

L'ÉPANDAGE AGRICOLE DE BIOSOLIDES DE PAPETIÈRES PRÉALABLEMENT ENFOUIS : UNE SOLUTION POTENTIELLE POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Patrick Faubert, Catherine Lemay-Bélisle, Sylvie Bouchard, Claude Villeneuve

No de projet : IA214144

Durée : 05/2014 – 05/2015

FAITS SAILLANTS

La recherche visait à quantifier les émissions des principaux gaz à effet de serre (GES) associées à l'épandage agricole de biosolides de papetières (BP) mixtes préalablement enfouis et de déterminer l'effet fertilisant pour une culture de blé. Une comparaison de ces émissions a été faite avec celles provenant de l'enfouissement de BP frais (c'est-à-dire, directement sortis de l'usine), cela afin d'éclairer les décideurs et utilisateurs quant aux meilleures avenues de gestion, dans un contexte de lutte aux changements climatiques.

Les émissions de GES pour l'enfouissement étaient les plus élevées, totalisant 0,86 t éq. CO₂ t⁻¹ BP secs, soit nettement supérieures à celles de 0,15 t éq. CO₂ t⁻¹ BP secs pour l'épandage. Cela conforte les orientations gouvernementales de bannir l'enfouissement des matières organiques. Le pouvoir fertilisant des BP mixtes préalablement enfouis a été le même que celui de l'engrais minéral azoté pour la culture de blé dans le dispositif à l'étude. Ceci indique que l'épandage de BP mixtes préalablement enfouis serait cohérent avec l'évitement de GES générés par la fabrication d'engrais minéraux où il serait possible de réclamer une valeur de réduction des émissions par rapport à la valeur fertilisante des BP. L'évitement d'émissions de GES demeure toutefois à être confirmé par une approche d'analyse de cycle de vie considérant les émissions de toutes les opérations liées à la manipulation des BP pour chaque étude de cas.

L'épandage agricole des BP mixtes préalablement enfouis pourrait être considéré comme une mesure de réduction des GES lorsque cette filière est utilisée comme alternative à l'enfouissement. En conséquence, le gouvernement et l'industrie pourraient initier le développement d'un protocole en vue de générer des crédits compensatoires (CRC) admissibles au système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES du Québec (SPEDE). Cette possibilité ne peut être envisagée toutefois sans des mesures des émissions de l'enfouissement en conditions réelles.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

- 1- Quantifier les émissions de GES (N₂O, CH₄, CO₂) provenant de l'épandage agricole de BP préalablement enfouis et déterminer l'effet fertilisant sur un sol agricole pour une culture de blé.
- 2- Comparer les bilans GES de l'épandage de BP à celui de l'enfouissement.
- 3- Éclairer le Ministère et l'industrie dans leurs décisions concernant la gestion des BP.

Les émissions de GES de l'épandage agricole ont été mesurées durant la saison 2014 sur des parcelles expérimentales, suite à un épandage printanier de BP mixtes préalablement enfouis, mais à différentes doses, sur un sol argileux semé avec du blé. Les GES provenant de l'enfouissement ont été échantillonnés sur deux années consécutives (2013-2014), excluant la période hivernale, pour des BP mixtes. Le dispositif visait à simuler, sur une échelle pilote, certaines conditions de lieux d'enfouissement sanitaires des papetières (sans captage du méthane).

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS ET APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

Les émissions de GES provenant de la gestion des BP mixtes préalablement enfouis par épandage sur sol agricole sont de 0,15 t éq. CO₂ t⁻¹ BP secs (Tableau 1). Les rendements en grain du blé n'ont pas été affectés par la substitution d'engrais minéral azoté par les BP mixtes préalablement enfouis. La filière de l'enfouissement de BP mixtes est la plus émettrice de GES, avec un total de 0,86 t éq. CO₂ t⁻¹ BP secs, lorsque comparée avec l'épandage sur sol agricole (Tableau 1).

Tableau 1

Sommaire des émissions moyennes de GES et de CO₂ biogénique provenant de la gestion de biosolides de papetières (BP) mixtes préalablement enfouis par épandage printanier sur sol agricole et de BP mixtes frais par enfouissement (à l'échelle pilote)

Filière de gestion des BP	Émissions de GES ^a [t éq. CO ₂ t ⁻¹ BP secs]	Émissions biogénique de CO ₂ [t CO ₂ t ⁻¹ BP secs]
Épandage printanier sur sol agricole		
<i>BP mixtes préalablement enfouis</i>		
^b Année 2014	0,15	0,45
Enfouissement – échelle pilote		
<i>^cBP mixtes frais (directement sortis de l'usine)</i>		
Année 2013	0,78	0,24
Année 2014	0,075	0,084
Total cumulatif : années 2013-2014	0,86	0,32

^a Les émissions, représentées en équivalent CO₂, incluent les émissions de N₂O pour l'épandage sur sol agricole et de N₂O et CH₄ pour l'enfouissement. Les potentiels de réchauffement global calculés sur une base de 100 ans et attribués aux émissions de N₂O et CH₄ sont de 265 et 28, respectivement (IPCC 2013).

^b BP mixtes préalablement enfouis; ratio C : N = 23,3; application : 11 t BP secs ha⁻¹/34 t BP humides ha⁻¹; traitement : 25 % BP-75 % engrais azoté.

^c BP mixtes frais, ratio C : N = 17,8.

RECOMMANDATIONS AUX DÉCIDEURS ET UTILISATEURS

- 1- Il est recommandé de pratiquer l'épandage agricole des BP mixtes préalablement enfouis, comme alternative à l'enfouissement, afin de potentiellement diminuer les émissions de GES.
- 2- Il est recommandé de mesurer les émissions de GES sur des sites d'enfouissement à l'échelle industrielle afin de mieux quantifier l'émission de GES de ce scénario de référence. Cette filière mesurée à l'échelle pilote était de loin celle qui a émis le plus de GES pour l'enfouissement de BP mixtes. Cependant, ce phénomène doit être mesuré en conditions réelles afin de 1) confirmer les émissions mesurées à l'échelle pilote, 2) permettre leur comptabilisation dans l'inventaire québécois des émissions de GES, 3) améliorer ces inventaires et 4) permettre le développement de protocoles en vue de l'obtention de CRC (scénario de référence).

En conclusion, le travail réalisé par la Chaire en éco-conseil a permis d'apporter, dans la mesure des moyens consentis, des éléments de réponse aux préoccupations du gouvernement québécois et des industries agricoles et des pâtes et papiers. Un travail complémentaire s'avère nécessaire pour rendre plus robustes les mesures effectuées dans cette étude si on veut aller plus loin dans l'affirmation de ces constatations et faire évoluer les réglementations en conséquence.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Patrick Faubert, Ph. D. – Chercheur principal
Téléphone : 418 545-5011, poste 2537
Courriel : patrick1_faubert@ugac.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.