

MRF Actualités^{MC}

*Le bulletin de nouvelles
sur les matières résiduelles
fertilisantes*

Par Marc Hébert, M.Sc., agr.
Décembre 2019, vol. 2, no 11



Ce numéro est consacré au recyclage des biosolides papetiers. En manchettes :

- ***Des résidus de Kruger pour enrichir les champs;***
- ***Cultiver avec des résidus de pâtes et papiers pour réduire les GES;***
- ***Nouvelles statistiques de RECYC-Québec sur les biosolides papetiers;***
- ***Des biosolides papetiers pour faire pousser les patates !***
- ***Des biosolides papetiers pour les bleuetières ?***
- ***Des biosolides papetiers pour faire pousser les arbres;***
- ***Sans oublier le maïs;***

- ***Une vidéo toujours d'actualité;***
- ***C'était « le bon vieux temps »...***
- ***D'hier à aujourd'hui;***
- ***À votre agenda !***

Photo de gauche : Stockage de biosolides papetiers mixtes au champ, avant épandage. Crédit photo : Marc Hébert.

1- Des résidus de Kruger pour enrichir les champs

Marie-Pier Bouchard, Radio-Canada,
19 novembre 2019 [\[en ligne\]](#).

« Près de la moitié des résidus de l'usine Kruger de Trois-Rivières se retrouvent dans les champs de cultivateurs qui s'en servent comme fertilisant. Une pratique plus écologique et plus économique sur laquelle l'entreprise veut miser davantage [...]. »

« On essaie de maximiser la valorisation. On fait la coordination entre les besoins de l'usine et les clients agricoles qui ont besoin de ces matières-là », affirme Serge Loubier, biologiste et directeur au développement des affaires chez Englobe [...]. La formule qui semble simple et gagnante pour tout le monde comporte certains défis : « Souvent, lorsqu'il y a trop de pluie, avec des camions aussi imposants, on ne réussit pas à accéder aux terres agricoles. » ».



La version télévisée du reportage est également disponible [\[en ligne\]](#). Crédit photo : SRC (archives).

2- Cultiver avec des résidus de pâtes et papiers pour réduire les GES

Marie-Pier Bouchard, Radio-Canada,
20 novembre 2019 [\[en ligne\]](#).

« En plus d'enrichir leurs terres, les agriculteurs qui utilisent les boues de papetières contribuent à diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES), concluent des chercheurs de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC). [...] Les travaux de recherche de la chaire en éco-conseil de l'UQAC démontrent qu'il y a moins de gaz à effet de serre quand on fait l'épandage plutôt que l'enfouissement des boues de papetières¹ [...].



Claude Villeneuve, biologiste et directeur de la chaire en éco-conseil de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC).
Crédit photo : Daniel Girard.

¹ Une des découvertes d'intérêt par l'UQAC, et que rapporte la journaliste, est que l'enfouissement des biosolides papetiers émet du protoxyde d'azote (ou oxyde nitreux, N₂O). Ces émissions de N₂O seraient d'environ 2 % de l'azote (N) total, selon un essai réalisé à l'échelle pilote. L'article scientifique par Patrick Faubert *et coll.*, publié en juillet 2019 [\[en ligne\]](#), mentionne que ce N₂O s'ajoute au méthane produit, faisant de l'enfouissement le moins bon scénario en termes d'empreinte carbone. Une version française des résultats de l'étude globale est aussi disponible [\[en ligne\]](#). On y précise que l'incinération/valorisation énergétique a également un meilleur bilan GES que l'enfouissement, soit près de la carboneutralité. On attend maintenant de savoir si les plus récentes mesures faites *in situ* sur des lieux d'enfouissement corroborent ce qui a été observé en conditions contrôlées. Ces recherches de l'UQAC ont été réalisées notamment grâce à des subventions du MELCC et à la participation de quatre chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

² C'est-à-dire pas de progrès dans les taux de substitution de l'enfouissement vers l'épandage.

³ Pour plus d'informations sur les avantages et inconvénients des divers modes de gestion des biosolides papetiers,

« Il n'y a pas de progrès² de l'enfouissement vers l'épandage, remarque l'agronome Marc Hébert, expert-conseil et formateur. Selon lui, l'épandage dans les champs devrait être encore plus encouragé, considérant que c'est probablement une des approches les plus efficaces pour réduire les gaz à effet de serre, dit-il. Mais, si les usines de pâtes et papiers se tournent encore vers l'enfouissement, c'est qu'il y a un enjeu économique, affirme Marc Hébert³ ».

La version télévisée peut aussi être visionnée [\[en ligne\]](#)⁴.

3- Nouvelles statistiques de RECYC-Québec sur les biosolides papetiers

RECYC-Québec a publié le 14 novembre 2019 des statistiques de l'année 2018 sur la gestion des matières organiques [\[en ligne\]](#)⁵, dont les biosolides papetiers⁶.

En 2018, près de 1 million de tonnes de biosolides papetiers ont été générées; 25 % ont été enfouis⁷, 41 % ont été traités par valorisation énergétique ou

consulter l'essai de maîtrise réalisé en 2014 par Catherine Primeau [\[en ligne\]](#). Mme Primeau travaille depuis pour la papetière Résolu.

⁴ Voir la converse qui a eu lieu à partir de la 11^{ème} minute de ce téléjournal régional.

⁵ Un autre rapport traite plus spécifiquement de l'élimination [\[en ligne\]](#). On reviendra éventuellement sur l'évolution du recyclage des résidus municipaux dans une autre édition du *MRF Actualités*.

⁶ Les biosolides papetiers sont majoritairement des boues mixtes (mélange de boues primaires et secondaires), ainsi que des résidus de désencrage chaulants. Cependant, le bilan utilise le terme « boues » au lieu de biosolides (terme qui avait été utilisé auparavant dans d'autres publications de la société d'État). Le gisement des boues/biosolides est intégré dans le gisement des matières organiques putrescibles (par opposition aux matières organiques moins rapidement biodégradables comme le bois et les écorces).

⁷ Il s'agit essentiellement de l'envoi en des lieux d'enfouissement de fabriques de pâtes et papier. Les normes provinciales n'obligent pas le captage et le traitement du méthane, comparativement aux LET pour les résidus municipaux.

incinération et 34 % ont été recyclés par épandage, principalement en agriculture⁸.

Le taux d'enfouissement des biosolides papetiers est moins élevé que pour les résidus verts et alimentaires des villes, c'est une bonne nouvelle; mais on est encore très loin de l'objectif gouvernemental de « recycler 60 % de la matière organique putrescible résiduelle » ... d'ici 2015⁹.

En fait, le bilan de RECYC-Québec confirme que les taux d'enfouissement, de combustion et d'épandage n'ont pratiquement pas changé depuis 2015. Pas de régression, mais pas de progrès. En 2013, le taux de recyclage pour les biosolides papetiers était également de 34 %¹⁰.

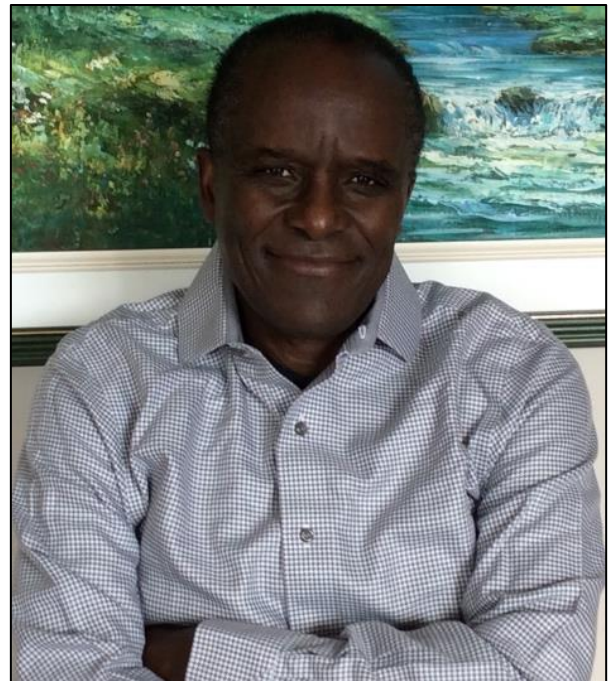
Pourtant, l'objectif de 60 % de retour au sol demeure encore théoriquement possible si l'ensemble des quelque 250 000 tonnes de biosolides papetiers encore enfouies annuellement étaient dirigées vers l'épandage ou vers le compostage et si on épandait davantage de cendres¹¹ issues de la combustion¹².

4- Des biosolides papetiers pour faire pousser les patates !

Dans les années 2000, les chercheurs Giroux et N'Dayegamiye de l'IRDA ont démontré que les biosolides papetiers mixtes étaient particulièrement efficaces pour améliorer le rendement en culture de pommes de terre. Rien

d'étonnant à cela, car le rendement de cette culture souvent réalisée en sols sableux est limité par le manque de matière organique du sol. L'arrière-effet fertilisant sur la culture subséquente d'orge était également important.

Heureusement, la certification commerciale Canada GAP n'interdit pas l'usage de cet amendement organique dans les cultures de fruits et légumes, ainsi que dans les cultures de rotation (contrairement aux biosolides municipaux)¹³.



Adrien N'Dayegamiye de l'IRDA a été l'un des principaux chercheurs québécois à documenter la valeur agronomique des biosolides papetiers. Maintenant à la retraite, Adrien consacre ses talents d'auteur à l'écriture de romans, dans sa nouvelle patrie (l'Île-du-Prince-Édouard).

⁸ Moins de 0,5 % ont été envoyés en centre de compostage, car le coût est beaucoup plus élevé que pour l'épandage.

⁹ Voir la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles - Plan d'action 2011-2015* [\[en ligne\]](#). Il est dommage que le bilan 2018 réfère très peu aux objectifs gouvernementaux de 2011 et n'explique pas les raisons de l'absence de progrès dans le taux de recyclage des biosolides papetiers. Il est clair que, sans diagnostic, on ne pourra pas identifier les actions efficaces à mettre de l'avant.

¹⁰ Cette statistique est dérivée du dernier bilan sur les fabriques de pâtes et papiers du MELCC réalisé pour l'année 2013 [\[en ligne\]](#).

¹¹ Pour plus d'information sur le recyclage des cendres de résidus de bois, consulter le *MRF Actualités* d'octobre 2018 [\[en ligne\]](#).

¹² En 2018, 40 % des biosolides papetiers ont fait l'objet d'un traitement par combustion/incinération. Le bilan sous-estime cependant la « mise en valeur » des biosolides papetiers, car il n'intègre pas certains côtés positifs de la combustion, comme i) la production d'énergie sous forme de vapeur et d'électricité par certaines usines, ii) le recyclage par épandage de cendres riches en nutriments par quelques usines et iii) la réduction d'émissions de GES par rapport à l'enfouissement. Voir à ce sujet la note 1 sur les observations faites par l'UQAC.

¹³ Voir le document suivant qui établit une distinction entre les « boues de pâtes » et les « boues d'épuration/biosolides » (municipaux) [\[en ligne\]](#).

Étrangement, l'épandage en culture de pomme de terre ne s'est pas développé, même dans les sols sableux pauvres en matière organique. Les résultats de la recherche sont passés inaperçus ou ont été oubliés.

Pourtant, l'apport de matière organique par les biosolides papetiers pourrait en principe permettre de réduire dans l'assolement la fréquence des cultures de rotation, comme l'orge ou l'avoine, ce qui serait un autre avantage.

Toutefois, le ratio C/N des biosolides mixtes provenant de certaines usines peut varier au cours de l'année¹⁴; il semble donc plus prudent, en ce qui concerne la fertilisation azotée, de ne pas épandre au printemps juste avant une culture de pommes de terre. On peut par contre épandre à l'automne précédent¹⁵, ou avant le semis d'une culture de rotation.

En outre, il faut éviter d'épandre des résidus de désencrage chaulants avec la pomme de terre, car l'apport de chaux peut augmenter le risque d'incidence de la gale, une maladie bactérienne qui affecte plusieurs cultivars sensibles et qu'on contrôle mieux dans des sols ayant un pH acide.

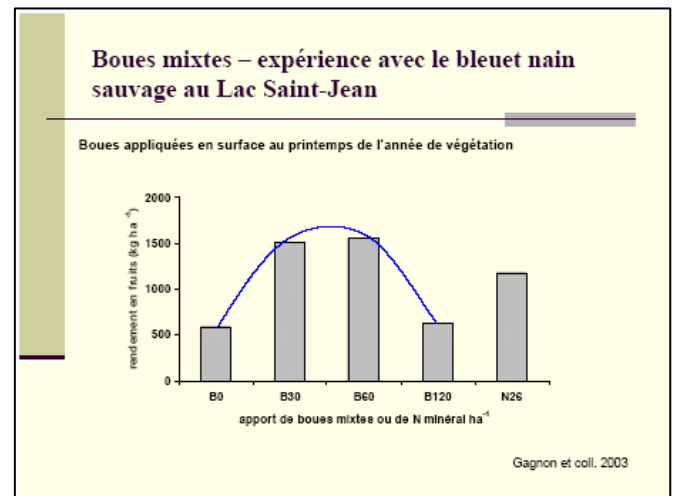
5- Des biosolides papetiers pour les bleuetières ?

Le bleuet est une culture dite « acidophile ». Donc, il n'est pas non plus question d'y épandre des résidus de désencrage chaulants. Par contre, les biosolides papetiers mixtes pourraient permettre d'augmenter la fertilité du sol et les rendements.

Des essais réalisés au début des années 2000 par des chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire

¹⁴ En raison de la variation du ratio boues primaires/secondaires dans le mélange. Il faut vérifier avec les résultats d'analyse si le ratio C/N avec une usine donnée est variable dans le temps. On peut aussi demander à la papetière d'aviser lorsque des lots présentent une teneur en boues primaires plus élevée que la normale (avec un C/N plus élevé).

Canada à Normandin avaient déjà montré un intérêt potentiel.



Cet extrait d'une présentation de Bernard Gagnon montre que « trop, c'est comme pas assez ». L'effet négatif aux doses massives était attribuable à un impact physique sur les plants de bleuets. Comme souvent, on a constaté que la dose optimale se situait à environ 30 t/ha (base humide).

En 2019, des chercheurs de la Chaire en éco-conseil de l'UQAC et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada ont repris le flambeau. On examinera notamment si un mélange avec de l'anhydrite (produite par Rio Tinto à Arvida) pourrait avoir un effet synergique sur le rendement et la qualité des bleuets. En effet, l'anhydrite est une forme de sulfate de calcium particulièrement intéressante si on veut éviter d'augmenter le pH du sol (comme dans le cas de la culture du bleuet, de celle de la pomme de terre ou de celles de plusieurs conifères).

Les chercheurs de l'UQAC vérifieront aussi l'intérêt de l'épandage en sylviculture avec le pin gris dans la Boréale¹⁶. Et cela, d'autant plus que la grande région du Saguenay-Lac-Saint-Jean est celle où l'on recycle le plus de biosolides papetiers au Québec.

¹⁵ L'épandage automnal fera en sorte que l'immobilisation temporaire de l'azote, s'il y a lieu, se fasse à l'automne et non au printemps. Les bonnes pratiques de l'épandage automnal sont indiquées dans une publication de la revue Agrosol/Agrosolutions [en ligne].

¹⁶ Pour plus d'informations, voir l'article publié dans *Le Quotidien* en juin dernier [en ligne].

Et pourquoi ne pas revisiter l'épandage des biosolides papetiers en culture de pommes de terre dans la fameuse région de St-Ambroise? C'est ma suggestion !

6- Des biosolides papetiers pour faire pousser les arbres

En 1990, quand j'ai été recruté par le MENVIQ¹⁷, mon premier dossier était le développement du recyclage des boues municipales en sylviculture. Bien que la recherche québécoise ait démontré d'importantes augmentations de rendements en plantations¹⁸, le recyclage sylvicole a tardé à se développer pour des raisons économiques et structurelles qui sont expliquées dans une publication du MELCC¹⁹.

Cependant, dans les années 2000, Domtar a poursuivi les travaux de recherche et de mise au point de la technique de recyclage sylvicole, selon une vision globale d'entreprise sur le long terme.



L'ingénieur forestier Éric Lapointe inspecte une forêt de peuplier hybride plantée il y a à peine six ans! Crédit photo : Guillaume Roy.

Domtar (Windsor) utilise désormais à grande échelle les biosolides papetiers de l'usine en plantations de peuplier hybride. On utilise aussi la cendre provenant de la valorisation énergétique des écorces et de résidus de bois récupérés par des centres de tri. La cendre se prête aussi à l'amendement des érablières et permet de remplacer la chaux agricole (émettrice de CO₂ d'origine fossile), en plus de fournir beaucoup de potassium²⁰. La cendre de bois est d'ailleurs une composante naturelle des écosystèmes forestiers (à la suite de feux de forêts).

Comme il fallait s'y attendre, ce recyclage de MRF a permis d'accélérer de façon considérable la croissance des arbres tout en permettant d'éviter l'enfouissement (émetteur de méthane, un puissant GES). La boucle de l'économie circulaire est aussi complétée : on utilise des résidus de bois pour faire pousser des arbres. Cette *success-story* a fait l'objet d'un article dans un magazine sylvicole en 2018 [\[en ligne\]](#).

Sur le plan environnemental, cette pratique est encadrée par des autorisations du MELCC, selon la section 11 du *Guide sur le recyclage des MRF*.

Cette augmentation majeure des rendements signifie aussi une augmentation marquée de la séquestration de carbone dans la biomasse aérienne (dans les tiges) et dans les sols (augmentation de la biomasse racinaire et retour des feuilles mortes au sol).

Ce modèle de sylviculture durable et de recyclage des résidus mériterait d'être développé davantage, en vue de la lutte aux changements climatiques. Rappelons-nous la récente promesse électorale de M. Justin Trudeau de faire des plantations d'arbres massives. Le gouvernement Legault a aussi

¹⁷ Ancien acronyme du MELCC.

¹⁸ Plusieurs publications sont dans le site du MELCC [\[en ligne\]](#).

¹⁹ Pion et Hébert, 2011. Valorisation sylvicole des biosolides municipaux au Québec - D'hier à demain. Vecteur Environnement [\[en ligne\]](#).

²⁰ Voir à ce sujet l'article de Hébert et Breton [\[en ligne\]](#).

annoncé son intérêt pour les plantations, en autant que le rendement soit au rendez-vous²¹.

Si donc on veut vraiment augmenter le rendement et la séquestration de carbone par la plantation d'arbres, il faudrait aussi les fertiliser avec des MRF de sources renouvelables. Se trouvera-t-il des organismes environnementaux pour véhiculer ces réalités techniques et environnementales auprès des instances gouvernementales ?

7- Sans oublier le maïs...

Même si, dans ce qui précède, on n'a pas parlé beaucoup de l'épandage des biosolides papetiers mixtes en culture de grains, comme le maïs, cela constitue depuis longtemps le principal débouché.

De nombreuses recherches effectuées par l'IRDA, Agriculture et Agroalimentaire Canada et l'Université Laval dans les années 1990 et 2000 ont démontré l'intérêt de cette pratique pour augmenter les rendements, la teneur en matière organique des sols et les populations de vers de terre²².

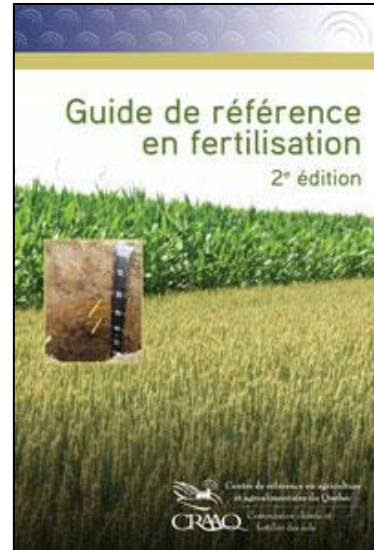
Les doses optimales se situent généralement à 30 tonnes/ha, avec un complément d'azote minéral au printemps pour maximiser les rendements. Ces apports élevés de matière organique sont possibles, car les biosolides papetiers contiennent moins de phosphore que les fumiers²³. Or, ce sont justement les doses élevées de matière organique qui permettent les améliorations du rendement et de la qualité des sols, conjointement avec le

²¹ Voir l'article de *La Presse* du 16 octobre 2019 [\[en ligne\]](#). Lire également l'opinion d'un ingénieur forestier dans *Le Devoir* sur l'importance d'utiliser des pratiques permettant d'accélérer la croissance des arbres [\[en ligne\]](#). Consulter aussi cet autre article, qui présente le rôle possible du Canada dans une perspective planétaire [\[en ligne\]](#).

²² Plusieurs de ces études sont mentionnées i) dans une revue de littérature que j'ai faite en 2005 [\[en ligne\]](#), ii) dans la section des références bibliographiques du chapitre 10 du *Guide de référence en fertilisation* du CRAAQ, et iii) à la fin du *Guide MRF* de 2015 [\[en ligne\]](#). On peut aussi faire une recherche Internet en utilisant les noms des principaux chercheurs : pour l'IRDA : Adrien N'Dayegamiye et Marcel

contenu en azote (dont la disponibilité varie en fonction du ratio C/N).

Ces avantages sont connus depuis longtemps et ils ont été mis en évidence dans le chapitre 10 du *Guide de référence en fertilisation* du CRAAQ (2010). Les nouveaux agronomes impliqués dans le recyclage de ces MRF auraient tout intérêt à lire et à relire ces règles de l'art en vue d'optimiser les recommandations agronomiques.



La gestion des biosolides papetiers a été intégrée dans la première édition du Guide en 2003. Le contenu a ensuite été bonifié dans l'édition de 2010²⁴. Ce guide reste le principal document de référence quant aux règles de l'art de la fertilisation et de l'amendement de sol par les MRF. Le chapitre 10 présente aussi une section sur les bonnes pratiques agroenvironnementales.

Quant aux nombreux producteurs de grains qui pratiquent le labour, et qui cherchent

Giroux; pour Agriculture et Agroalimentaire Canada : Régis Simard (†), Martin Chantigny, Noura Ziadi et Bernard Gagnon; pour l'Université Laval : Chantal J. Beauchamp et Lotfi Khiari (résidus de désencrage); pour l'UQAC : Patrick Faubert et Claude Villeneuve.

²³ Pour plus d'information à ce sujet, voir le *MRF Actualités* d'août 2018 [\[en ligne\]](#).

²⁴ Une modification au chapitre 10 a été faite ultérieurement. Malheureusement, les arrière-effets positifs des biosolides papetiers mixtes ont été sous-estimés. En effet, les biosolides papetiers sont épandus à des doses beaucoup plus élevées que les autres amendements organiques (dose moyenne de 30 t/ha), or la dose a un impact majeur sur l'arrière-effet.

désespérément une solution pour améliorer la quantité de matière organique et la séquestration de carbone dans les sols, la solution est à portée de main : l'épandage de biosolides papetiers mixtes²⁵. Ce n'est pas un déchet, c'est une source extraordinaire de matière organique de qualité.

Les producteurs de grains auraient aussi avantage à épandre des résidus de désencrage chaulants (RDC) pour compenser l'acidification des sols causée par l'apport continu d'engrais minéraux. Certains RDC sont d'ailleurs certifiés par le BNQ, à l'instar de la chaux agricole et de certaines cendres²⁶.

Mais attention, l'épandage de ces RDC à C/N élevé doit se faire à plus petite dose, pour éviter un surchaulage et l'immobilisation de l'azote. Il faut de préférence épandre ce produit en post-récolte et non pas en pré-semis au printemps. De cette façon, le résidu pourra agir comme « éponge à nitrates », sans qu'il soit nécessaire de semer d'engrais vert. On devra aussi prévoir un complément d'azote au printemps, comme on devrait le faire avec les biosolides papetiers mixtes, les composts et les fumiers solides.

Avec les cultures de légumineuses fixatrices d'azote, comme le soya, les préoccupations quant à l'immobilisation de l'azote du sol par les RDC sont évidemment moindres. En prairie, l'épandage immédiatement après une coupe de foin évitera en principe le blocage d'azote. Les particules de MRF seront intégrées progressivement au sol par l'activité des vers de terre et autres organismes du sol.

8- Une vidéo toujours d'actualité

Pour en savoir plus sur l'épandage agricole des biosolides papetiers, en moins de 15 minutes, je vous propose une vidéo réalisée en 2000 par le MAPAQ et le Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ) [[en ligne](#)].

²⁵ Voir un récent article paru dans le *Bulletin des Agriculteurs* et intitulé : *Comment améliorer le bilan carbone des sols*

On peut notamment y voir les agronomes Pierre Bélanger et Marianne Lemieux, toujours actifs dans le recyclage des biosolides papetiers. Félicitations à ces pionniers !



Cette vidéo [[en ligne](#)] met notamment en évidence les impacts positifs de l'épandage agricole des biosolides papetiers sur les populations de vers de terre.

Les constats faits à cette époque n'ont pas changé : la pratique est sécuritaire sur le plan environnemental et bénéfique pour l'agriculture — et, dans ce temps-là, on ne parlait pas encore des avantages relatifs aux GES !

9- C'était « le bon vieux temps »...

L'an 2000 a aussi été en quelque sorte « l'âge d'or » du recyclage des biosolides papetiers. On en épandait alors environ deux fois plus. Il y avait en effet plus d'usines papetières et ces dernières avaient depuis peu installé des équipements de traitement secondaire des eaux usées, diminuant de beaucoup les rejets et permettant dorénavant la production de biosolides mixtes (primaires/secondaires) riches en azote et en phosphore.

À cette époque, on distribuait aussi des biosolides aux employés d'usine afin d'amender les jardins et potagers. On a même vu des « vols » de biosolides à l'usine de La Baie, tellement le produit était convoité. À l'usine de Donnacona, on organisait

québécois [[en ligne](#)]. L'auteur y mentionne l'intérêt d'utiliser des MRF.

²⁶ Voir à ce sujet le *MRF Actualités* de juillet 2018 [[en ligne](#)].

aussi des distributions auprès des citoyens et on donnait des ateliers de jardinage. C'était une belle façon de favoriser l'acceptation sociale - qui ne devra pas être oubliée.



Journée de distribution des biosolides papetiers à l'usine de Donnacona en 2007. On voit sur la photo Elisabeth Groeneveld qui a fait plusieurs travaux sur les MRF lors de son passage au MELCC²⁷.

En 2000 s'est déroulé un important colloque tenu à Montebello en Outaouais, qui a réuni plusieurs centaines d'intervenants. Une belle époque !

Mais, en 2001 et 2002, des plaintes concernant les odeurs dans plusieurs régions ont mis en péril le recyclage. Heureusement, le MELCC a agi rapidement pour mieux définir les catégories d'odeurs O_x qui font désormais « partie des meubles ».

10 – D'hier à aujourd'hui

Depuis ce temps, l'épandage de biosolides papetiers jouit d'une bonne acceptation sociale par divers intervenants.

À l'aube de la prochaine décennie, l'acceptation sociale sera d'autant plus favorisée qu'on sait maintenant que l'épandage permet de réduire les GES de façon importante par rapport à l'enfouissement. On éviterait ainsi la production

²⁷ Mentionnons notamment le développement du système de classification des odeurs des MRF, ainsi que plusieurs publications et activités de communications. Elisabeth a aussi

d'environ 0,25 tonne d'éq-CO₂ pour chaque tonne de boue humide épandue en agriculture. La plantation d'arbres et leur fertilisation par des MRF serait une solution encore plus efficace en termes de séquestration du carbone. Cependant, le taux d'enfouissement des biosolides papetiers ne diminuera probablement pas au cours des prochaines années sans un soutien approprié pour favoriser leur recyclage.

11- À votre agenda !

- **3-4 décembre.** *Emerging Substances: Regulatory and Research Update - Residuals & Biosolids Seminar (& tour).* WEAO. Mississauga [[en ligne](#)]. (Il y aura plusieurs présentations sur les substances fluorées – PFAS.)
- **4-5 décembre.** *Waste Meetings 2019.* Paris. ABE [[en ligne](#)]. (Notamment, une session sera dédiée aux composts et digestats.)
- **28-31 janvier 2020.** *Organics Recovery.* Charleston, Caroline du Sud. US Composting Council.
- **12-13 février 2020.** *Le compost, ça compte au Québec !* Conseil canadien du compost. Montréal (détails à venir).

Bonne continuité !

Marc Hébert, M.Sc., agr.
Expert-conseil et formateur



Info@marchebert.ca
<http://marchebert.ca/>
581-989-5091



été une collaboratrice très appréciée. Sur la photo, on aperçoit son conjoint, Jonathan, ainsi qu'un de leurs trois enfants qui ont bien grandi depuis!