



Canadian Council of Ministers
of the Environment Le Conseil canadien
des ministres de l'environnement

**MODÈLE D'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS ASSOCIÉES
AUX BIOSOLIDES**

Guide de l'utilisateur

PN 1431

ISBN 978-1-896997-87-2 PDF

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) est la principale tribune de discussions et de collaboration intergouvernementales au Canada touchant des questions environnementales d'intérêt national et mondial. Ses 14 gouvernements membres collaborent à l'élaboration de normes, de pratiques, de lois et de règlements cohérents à l'échelle nationale ayant trait à l'environnement.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)

123, rue Main, pièce 360

Winnipeg (Manitoba) R3C 1A3

Téléphone 204-948-2090

Courriel : info@ccme.ca

Site Web : www.ccme.ca

Inscription-référence :

CCME. 2009. MEEB – Guide de l'utilisateur. Conseil canadien des ministres de l'environnement, Winnipeg.

Also available in English.

REMERCIEMENTS

Ce document est basé sur des travaux réalisés par SYLVIS Environmental en vertu d'un contrat avec le CCME et révisés par le Groupe de travail sur les biosolides.

Table des matières

1	Avant-propos	1
2	Gaz à effet de serre et biosolides	1
3	Le MEEB	2
3.1	Champ d'application	2
3.2	Vue d'ensemble du MEEB.....	3
3.3	Données d'entrée, valeurs par défaut, calculs provisoires et résultats.....	4
3.4	Étapes de l'utilisation du MEEB.....	5
3.5	Examen et interprétation des résultats	6
3.5.1	Comptabilisation des émissions.....	6
3.5.2	Résultats des unités de procédé.....	6
3.5.3	Résultats globaux.....	7
4	Protocoles, catégories et niveaux	7
4.1	Protocoles de comptabilisation des GES.....	7
4.1.1	Catégorie 1.....	7
4.1.2	Catégorie 2.....	8
4.1.3	Catégorie 3.....	8
4.2	Niveaux de complexité des méthodes d'estimation des GES	8
4.3	GES issus de la combustion de biomasse	9
5	Informations complémentaires	10
	Annexe 1 – Guide illustré à l'intention des utilisateurs du MEEB	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	: Sources négligeables de GES.....	2
Tableau 2	: Niveaux de complexité des méthodes d'estimation des GES.	9

1 AVANT-PROPOS

Le Modèle d'évaluation des émissions associées aux biosolides (MEEB) a été mis au point par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) principalement à l'intention des producteurs canadiens de biosolides. Il a pour but de permettre aux exploitants, ingénieurs et gestionnaires d'évaluer les risques d'émissions de gaz à effet de serre (GES) à partir d'une gamme de scénarios de gestion des biosolides. Il peut notamment servir à :

- estimer les émissions de GES d'un programme et établir un niveau de référence;
- comparer les émissions produites dans le cadre d'un programme donné sous divers scénarios de gestion des biosolides;
- estimer les incidences, sur les émissions de GES, des changements apportés à un programme de gestion des biosolides;
- mieux comprendre les facteurs qui influent le plus sur l'augmentation ou la réduction des émissions de GES.

Ces types d'évaluations revêtent une importance particulière pour les organismes qui souhaitent obtenir un bilan carbone neutre ou même négatif, et servent à déterminer les éventuelles répercussions financières (p. ex. coûts, crédits de carbone) des changements apportés aux stratégies de gestion des biosolides en tenant compte des effets sur les GES.

Le présent document fournit les informations générales nécessaires pour comprendre le modèle, y compris ses données d'entrée, ses méthodes de calcul de base et ses résultats, et présente un mode d'emploi détaillé. Pour en savoir plus sur le travail de mise au point du modèle, prière de consulter le rapport intitulé *The Biosolids Emissions Assessment Model (BEAM) : A Method for Determining Greenhouse Gas Emissions from Canadian Biosolids Management Practices*, CCME, 2009 (en anglais seulement).

2 GAZ À EFFET DE SERRE ET BIOSOLIDES

La gestion des biosolides peuvent influencer de plusieurs façons sur les émissions anthropiques de GES, c'est-à-dire celles dues aux activités humaines comme la combustion des combustibles fossiles. Il existe également des sources naturelles de GES — par exemple, le dioxyde de carbone issu de la décomposition de la matière organique dans le milieu naturel. Diverses méthodes peuvent servir à limiter les émissions de GES et ainsi générer des crédits grâce à la séquestration du carbone (entreposage) et au remplacement d'autres sources anthropiques de GES.

Les principales sources généralement reconnues d'émissions de GES issues de la gestion des biosolides et contribuant aux changements climatiques sont :

- le dioxyde de carbone (CO₂);
- le méthane (CH₄);

- l'oxyde nitreux (N₂O).

Il existe d'autres types de GES (p. ex. les hydrocarbures fluorés), mais le traitement des eaux usées et la gestion des biosolides n'en génère pas beaucoup. Par conséquent, le MEEB met l'accent sur les trois GES principaux susmentionnés.

Les trois GES principaux ont des incidences potentielles variables sur le réchauffement planétaire et les changements climatiques. L'effet de serre de l'oxyde nitreux et du méthane est 310 et 21 fois plus puissant, respectivement, que celui du dioxyde de carbone. Ainsi, vue sous l'angle de ses incidences sur la production de GES, l'émission d'une tonne d'oxyde nitreux équivaut à l'émission de 310 tonnes de dioxyde de carbone.

3 LE MEEB

3.1 Champ d'application

Le MEEB vise essentiellement la gestion des matières solides produites par les procédés d'épuration des eaux usées, entre le moment où ces matières sont retirées des clarificateurs primaire et secondaire ou du fond des étangs d'épuration et leur élimination ou utilisation. Les bassins de décantation sont pris en compte par le modèle. Le MEEB évalue les émissions de GES produites par les procédés généralement utilisés pour traiter, utiliser ou éliminer les matières solides issues des eaux usées, collectivement appelés « procédés de traitement » (voir section 3.2 ci-dessous).

Les systèmes de collecte (p. ex. réseaux d'égout) et les stations d'épuration des eaux usées constituent également d'importantes sources possibles de CO₂, de CH₄ et de N₂O, mais ils ne sont pas pris en compte dans le modèle.

Certaines sources de GES sont jugées négligeables dans le calcul des sources importantes d'émissions de GES générées par chaque unité de procédé. Le Tableau 1 énumère ces sources en indiquant les raisons pour lesquelles elles sont exclues du MEEB.

Tableau 1 : Sources négligeables de GES

Unité de procédé	GES négligeable	Raison de l'exclusion
Étang facultatif	CH ₄	La couche aérobie superficielle oxyde efficacement le CH ₄ .
Étang aéré	CH ₄	Le maintien de conditions ambiantes aérobies limite la production de GES.
Digestion aérobie mésophile	CH ₄ et N ₂ O	Le maintien de conditions ambiantes aérobies limite la production de GES.
Ajout de polymères pour l'épaississement des boues	CO ₂	Le procédé n'exige qu'un apport minime d'énergie.

Récupération et combustion du biogaz	N ₂ O	Des preuves empiriques laissent conclure à une légère production de GES, cette conclusion n'étant toutefois pas corroborée par des données.
Compostage	CH ₄ et N ₂ O	Production considérée comme négligeable si la teneur en matières solides de l'andain est supérieure à 55 %, et donc propice à des conditions aérobies.
Compostage	CH ₄	Production considérée comme négligeable si l'air du procédé passe par un biofiltre.
Compostage	N ₂ O	Production considérée comme négligeable si le ratio C:N est supérieur à 30.
Séchage du compost	CH ₄ et N ₂ O	Le compost est stable et les processus microbiens minimisés; les données laissent conclure à des émissions minimales.
Épaississement par gravité	CH ₄ et N ₂ O	On suppose que ce procédé maintient des conditions aérobies.
Déshydratation passive	CO ₂	Utilisation d'énergie minimale.
Séchage thermique	CH ₄ et N ₂ O	Absence de données à l'appui.

3.2 Vue d'ensemble du MEEB

Le MEEB a été élaboré pour simplifier l'estimation des émissions de GES – débits et crédits – engendrées sous divers scénarios de traitement des biosolides. Il s'agit d'un tableur électronique au format MS Excel comportant 14 feuilles de calcul :

1. Données d'entrée du traitement des eaux usées et totaux en équivalent-CO₂ (DETE + totaux éq. CO₂)
2. Entreposage
3. Conditionnement/épaississement
4. Digestion aérobie
5. Digestion anaérobie
6. Déshydratation
7. Séchage thermique
8. Stabilisation alcaline
9. Compostage
10. Enfouissement
11. Combustion
12. Épandage

13. Transport

14. Références et hypothèses

La première feuille de calcul sert à consigner les informations générales sur le traitement et l'utilisation des eaux usées et à présenter un résumé des résultats.

Les autres feuilles de calcul servent à entrer les données et à générer les résultats correspondant à divers procédés de traitement. Pour chaque procédé, l'utilisateur entre les données provenant de mesures locales ou particulières au site, des estimations régionales ou des valeurs par défaut de nature plus générale fournies par le tableur.

La feuille de calcul finale présente l'ensemble des valeurs par défaut et des hypothèses utilisées pour obtenir les résultats. Les facteurs d'émissions par défaut et les conversions sont les meilleures valeurs estimées tirées de la documentation spécialisée; la plupart de ces valeurs s'appuient sur au moins deux sources indépendantes ou ont fait l'objet de calculs visant à en corroborer l'exactitude.

3.3 Données d'entrée, valeurs par défaut, calculs provisoires et résultats

Les cellules des feuilles de calcul du MEEB utilisent un code de couleurs pour indiquer à l'utilisateur les types de données requises ou inscrites. Chaque feuille de calcul contient une clé indiquant à l'utilisateur la nature des informations consignées dans chaque cellule. Nous indiquons ci-dessous les couleurs utilisées et les types de données auxquelles elles correspondent.

- Vert – Ces cellules servent à l'entrée des données. Pour obtenir les résultats les plus exacts possibles, l'utilisateur doit, dans la mesure du possible, y inscrire les données propres au programme. Les informations requises et les unités sont indiquées à gauche de chacune de ces cellules. Si l'information requise n'est pas disponible pour une entrée donnée, l'utilisateur est invité à utiliser les valeurs optionnelles par défaut fournies à droite, dans les cellules bleues. Les calculs et les résultats se fondent sur les données d'entrée inscrites dans les cellules vertes.
- Bleu – Ces cellules contiennent les valeurs par défaut utilisables en l'absence de données propres au programme. L'utilisateur qui choisit d'utiliser ces valeurs doit les copier ou les inscrire manuellement dans les cellules vertes correspondantes.
- Rose – Ces cellules contiennent les résultats des calculs provisoires qui servent à établir les valeurs par défaut (cellules bleues). Les données qu'elles contiennent peuvent servir à d'autres fins ou à titre d'information. Par exemple, s'agissant du compostage des biosolides, les cellules roses présentent les résultats des calculs portant sur le carburant diesel utilisé pour le broyage et pour la gestion des tas.

- Gris – Ces cellules contiennent les résultats du calcul des émissions de GES provenant des diverses sources d'une unité de procédé, les sous-totaux et les totaux. Les résultats sont détaillés pour chaque procédé de traitement sur la feuille de calcul correspondante, et résumés sur la première feuille de calcul.

Note concernant l'équivalent- CO_2 : Il est d'usage courant d'exprimer les émissions en « équivalent- CO_2 » (éq. CO_2) afin de permettre une comparaison cohérente des résultats. Les émissions d'oxyde nitreux et de méthane sont multipliées par 310 et 21 respectivement afin de déterminer les valeurs en éq. CO_2 .

3.4 Étapes de l'utilisation du MEEB

La présente section décrit les différentes étapes de l'utilisation du MEEB pour le calcul des émissions générées par les programmes existants de gestion des biosolides. On trouvera à l'annexe 1 un guide illustré à l'intention des utilisateurs du modèle.

1. Sauvegarder une copie du MEEB et lui donner un nom de fichier indiquant le programme de gestion dont il est question ainsi que la date ou l'itération — par exemple : « Gestion_biosolides_réf_mars09.xls ».
2. Sur la première feuille de calcul intitulée « Données d'entrée du traitement des eaux usées et totaux en éq. CO_2 », saisir les informations requises sur le programme, le traitement des eaux usées et les caractéristiques des matières solides (en haut de la page). Dans le tableau sommaire intitulé « Totaux en éq. CO_2 (t/a) », inscrire un « x » dans les cases correspondant aux unités de procédé des biosolides utilisés dans le cadre de votre programme ou du programme que vous souhaitez modéliser. Ce tableau fournit également des résultats actualisés à partir de chacune des feuilles de calcul des procédés de traitement individuels.
3. Pour chaque procédé de traitement sélectionné, se reporter à la feuille de calcul correspondante (utiliser les onglets au bas de la feuille). Consigner le plus grand nombre possible de données propres au programme dans les cellules vertes. Les données devraient représenter une moyenne établie sur une période relativement longue (p. ex. une année ou plus). Veiller à convertir les données aux unités prescrites. Dans les cas où les données requises ne peuvent être obtenues, la feuille de calcul propose des valeurs par défaut (cellules bleues) qui peuvent les remplacer.
4. Entrer les données recueillies dans les cellules vertes appropriées des feuilles de calcul du MEEB correspondant à chacun des procédés de traitement pertinents. Veiller à remplir les feuilles en commençant par le haut. Utiliser au besoin les valeurs par défaut fournies dans les cellules bleues adjacentes. Ces données doivent être copiées ou entrées manuellement dans les cellules vertes.

5. Veiller à ce que toutes les cellules d'entrée (vertes) soient remplies et que les unités soient celles requises par le modèle.
6. Le temps est maintenant venu d'examiner et d'interpréter les résultats consignés pour chaque procédé de traitement sur les feuilles de calcul correspondantes et résumés sur la première feuille de calcul.

3.5 Examen et interprétation des résultats

3.5.1 Comptabilisation des émissions

Les émissions anthropiques (dues aux activités humaines) de GES provenant d'une installation ou d'un procédé et rejetées dans l'atmosphère sont comptabilisées comme un débit — nombre positif de tonnes métriques (t) ou d'équivalent-CO₂ (éq. CO₂). Par contre, lorsqu'une installation ou un procédé participe à la réduction des émissions de GES, en effectuant par exemple la séquestration du carbone à cycle court (biogène) des biosolides, on obtient un crédit — nombre négatif de tonnes métriques ou d'éq. CO₂. Les crédits sont soustraits des débits pour donner le rendement net en émissions de GES d'une activité donnée.

3.5.2 Résultats des unités de procédé

Les feuilles de calcul correspondant à chacun des unités de procédé affichent le total des émissions de GES de ces procédés et les valeurs équivalentes, en émissions (débits ou crédits), de leurs divers éléments (p. ex., équivalent en émissions de la consommation d'électricité). Toutes les valeurs d'émissions sont indiquées dans les cellules grises. Les émissions totales pour un procédé de traitement donné figurent dans le tableau sommaire qui se trouve près de la cellule intitulée « équivalent-CO₂ (t/a) ». Les chiffres qui se trouvent sous ce total indiquent la ventilation des émissions en trois catégories comme suit :

- Catégorie 1 – Émissions directes dont le producteur peut modifier les volumes (par exemple, émissions produites par la combustion de gaz naturel pour le chauffage des digesteurs).
- Catégorie 2 – Émissions indirectes découlant de la consommation d'énergie (électricité, vapeur, chauffage ou refroidissement) achetée ou obtenue de l'extérieur (par exemple, émissions associées à l'électricité générée par une centrale thermique alimentée au charbon).
- Catégorie 3 – Émissions indirectes non incluses dans la catégorie 2 ci-dessus (par exemple, émissions associées à l'extraction, à la production ou au transport des matériaux ou des ressources — p. ex. fabrication et transport de polymères ou autres agents de conditionnement).

Nous revenons en détail sur ces catégories et sur leur pertinence dans la section 4. Le tableau sommaire indique également le total de la « combustion de biomasse » conformément aux exigences des protocoles de déclaration des GES. Les émissions de la combustion de biomasse ne sont pas incluses dans les totaux; les protocoles de déclaration exigent qu'elles soient indiquées séparément — voir la section 4 pour de plus amples renseignements.

3.5.3 Résultats globaux

La première feuille de calcul (Données d'entrée du traitement des eaux usées et totaux en éq. CO₂) présente les totaux calculés pour l'ensemble du programme de traitement des biosolides, classés par catégorie et par procédé de traitement. Les sous-totaux et totaux d'émissions nettes figurent dans les cellules grises. Conformément aux protocoles en vigueur, les émissions liées à la combustion de biomasse sont également indiquées, sans toutefois être incluses dans les émissions totales. Les totaux du bas du tableau sont ceux des émissions des trois catégories précitées et de la combustion de biomasse. Ceux figurant à droite du tableau correspondent aux émissions de chacun des unités de procédé. Les valeurs du corps du tableau représentent les émissions par catégorie et par procédé. Le total des émissions exprimé en éq. CO₂ pour le programme modélisé figure dans le coin inférieur droit du tableau. Cette feuille de calcul peut être imprimée pour illustrer les éléments généraux du programme et l'ensemble des émissions qui en découlent.

4 PROCOLES, CATÉGORIES ET NIVEAUX

4.1 Protocoles de comptabilisation des GES

Afin de réduire les émissions de GES, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le Climate Registry et d'autres organisations ont élaboré des protocoles — ou systèmes cohérents — d'estimation des émissions de GES engendrées par des entités, activités ou installations particulières.

Le MEEB a été élaboré en tenant compte des dispositions des protocoles les plus utilisés à l'heure actuelle. Pour des raisons d'uniformité et pour faire en sorte que ce modèle devienne, à terme, un protocole approuvé, nous avons adopté l'essentiel de la terminologie utilisée par ces protocoles, y compris les concepts fondamentaux de débits et de crédits d'émissions, ainsi que les catégories d'émissions et les niveaux. On trouvera de plus amples informations sur ces concepts au verso du guide de l'utilisateur, dans la discussion portant sur l'interprétation des résultats.

Les « catégories d'émissions » utilisées par le MEEB sont celles reconnues par les principaux protocoles en vigueur, notamment ceux du GIEC et du Climate Registry; elles sont au nombre de trois.

4.1.1 Catégorie 1

Les émissions de catégorie 1 sont des émissions directes, c'est-à-dire des émissions sur lesquelles l'organisation peut influencer directement. Dans un scénario de traitement des matières solides produites par les procédés d'épuration des eaux usées, cette catégorie comprend par exemple les émissions fugitives de méthane (CH₄) provenant de la digestion anaérobie et celles produites par la combustion du gaz naturel utilisé pour le chauffage des digesteurs. Le Climate Registry et d'autres protocoles exigent la divulgation de toutes les émissions de cette catégorie, lesquelles constitueront un élément essentiel de tout rapport officiel transmis à Environnement Canada.

4.1.2 Catégorie 2

Les émissions de catégorie 2 sont des émissions indirectes associées à la consommation d'énergie (électricité, vapeur, chauffage ou refroidissement) achetée ou obtenue de l'extérieur. Dans un scénario de gestion des matières solides produites par les procédés d'épuration des eaux usées, cette catégorie comprend par exemple les émissions associées à la consommation d'électricité achetée pour l'épaississement des boues par gravité, la ventilation forcée des digesteurs aérobies et la déshydratation par centrifugation. Le Climate Registry et d'autres protocoles exigent la divulgation de toutes les émissions de cette catégorie. Toutefois, il est entendu qu'à l'échelle nationale, ces émissions seront vraisemblablement comptabilisées également par l'entité qui produit l'électricité.

4.1.3 Catégorie 3

La catégorie 3 regroupe tous les autres types d'émissions indirectes non incluses dans la catégorie 2. Elle comprend notamment les émissions en amont et en aval issues de l'extraction et de la production des matériaux et des carburants achetés, des activités de transport y afférentes avec des véhicules qui n'appartiennent pas à l'entité déclarante ou sur lesquels cette dernière n'a aucun contrôle, et des activités confiées à la sous-traitance (The Climate Registry, 2007). Le World Resources Institute s'emploie actuellement à élaborer de nouvelles directives pour l'estimation des émissions de catégorie 3 dont la publication est prévue pour 2010 (World Resources Institute, 2008).

Le traitement des matières solides produites par les procédés d'épuration des eaux usées engendre souvent de nombreux types d'émissions importantes de catégorie 3. On peut citer à titre d'exemple les émissions produites par la fabrication et le transport des polymères de déshydratation ou autres agents de conditionnement. Par ailleurs, le remplacement des engrais chimiques de synthèse par des biosolides issus de l'épuration des eaux usées constitue un bon exemple de crédit de catégorie 3. Rappelons toutefois qu'en raison de leur nature « indirecte », ces émissions risquent d'être comptabilisées par d'autres et qu'il faut donc éviter, au moment de préparer le rapport (p. ex. à l'intention du Climate Registry), de les ajouter aux émissions de catégories 1 ou 2 ou de les inclure avec les émissions produites par d'autres; ces émissions doivent être signalées séparément. Le MEEB tient compte de cette exigence dans son classement des émissions par catégorie.

À l'heure actuelle, les méthodes et les calculateurs du Climate Registry ne tiennent pas compte des émissions de catégorie 3. Toutefois, l'organisation compte remédier à cette lacune. Le MEEB prend en considération certaines émissions de la catégorie 3 puisque certains types importants d'émissions associées à la gestion des biosolides générés par les procédés d'épuration des eaux usées appartiennent à cette catégorie et que les responsables de la gestion des biosolides jouissent d'un pouvoir décisionnel leur permettant d'influer sur ces émissions (p. ex. choix d'un système de déshydratation nécessitant moins de polymères et permettant de réduire les émissions de catégorie 3 associées à la production et au transport de ces produits).

4.2 Niveaux de complexité des méthodes d'estimation des GES

Le GIEC définit trois niveaux différents de complexité et d'exactitude des méthodes de comptabilisation des GES. Le niveau 1 correspond à la méthode de base; le niveau 2 est le niveau intermédiaire et le niveau 3 correspond à la méthode la plus exigeante en ce qui a trait à la complexité, à la précision et aux besoins en matière de données.

Le Climate Registry a adopté un système essentiellement identique, mais en inversant l'ordre des niveaux de complexité et en leur donnant un nom différent. Les méthodes de niveau A sont celles que l'on retiendra de préférence; ce sont les plus complexes, les plus rigoureuses, les plus exactes et les plus exigeantes en matière de données locales. Les méthodes de niveau B sont celles qui présentent une complexité intermédiaire. Les méthodes de niveau C sont les moins complexes et les moins exactes. Comme il est prévu que le MEEB soit conforme au protocole général de déclaration du Climate Registry (*Climate Registry General Reporting Protocol*), c'est la terminologie que nous utiliserons.

Le MEEB ne précise pas le niveau de complexité des estimations qu'il produit. Il appartient donc à l'utilisateur d'évaluer les estimations produites à l'aide de cet outil en s'appuyant sur ses connaissances de l'exactitude des données d'entrée. Le MEEB offre toutefois à l'utilisateur la possibilité d'entrer les données qu'il a lui-même définies (niveau A), une combinaison de telles données et de données par défaut (niveau B) ou uniquement des valeurs par défaut (niveau C) tirées de la documentation spécialisés et des protocoles existants. Le tableau 2 décrit ces trois niveaux de complexité.

Tableau 2 : Niveaux de complexité des méthodes d'estimation des GES

Niveau (Climate Registry)	Description
A	Mesures directes, données locales
B	Combinaison de mesures directes, de données locales et de valeurs par défaut régionales
C	Valeurs par défaut nationales ou régionales

4.3 GES issus de la combustion de biomasse

Le Climate Registry General Reporting Protocol (2008) et d'autres protocoles (p. ex. celui de la société United Kingdom Water Industry Research) exigent la déclaration des émissions de CO₂ provenant de la combustion du biogaz généré dans un digesteur anaérobie ou de tout autre type de biomasse — par exemple, le bois — malgré leur caractère biogène. Toutefois, ces émissions sont toujours déclarées séparément et ne sont pas ajoutées aux autres. Le MEEB les traite lui aussi à part, et elles n'ont donc aucun effet sur le calcul des émissions totales de GES des scénarios de gestion des biosolides. Il convient de noter que ce traitement séparé de la combustion de biomasse (p. ex. de biogaz) ne vaut que pour les émissions de CO₂; il exclut les émissions fugitives de CH₄ et de N₂O provenant de la combustion des biosolides ou des biogaz

que l'on considère anthropiques et que l'on peut éviter en grande partie en ayant recours à des réglages opérationnels adéquats. Ces émissions font partie de la catégorie 1.

5 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Pour en savoir plus sur la quantification et la déclaration des GES, prière de consulter les documents suivants :

- Site Web du gouvernement du Canada sur la déclaration des gaz à effet de serre (<http://www.ghgreporting.gc.ca/ghg-ges/page2.aspx?lang=fr-CA>)
- The Climate Registry General Reporting Protocol (<http://www.theclimateregistry.org/downloads/GRP.pdf>) (en anglais seulement)
- The Clean Development Mechanism (Le Mécanisme pour un développement propre) (cdm.unfccc.int/index.html)
- Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (<http://www.ipcc.ch/languages/french.htm>)

ANNEXE 1 – GUIDE ILLUSTRÉ À L'INTENTION DES UTILISATEURS DU MEEB

Nous présentons au verso un guide illustré pour l'utilisation du MEEB.

Étape 1 – Entrée des données sur la feuille de travail n° 1

Nous reproduisons ci-dessous la première feuille de calcul du MEEB. Les étapes et les consignes à respecter pour remplir cette feuille sont indiquées dans les encadrés.

1. Entrer les informations générales sur le programme et l'utilisateur

2. Entrer les informations générales sur le traitement des eaux usées et les matières solides

3. Indiquer par un « x » les procédés de traitement applicables

Données d'entrée du traitement des eaux usées et totaux en éq. CO₂

Entité :	Village de la réduction des émissions
Installation de traitement des eaux usées :	Station de traitement « Scrubber »
Date des calculs :	27 mars 2009
Auteur des calculs :	John Henry

Caractéristiques du traitement et des matières solides

Caractéristiques du traitement et des matières solides	Données d'entrée
Volume d'eaux usées traitées (millions de litres/jour)	160,60
Volume d'eaux usées traitées (m ³ /jour)	160 600
Population desservie par l'installation	181 348
DBO ₅ de l'influent (mg/L)	95
Emplacement (province)	Manitoba
Total pondéré des émissions de GES des centrales électriques de la province (g/kWh)	10 ³

Clé	
Données d'entrée	0
Valeurs par défaut	0
Données utilisées pour le calcul des valeurs par défaut (à titre d'information)	0
Résultats	0

Données utilisées pour le calcul des valeurs par défaut (à titre d'information)

Totaux en éq. CO₂ (t/a)

Procédé de traitement	Indiquer par un « x » les procédés applicables :	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégories 1 et 2	Catégorie 3	Combustion de biomasse*	Total
Stockage	x	0	0	0	0	NA	0
Conditionnement/épaississement	x	0	0	0	393	-	393
Digestion aérobie	x	0	37	37	0	-	37
Digestion anaérobie	x	1 576	-74	1 502	0	5 948	1 502
Déshydratation	x	0	1	1	1 045	-	1 046
Séchage thermique	x	5 305	20	5 324	0	-	5 324
Stabilisation alcaline	x	0	2	2	6 570	-	6 572
Compostage	x	994	17	1 011	0	-	1 011
Enfouissement	x	27 181	0	27 181	0	1 057	27 181
Combustion	x	3 494	18	3 513	0	13 116	3 513
Épandage	x	-928	0	-928	0	-	-928
Transport	x	291	s.o.	291	s.o.	0	291
TOTAUX		37 913	21	37 933	8 008	20 120	45 941

Catégorie 1 - émissions directes

Catégorie 2 - électricité, chaleur ou vapeur achetées

Catégorie 3 - production de matériaux achetés et utilisations des produits finaux

Instructions et notes

Généralités : Entrer les données portant sur le procédé de traitement des eaux usées et indiquer la source (province) de l'énergie électrique consommée. Remplir uniquement les feuilles de calcul du MEEB correspondant aux procédés de traitement marqués d'un « x » ci-dessus. Les émissions de GES — y compris les totaux et sous-totaux des catégories — pour l'ensemble du programme de traitement des biosolides sont indiquées ci-dessus. Entrer les données dans les feuilles de calcul pertinentes en commençant par le haut. Dans la mesure du possible, entrer les données réelles dans les cellules vertes.

* Les émissions de la combustion de biomasse ne sont pas comprises dans les totaux en éq. CO₂. Pour en savoir plus, voir « *Modèle d'évaluation des émissions associées aux biosolides — Guide de l'utilisateur* ».

Nota : Cette clé indique la signification des couleurs utilisées par le modèle

Nota : Les résultats figurent dans les cellules grises

Nota : Des notes et des instructions générales figurent au bas de la feuille de calcul

Étape 2 – Entrée des données sur le procédé de traitement

L'illustration ci-dessous est un exemple de feuille de calcul portant sur un procédé de traitement. Il convient de remplir une telle feuille pour chaque procédé applicable marqué d'un « x » sur la feuille principale d'entrée des données.

Compostage

Procédés de traitement et données d'entrée	Données d'entrée et émissions quotidiennes	Valeurs par défaut (facultatives)
Apport de matière biologique		
Type de matière	Boue	
Quantité de boue destinée au compostage (t/jour - poids frais)	100	
Teneur en matières solides (%)	25,0 %	
Quantité de boue destinée au compostage (t/jour - poids sec)	25,0	
Densité de la boue (kg/m ³)	950	950
Volume de boue destinée au compostage (m ³ /jour)	105	
La boue a-t-elle été préalablement digérée?	Non	Non
Azote total (% - poids sec)	4,0 %	5,0 %
Phosphore total (% - poids sec)	1,5 %	1,9 %
Matières volatiles totales (% - poids sec)	70,0 %	51,0 %
Carbone organique (% - poids sec)	39,0 %	39 %
Le compost remplacera-t-il les engrais commerciaux là où il est utilisé?	Oui	Oui
Rapport volumétrique amendement / boue (m ³ d'amendement : m ³ de boue, telle quelle)*	3	3
Broyage de l'amendement sur place?	Oui	Oui
Volume de boue dans le compost (%)	25 %	
Volume d'amendement dans le compost (%)	75 %	
Densité de l'amendement (kg/m ³)**	250	250
Quantité d'amendement utilisée pour le compostage (t/jour - poids frais)	79	
Caractéristiques du mélange de matière biologique		
Rapport C/N	31	31
Teneur en matières solides (%)	41 %	41 %
Type d'opération de compostage	Tas de fermentation aéré	
Les tas de compost sont-ils couverts ou l'air qui s'en dégage est-il traité par un biofiltre?	Oui	Oui
Consommation de carburant		
Broyage (L de diesel/jour)		0
Mise en place et démolition des tas (L de diesel/jour)		447
Consommation totale de carburant de l'équipement de compostage (L de diesel/jour)	708	447
Épandage du compost sur les terres (L de diesel/jour)	67	67
Émissions de CO ₂ associées à la consommation de diesel (t/jour)	2,15	
Consommation d'électricité		
Consommation d'électricité du système de compostage (kWh/jour)	4,500	0
Émissions de CO ₂ associées à la consommation d'électricité (t/jour)	0,05	
Émissions de méthane		
Emissions de CH ₄ du tas de compost (t/jour)	0,33	
Émissions de CH ₄ , en éq. CO ₂ (t/jour)	6,83	
Émissions d'oxyde nitreux		
Emissions de N ₂ O du tas de compost (t/jour)	0,000	
Emissions de N ₂ O du compost épandu sur les terres (t/jour)	0,0079	
Émissions de N ₂ O, en éq. CO ₂ (t/jour)	0,00	
Séquestration du carbone		
À partir du compost épandu sur les terres (t de CO ₂ /jour)	-6,25	
Crédits attribuables au remplacement des engrais		
Azote épandu sur les terres (t de CO ₂ /jour)	0,00	
Phosphore épandu sur les terres (t de CO ₂ /jour)	0,00	
Équivalent-CO₂ (t/a)		
Catégorie 1	994	
Catégorie 2	17	
Catégories 1 et 2	1 011	
Catégorie 3	0	
Combustion de biomasse	-	

Instructions et notes

Généralités : Entrer les données portant sur toutes les matières solides compostées. Dans la mesure du possible, utiliser les données réelles établies sur place.

* Pour cette ligne, inscrire une valeur locale dans les cellules bleue et orange.

** La valeur par défaut correspond à la densité de sciure.

Clé	
Données d'entrée	0
Valeurs par défaut	0
Données utilisées pour le calcul des valeurs par défaut (à titre d'information)	0
Résultats	0

1. Entrer les données requises dans toutes les cellules vertes, en commençant par le haut

Nota : Utiliser les valeurs par défaut des cellules bleues en l'absence d'informations propres au programme. Transcrire ces valeurs dans les cellules vertes correspondantes

Nota : Les cellules roses fournissent, à titre d'information, les données provisoires utilisées pour le calcul des valeurs par défaut (cellules bleues).

2. Les résultats correspondant au procédé de traitement apparaissent dans les cellules grises. On y trouve les sous-totaux et les totaux des rendements en émissions de GES

Étape 3 – Examen des résultats pour un procédé de traitement

L'illustration ci-dessous donne un exemple de la feuille des résultats calculés pour un procédé de traitement donné. Les notes en encadré expliquent les résultats principaux.

Nota : Le calculateur donne les valeurs, en éq. CO₂, des émissions produites par les diverses étapes du procédé de traitement. Cet exemple du procédé de compostage indique les émissions associées à la consommation de carburant et d'électricité, et celles issues du compostage lui-même. Il indique également les crédits correspondant à la séquestration du carbone et au remplacement des engrais chimiques. Les résultats figurent dans les cellules grises.

Consommation de carburant		
Broyage (L de diesel/jour)		0
Mise en place et démolition des tas (L de diesel/jour)		447
Consommation totale de carburant de l'équipement de compostage (L de diesel/jour)	708	447
Épandage du compost sur les terres (L de diesel/jour)	67	67
Émissions de CO₂ associées à la consommation de diesel (t/jour)	2,15	
Consommation d'électricité		
Consommation d'électricité du système de compostage (kWh/jour)	4 500	0
Émissions de CO₂ associées à la consommation d'électricité (t/jour)	0,05	
Émissions de méthane		
Emissions de CH ₄ du tas de compost (t/jour)	0,33	
Émissions de CH₄, en éq. CO₂ (t/jour)	6,83	
Émissions d'oxyde nitreux		
Emissions de N ₂ O du tas de compost (t/jour)	0,000	
Emissions de N ₂ O du compost épandu sur les terres (t/jour)	0,0079	
Émissions de N₂O, en éq. CO₂ (t/jour)	0,00	
Séquestration du carbone		
À partir du compost épandu sur les terres (t de CO₂/jour)	-6,25	
Crédits attribuables au remplacement des engrais		
Azote épandu sur les terres (t de CO ₂ /jour)	0,00	
Phosphore épandu sur les terres (t de CO ₂ /jour)	0,00	

Équivalent-CO₂ (t/a)	1 011
Catégorie 1	994
Catégorie 2	17
Catégories 1 et 2	1 011
Catégorie 3	0
Combustion de biomasse	-

Nota : Ce chiffre représente le rendement net en émissions de GES, en équivalent-CO₂, ainsi qu'une ventilation par catégorie d'émissions. Dans cet exemple, on obtient un crédit net de 2 933 t/a d'éq. CO₂

Étape 4 – Examen des résultats pour le programme entier

L'illustration ci-dessous montre un exemple de la section des résultats de la première feuille de calcul. On y trouve les sous-totaux et les totaux obtenus pour l'ensemble du programme.

Nota : Les cellules gris pâle présentent les valeurs du rendement net en émissions de GES, par catégorie d'émission et par procédé de traitement

Nota : Les cellules gris foncé présentent les valeurs totales du rendement net en émissions de GES de chaque procédé de traitement

Totaux en éq. CO₂ (t/a)

Procédé de traitement	Indiquer par un « x » les procédés applicables :	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégories 1 et 2	Catégorie 3	Combustion de biomasse*	Total
Stockage	x	0	0	0	0	NA	0
Conditionnement/épaissement	x	0	0	0	393	-	393
Digestion aérobie	x	0	37	37	0	-	37
Digestion anaérobie	x	1 576	-74	1 502	0	5 948	1 502
Déshydratation	x	0	1	1	1 045	-	1 046
Séchage thermique	x	5 305	20	5 324	0	-	5 324
Stabilisation alcaline	x	0	2	2	6 570	-	6 572
Compostage	x	994	17	1 011	0	-	1 011
Enfouissement	x	27 181	0	27 181	0	1 057	27 181
Combustion	x	3 494	18	3 513	0	13 116	3 513
Épandage	x	-928	0	-928	0	-	-928
Transport	x	291	s.o.	291	s.o.	0	291
TOTAUX		37 913	21	37 933	8 008	20 120	45 941

Nota : Les résultats de la dernière ligne correspondent au total du rendement net en émissions de GES pour chaque catégorie d'émissions

Nota : Les résultats pour la combustion de biomasse sont également indiqués, sans toutefois être inclus dans les totaux. Ce choix est conforme aux méthodes utilisées dans les protocoles de comptabilisation reconnus

Nota : Cette valeur correspond au rendement net total en émissions de GES pour l'ensemble du programme. Dans cet exemple, on obtient un total net d'émissions de 39 678 t/a d'éq. CO₂