a) sur les composts ou la norme BNQ sur les biosolides municipaux granulés (BNQ, 2000) ou encore la circulaire à la profession T-4-114 de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (voir l'annexe 14). Pour les résidus liquides, les méthodes d'échantillonnage décrites à l'annexe 12 devront être utilisées.

Pour fins de contrôle d'échantillonnage, le Ministère devrait participer avec le promoteur à au moins un échantillonnage, avec réception simultanée des résultats d'analyse en copie conforme en provenance du laboratoire. L'échantillonnage indépendant peut aussi être réalisé par un laboratoire indépendant, aux frais du générateur de résidus. Il peut s'agir notamment de laboratoires accrédités par le BNQ ou éventuellement d'échantillonneurs accrédités par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Les analyses, en règle générale, devront être effectuées par des laboratoires accrédités par le CEAEQ lorsqu'il s'agit de paramètres visés par l'accréditation. C'est notamment le cas des mesures de *E. coli* et de salmonelles.

Pour les analyses de taux d'assimilation d'oxygène et de pouvoir neutralisant (amendements calciques et magnésiens), il existe des laboratoires accrédités par le BNQ. La méthode de référence est CAN/BNQ 0413-220 (BNQ, 1996) pour l'assimilation d'oxygène.

Le pouvoir neutralisant (PN) des cendres et des résidus calciques de pH alcalin devra être déterminé selon la méthode reconnue par le BNQ (1997) ou être estimé par l'équation suivante :  $PN (\% \text{ E.C.C.}) = (\% \text{ Ca} \times 2,5) + (\% \text{ Mg} \times 4,17) + (\% \text{ K} \times 1,28)$ . Pour les résidus organiques ayant subi un traitement à la chaux, le PN peut également être estimé par l'équation suivante  $PN (\text{b.s.}) = (\% \text{ chaux dans le mélange (b.s.)}) \times (\text{PN de la chaux})$ .

Dans le cas de l'évaluation des procédés de stabilisation des biosolides, les mesures et les calculs appropriés (pH, âge équivalent, température, dates, etc.) devront être consignés dans un registre et vérifiés par un professionnel habilité (chimiste, ingénieur, etc.).

La matière organique peut être mesurée par combustion (solides volatils totaux), sauf dans le cas où il y a une présence importante de carbonates. Afin de calculer le rapport C/N, le carbone organique des résidus peubiodégradés est estimé en divisant la matière organique totale par 2 (et non pas 1,724 comme pour les sols). Pour la conversion du P total et du K total en unités fertilisantes, utiliser les équations suivantes :  $P \times 2,29 = P_2O_5$  et  $K \times 1,20 = K_2O$ .

Pour les dioxines et furannes, les équivalents toxiques totaux sont calculés pour 17 congénères d'après les facteurs d'équivalence toxique de l'OTAN.

L'échantillonnage des sols agricoles devra se faire selon des méthodes reconnues. Chaque parcelle ou zone homogène de sol doit être échantillonnée séparément. Une parcelle est la portion de terrain d'un seul tenant (Référence : REA) comportant une même culture et nécessitant une même fertilisation. L'échantillon devra dater de

moins de 24 mois. S'il existe plus d'un échantillon, prendre la valeur moyenne. Dans le cas de **sols forestiers** n'ayant jamais été labourés, l'échantillon de sol doit être pris dans l'horizon B plutôt que dans l'horizon de surface. Les méthodes d'analyse des sols agricoles ou forestiers employées doivent être reconnues.

L'analyse de la matière organique des sols devra se faire conformément à l'Agdex 533 du CPVQ inc. (1997) ou selon l'analyse des solides totaux volatiles par un laboratoire accrédité du CEAEQ.

## 8. PLAN DE COMMUNICATION

Un plan de communication est requis dans les cas suivants :

- MRF fortement malodorantes (O3) avec épandage ou manutention du 15 mai au 15 septembre;
- MRF malodorantes (O2) avec épandage ou manutention du 15 juin au 15 août;
- Activités d'épandage ou de manutention de MRF avec un historique de plaintes relativement aux odeurs.

Le plan de communication ne sera cependant pas requis si le promoteur démontre que ces activités ne présentent aucune nuisance pour la population (ex. : lieu isolé), s'il s'agit de très petites quantités de résidus, ou si le résidu est injecté instantanément et complètement dans les sols avec des appareils spécialisés. Cette mesure d'exception ne s'applique pas s'il y a un historique de plaintes.

Le plan de communication sera destiné aux personnes ou aux intervenants susceptibles de porter plainte ou d'édicter des règlements municipaux relativement à la valorisation. Un tel plan pourrait comprendre notamment les éléments suivants :

- les objectifs de communication
- les clientèles ciblées (voisins, municipalités, MRC, groupes de citoyens, etc.)
- les responsables des activités (promoteur, générateurs de MRF, etc.)
- les activités de communication pour atteindre les objectifs, s'il y a lieu (par exemple : rencontres préalables d'information, avis publics, dépliants, journée portes ouvertes etc.)
- les mesures supplémentaires d'atténuation ou de contrôle des odeurs spécifiques au contexte local (distances séparatrices, période d'épandage, essais de nouvelles techniques de réduction des odeurs, etc.)
- le traitement des plaintes d'odeurs
- l'échéancier de réalisation.

Le plan doit être réalisé tel qu'il apparaît dans la demande de CA.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASSOCIATION DES INDUSTRIES FORESTIÈRES DU QUÉBEC. 1999. *Atelier sur l'entreposage au champ des boues de traitement des papetières*, l'Association. Recueil des conférences.
- ASSOCIATION DES INDUSTRIES FORESTIÈRES DU QUÉBEC. 1997. *Guide de valorisation des résidus des fabriques de pâtes et papiers et des scieries - Gestion et bonnes pratiques - Amendements de sol*, l'Association.
- BEAUCHEMIN, S. 1988. *Amendements ligneux : leur valeur agronomique et leurs effets sur la disponibilité de l'azote en sol sableux soumis à une culture de pomme de terre*. Mémoire de maîtrise, Université Laval.
- BEAUCHEMIN, S., M. C. LAVERDIÈRE et C. SCRAIRE. 1993. *Revue de littérature sur les métaux, l'azote et le phosphore dans les biosolides d'origine municipale, de pâtes et papiers et de désencrage en vue de leur valorisation en milieux agricole et forestier*, Cogisol inc. Préparé pour le ministère des Forêts du Québec.
- BEAUDOIN, B., M. BROUILLETTE, A. N'DAYEGAMIYE, M. LAVERDIÈRE et M. TURCOT. 1997. *Développement et évaluation de procédés de compostage de résidus verts municipaux utilisant les techniques de retournements d'andains et de piles statiques aérées*, GSI inc.
- BEAULIEU, R., M. HÉBERT et H. CHARBONNEAU. 2000. « La valorisation agricole des biosolides de papetières : y a-t-il des risques? Le cas de l'azote et du phosphore », dans CPVQ inc. éd., *Actes du 1<sup>er</sup> Colloque sur les biosolides : Les biosolides : une richesse pour les sols*, tenu à Montébello les 16 et 17 mars 2000.
- BIOREX. 1994. *Bilan massique de deux régies du fumier incluant le compostage sur la ferme laitière québécoise*, Rapport final présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune.
- BERTRAND, M. A. 1995. *La protection du territoire agricole et le compostage*, Forum québécois sur le compostage (2<sup>e</sup>), Sainte-Foy, 26 et 27 avril 1996. CQVB, Ed.
- BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC. 2000. *Amendements organiques – biosolides municipaux granulés*, le Bureau. BNQ 0413-400.
- BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC. 1997a. *Amendements organiques – composts*, le Bureau, Norme nationale du Canada. CAN/BNQ 0413-200.
- BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC. 1997b. *Amendements calciques ou magnésiens provenant de procédés industriels*, le Bureau. BNQ 0419-090.
- BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC. 1996. *Amendements organiques - Composts - Détermination du taux d'assimilation d'oxygène - Méthode respirométrique*, Le Bureau, Norme nationale du Canada. CAN/BNQ 0413-220.

- BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC, ENVIRONNEMENT CANADA et AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA. 1996. *Document à l'appui des critères de qualité pour composts*, Le Bureau, EC et A.A.C.
- BPR. FERTISOL, *logiciel de fertilisation*, Québec.
- BRINKMAN, K., T. BALTISSEN et B. HAMELERS. 1997. *Development of a Protocol for Assessing and Comparing the Quality of Aerobic Composts and Anaerobic Digestates*. Préparé pour IEA Bionergy.
- BUYUKSONMEZ, F., et coll. 1999. « The Occurrence, Degradation and Fate of Pesticides During Composting », dans *Abstract book*, International Composting Symposium. Halifax, septembre 1999.
- CANADA. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. 1976. *Glossaire des termes de la science des sols*, publication 1459.
- CANADA. AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS. 1994. *Circulaire à la profession T-4-114. Méthodes d'échantillonnage pour les engrais*.
- CENTRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE DU QUÉBEC INC. 1995. *Recherche technique de compostage adaptée à une gestion optimale des fumiers*, le Centre. Rapport final présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF).
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 1999. *Dénombrement des coliformes fécaux – méthode par tubes multiples. MA.700 - Fec - tm 1.0*, le Centre.
- CHABOT, R., G. GAGNÉ et M. H. CHAREST. 2000. « Évaluation de la disponibilité de l'azote des résidus papetiers : revue de littérature », Dans CPVQ inc. éd., *Actes du 1<sup>er</sup> Colloque sur les biosolides : Les biosolides : une richesse pour les sols*, tenu à Montébello les 16 et 17 mars 2000.
- CHARBONNEAU, H., M. HÉBERT et A. JAOUICH. 2000. *Portrait de la valorisation agricole des MRF au Québec. Partie 1: Aspects quantitatifs*. Vecteur environnement, vol.33, n° 6, pp. 30-32 et 41 à 51.
- CHARBONNEAU, H., M. HÉBERT et A. JAOUICH. 2001. *Portrait de la valorisation agricole des MRF au Québec. Partie 2: Contenu en éléments fertilisants et qualité environnementale*. Vecteur environnement, vol. 34, n° 1, pp. 56-60.
- COGLIASTRO, A., B. LANCTÔT et S. DAIGLE. 1997. *Reboisement de sites dégradés en milieu urbain par l'utilisation des bois raméaux fragmentés et des boues de stations d'épuration des eaux*.
- COMPOST DIFFUSION. 1995. *Compostage en bord de champ. Suisse*.

- CONSEIL CANADIEN DU COMPOSTAGE. 1995. *Composting technologies and practices. A guide for decision makers*, le Conseil.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 1996a. *Critères de qualité du compost*, le Conseil. Publication CCME 106F.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 1996b. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols, 1996*, le Conseil.
- CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC INC. 1997. *Méthodes d'analyse des sols, des fumiers et des tissus végétaux*, le Conseil, Agdex 533.
- CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC INC. 1996. *Grilles de référence en fertilisation*. 2<sup>e</sup> éd., le Conseil, Agdex 540.
- CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC INC. 1994. *Maïs-grain - Hybrides recommandés en 1994*, le Conseil.
- COUILLARD, D., et coll. 1995. *Évaluation environnementale et sylvicole de différentes pratiques de valorisation des boues de station d'épuration des eaux usées urbaines en érablières et en plantations de sapins de Noël*, INRS-Eau. Rapport rédigé pour le MENV. Rapport n<sup>o</sup> R-438.
- COUILLARD, D., P. CHOUINARD et G. MERCIER. 1995. *Risques environnementaux associés à la présence de contaminants organiques de synthèse dans différentes boues résiduaire lors de leur valorisation en milieux agricole et forestier - Revue de littérature*, INRS-Eau. Pour le ministère des Forêts.
- COURNOYER, M. S. et C. TURBIS. 1996. *Compostage et valorisation des boues d'abattoirs*, Urgel, Delisle et associés.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1994. *Memorandum of understanding regarding the implementation of the land agreements among AFPA member Pulp and Paper Mills and the USEPA*, EPA
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1993. *Standards for the use and disposal of sewage sludge*. (40 CFR parts 257, 403 and 503) - Final rule. EPA.
- FIERRO, A., D. A. ANGERS et C. J. BEAUCHAMP. 1997. « Décomposition de résidus de papeteries dans un sol dégradé en végétation », dans *Bulletin de l'Association québécoise des spécialistes en science du sol*, vol. 9, n<sup>o</sup> 2, janvier 1997, p. 13.
- GAGNON, B., R. SIMARD et R. ROBITAILLE. 1997. « Impacts de l'utilisation de différents types de composts agricoles et commerciaux sur la plante, le sol et l'eau », dans *L'agriculture durable : un virage bien amorcé*, Saint-Hyacinthe, CPVQ inc. éd., 26 novembre 1997.
- GANGBAZO, G., A. R. PESANT et G. M. BARNETT. 1997. *Effets de l'épandage des engrais minéraux et des grandes quantités de lisier de porc sur l'eau, le sol et les cultures*, ministère de l'Environnement et de la Faune.



- GIROUX, M., et coll. 1992. « Caractérisation de la teneur en métaux lourds totaux et disponibles des sols du Québec », dans *Agrosol*, vol. 5, n° 2, p. 46 à 55.
- GRANGER, F., E. KODSI et M. S. COURNOYER. 1993. *Valorisation agricole des boues d'épuration de ville de Saint-Hyacinthe - Projet pilote de chaulage et de démonstration à la ferme*, Urgel, Delisle et associés. Rapport présenté au ministère de l'Environnement.
- GROUPE DE TRAVAIL MAM, MAPAQ, MEF, MSSS ET UPA SUR LA NORME PHOSPHORE. 1998. « Annexe : Proposition de norme sur la fertilisation phosphatée au Groupe de travail interministériel », dans *Rapport au ministre de l'Environnement et de la Faune sur une proposition d'une norme sur la fertilisation organique phosphatée*, le Groupe, février 1998.
- GROUPE HBA EXPERTS-CONSEILS. 1996. *Analyse des impacts environnementaux de la valorisation sylvicole des boues de station d'épuration municipale en plantation de pins rouges et en peuplement naturel mixte*. Rapport final présenté au MENV.
- H. C. LAVALLÉE INC.. 1996. *Campagne de caractérisation des résidus*. Rapport préparé pour l'Association des industries forestières du Québec Itée.
- HÉBERT, M. 1998a. « Règlements et critères environnementaux relatifs à la valorisation des matières résiduelles fertilisantes et au compostage », dans *Agrosol*, vol. 10, n° 1, p.10-16.
- HÉBERT, M. 1998b. « Contamination des sols agricoles du Québec par les éléments traces. Situation actuelle et perspectives », dans *Agrosol*, vol. 10, n° 2, p.87-93.
- HÉBERT, M., R. BEAULIEU et H. CHARBONNEAU. 2000. « La valorisation agricole des biosolides de papetières : y a-t-il des risques? Le cas des éléments traces, des pathogènes et des odeurs », dans CPVQ inc. éd., *Actes du 1<sup>er</sup> Colloque sur les biosolides : Les biosolides : une richesse pour les sols*, tenu à Montébelllo les 16 et 17 mars 2000.
- HUARD, S. 2000. « La valorisation au quotidien », dans CPVQ inc. éd., *Actes du 1<sup>er</sup> Colloque sur les biosolides : Les biosolides : une richesse pour les sols*, tenu à Montébelllo les 16 et 17 mars 2000.
- LECLERC, B. 1989. *Cinétique de minéralisation de l'azote des fertilisants organiques et teneurs en nitrates chez L. sativa et D. carota*. Thèse de doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse.
- KODSI, E. et M. S. COURNOYER. 1992. *Chaulage et valorisation agricole de boues d'abattoirs - Étude de faisabilité*, Urgel, Delisle et associés.
- KRAUSS et PAGE. 1997. « Wastewater Sludge and Food Crops », dans *Biocycle*, vol. 38, n° 2, février, p. 74-82.
- MAINE, DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. 1994. *Rules for land application of sludge and residuals*.

- N'DAYEGAMIYE, A. 2000. « Valeur agronomique des biosolides de papetières : effets sur la production des cultures et la qualité des sols », dans CPVQ inc. éd., *Actes du 1<sup>er</sup> Colloque sur les biosolides : Les biosolides : une richesse pour les sols*, tenu à Montébello les 16 et 17 mars 2000.
- O'CONNOR, B. 1995. *Bilan de directives se rapportant à l'épandage sur les sols des résidus industriels ou municipaux au Canada*, Pointe-Claire, Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers (PAPRICAN). Rapport hors série MR 314.
- ONTARIO, MINISTRY OF ENVIRONMENT AND ENERGY. 1996. *Guidelines for uses at contaminated sites in Ontario*. Ontario, le Ministère.
- ONTARIO, MINISTRY OF ENVIRONMENT AND ENERGY AND MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND RURAL AFFAIRS. 1996. *Guidelines for the utilization of biosolids and other wastes on agricultural land*. OMOEE et OMAFRA.
- PAYMENT, P. 1993. *Risques d'exposition des travailleurs à des virus entériques à la suite de l'épandage de boues provenant de stations d'épuration d'eaux usées municipales*, Institut Armand-Frappier. Préparé pour le ministère des Forêts du Québec.
- QUÉBEC. 2002. Règlement sur le captages des eaux souterraines.
- QUÉBEC. 2002. Règlement sur les exploitations agricoles.
- QUÉBEC. 2000. Politique Québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008. Gazette officielle du Québec, 30 septembre 2000, 132<sup>e</sup> année, no 39: pages 968-975.
- QUÉBEC. 1998. « Directive relative à la détermination des distances séparatrices relatives à la gestion des odeurs en milieu agricole », dans *Gazette officielle du Québec*, 18 mars 1998.
- QUÉBEC. 1997. « Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole », dans *Gazette officielle du Québec*.
- QUÉBEC. 1996. *Loi modifiant la Loi sur la protection du territoire agricole et d'autres dispositions législatives afin de favoriser la protection des activités agricoles*, chapitre 26, projet de loi n<sup>o</sup> 23.
- QUÉBEC. 1995. *Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers*, c. (Q-2, r.12.1).
- QUÉBEC. 1993a. *Loi sur la qualité de l'environnement*, chapitre Q-2.
- QUÉBEC. 1993b. *Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement*, c. (Q-2, r.1.001).
- QUÉBEC. 1993c. *Règlement sur les déchets solides*, c. (Q-2, r.3.2).

- QUÉBEC. 1985. *Règlement sur la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale*, c. (Q-2, r.18).
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1999a. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1999b. *Addenda n° 1. Critères provisoires pour la valorisation des matières résiduelles fertilisantes*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1998a. *Plan d'action québécois sur la gestion des matières résiduelles 1998-2008*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1998b. *Orientations et principes pour la détermination des critères provisoires pour la valorisation des matières résiduelles fertilisantes*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1998c. *Guide d'interprétation du Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1998d. *Mesures préventives relatives à l'épandage d'automne des fumiers - Fiche technique*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1998e. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*, Les publications du Québec.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1997. *Critères provisoires pour la valorisation des matières résiduelles fertilisantes*, le Ministère. 1<sup>o</sup> édition.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1996a. *Directive du MENV relative à la protection contre la pollution de l'air provenant des établissements de production animale*, le Ministère. Abrogée.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1996b. *Captage et distribution de l'eau. Directive n° 001*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1996c. *La présence de dioxines et furannes dans les boues de stations d'épuration municipales*, le Ministère, Service de la gestion des résidus solides.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1995. *Addenda n° 1. Guides de bonnes pratiques (valorisation agricole et valorisation sylvicole des boues)*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1994. *Devis d'échantillonnage des déchets de fabriques de pâtes et papiers*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1993. *Guide de la collecte et du compostage des résidus verts*, le Ministère. Les publications du Québec. Ed.

- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1992. *Incendie de l'entrepôt de BPC de Saint-Basile-LeGrand - Rapport d'interprétation des résultats d'analyses physico-chimiques*, le Ministère.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. 1991. *Valorisation agricole des boues de stations d'épuration des eaux usées municipales. Guide de bonnes pratiques*, MENV et MAPAQ. Épuisé.
- QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, MINISTÈRE DES FORÊTS ET MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. 1991. *Valorisation sylvicole des boues de stations d'épuration des eaux usées municipales. Guide de bonnes pratiques*, MENV, MFQ et MSSS.
- ROMPRÉ, M., et D. CARRIER. 1997. *Étude pédologique des sols défrichés de l'Abitibi-Témiscamisque*, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- SAUERBECK, D. R., et R. LESCHBER. 1992. « German proposals for acceptable contents of inorganic and organic pollutants in sewage sludge and sludge on amended soils », dans *Effect of organic contaminants in sewage sludge on soil fertility, plants and animals*, J. E. Hall, Ed., Commission of the European Communities. EVR 14236 EN.
- SIMARD, R., J. LAFOND et R. LALANDE. 2000. « Les résidus papetiers : mode d'usage horticole », dans CPVQ inc. éd., *Actes du 1<sup>er</sup> Colloque sur les biosolides : Les biosolides : une richesse pour les sols*, tenu à Montébello les 16 et 17 mars 2000.
- TASSÉ, N., et coll. 1993. *Problématique de la végétation de haldes minières à caractère neutre en présence de résidus forestiers*, INRS -Géoressources.
- TOUART, A. P. 1998. « Winning Biosolids Support », dans *Biocycle*, février 1998, p. 86-90.
- TRAN, T., et coll. 1996. « Utilisation rationnelle de l'azote en agriculture », dans *Colloque sur la fertilisation intégrée des sols*, Drumondville, CPVQ inc. éd., 24 janvier 1996.
- TRÉPANIÉ, L., et J. GALLICHAND. 1996. « Environmental Impact of On-Farm Storage of Deinking Paper Mill Sludge », dans *Transactions of the ASAE*, vol. 39, n° 5, p. 1853-1859.
- UNITED STATES, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1996. *Use of Reclaimed Water and Sludge in Food Crops Production*, Washington D.C.: National Academy Press.
- WEBBER, M. 1996. *Compilation, review and evaluation of organic contaminants in compost and compost feedstock materials*. Burlington, Water Technology International Corporation.

WEBBER, M., et S. S. SINGH. 1995. « Contamination des sols agricoles », dans *La santé de nos sols - Vers une agriculture durable au Canada*, Agriculture et Agroalimentaire Canada. Publication 1906/F.

## ANNEXES



