

Réponse à une question citoyenne dans le cadre de l'audience publique générique sur L'état des lieux et la gestion des résidus ultimes

Séance du 31 mars 2021

« Quels sont les impacts de la biométhanisation sur la santé humaine? »

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

1^{er} avril 2021

AUTEURS

Biogaz

Audrey Smargiassi, Ph. D., Chercheure associée
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Digestat

Marie-Hélène Bourgault, M. Sc., Conseillère scientifique
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Risque d'accident

Louis-Simon Bolduc, M. Env., Conseiller scientifique
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Lise Laplante, M.D., M. Sc., Médecin-conseil
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

SOUS LA COORDINATION DE

Karine Chaussé, M. Env., Coordonnatrice
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

1 Mise en contexte

Le ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), monsieur Benoît Charrette, a confié au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement le mandat de tenir une enquête et une audience publique portant sur L'état des lieux et la gestion des résidus ultimes.

Lors de la séance du 31 mars, une citoyenne s'est adressée à la Commission pour connaître « les impacts de la biométhanisation sur la santé humaine ». La question a été accueillie par la porte-parole du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), Mme Marion Schnebelen, et celle-ci a été prise en délibérée. Afin de répondre à la question de la citoyenne, le MSSS a sollicité le soutien scientifique de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

2 Méthodologie

Afin de répondre à la question dans la période allouée (environ 7 heures), un survol très rapide de la littérature scientifique et de la littérature grise a été réalisé. Cette réponse à la question citoyenne n'a par conséquent pas la prétention d'être exhaustive et la recherche documentaire systématique. Elle se veut plutôt un survol des principales informations qui ont pu être recensées sur le sujet dans les échéanciers et qui concernent la population. Bien que le document y fasse allusion à quelques reprises, le sujet de la santé des travailleurs n'a pas été couvert.

Il faut également savoir que cette réponse ne constitue pas une évaluation des risques à la santé humaine propre à un projet en particulier, mais offre plutôt un aperçu des impacts à la santé potentiels associés à ce type d'activité qui s'appuie sur la littérature consultée.

3 Définition de biométhanisation

Selon les Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation, MELCC définit la biométhanisation comme étant un « procédé de traitement des matières organiques par fermentation en absence d'oxygène. Le processus de dégradation biologique s'effectue dans un ou des digesteurs anaérobies. Il en résultera un digestat, une fraction plus ou moins liquide ainsi que du biogaz (MELCC, 2018).

À la lumière de cette définition, l'attention a été portée sur les principaux rejets de la biométhanisation, à savoir le biogaz et le digestat. Il a également été jugé approprié de traiter du risque d'accident.

4 Principaux constats issus de la recherche documentaire

Biogaz

Le biogaz issu des centres de biométhanisation contient surtout du méthane et du dioxyde de carbone, qui sont des composés qui n'ont pas d'effets directs sur la santé.

Cependant, le biogaz contient aussi des traces d'autres contaminants qui varient selon la matière première, c'est-à-dire le type de déchets (ex. municipaux, alimentaires, agricoles) (Li *et al.*, 2019). Les contaminants traces retrouvés dans le biogaz incluent des composés organiques volatils (COV) tels des hydrocarbures aromatiques et des composés soufrés qui sont tous deux des composés odorants qui peuvent causer des nuisances pour les populations localisées à proximité des sites d'émissions de

biogaz. Des nuisances ont d'ailleurs été documentées pour des populations habitant à proximité de certains sites d'émission (Ward et Wiens, 2018).

Les COV et les composés soufrés sont aussi des irritants. L'exposition à ces composés peut être associée à des symptômes respiratoires comme de l'essoufflement (Ward et Wiens, 2018). Des symptômes respiratoires pourraient aussi être associés aux émissions de particules ultrafines qui peuvent se retrouver dans les biogaz (Li *et al.*, 2019). Il existe cependant peu d'études documentant de tels effets à proximité de centres de biométhanisation.

Finalement, les déchets municipaux peuvent contenir plusieurs produits chimiques comme des peintures qui, lorsque compostés, peuvent émettre certains COV cancérigènes (Li *et al.*, 2019).

En plus des composés chimiques du biogaz, les centres de biométhanisation émettent des aérosols biologiques contenant notamment des bactéries et des spores fongiques qui sont potentiellement allergéniques. Ces aérosols ont le potentiel de sensibiliser les populations et ainsi induire des allergies (Robertson *et al.*, 2019). Cependant, les expositions aux bioaérosols et les effets respiratoires de ces bioaérosols ont surtout été documentés en milieu de travail (Mbareche *et al.*, 2018); peu d'évidences existent à ce jour en lien avec de tels effets pour la population générale habitant à proximité de centres de biométhanisation (Robertson *et al.*, 2019; Roca-Barcelo *et al.*, 2020).

Digestat

Le digestat est un résidu solide issu du procédé de biométhanisation. Ce résidu est destiné à être valorisé directement en tant qu'engrais agricole; il s'agit donc d'un type de matière résiduelle fertilisante (MRF). Le digestat peut également être stabilisé pour obtenir du compost (Recyc-Québec, 2008). D'autres usages du digestat sont aussi reconnus comme la restauration de lieux dégradés, le contrôle de l'érosion et la plantation d'arbres (MELCC, 2018). Au Québec, c'est le MELCC qui est chargé d'établir des critères de qualité des MRF (donc des digestats) en ce qui concerne notamment leur contenu en éléments traces chimiques et agents pathogènes (MELCC, 2015).

En 2016, l'INSPQ a publié un avis scientifique sur les risques pour la santé associés à l'épandage de biosolides sur des terres agricoles (INSPQ, 2016a). Les biosolides sont des MRF issus du traitement des eaux usées municipales. Les principales voies d'exposition évaluées lors de l'épandage étaient l'ingestion directe de biosolides, l'ingestion de sols contaminés, l'inhalation de particules de sols contaminés (aérosols) et le contact cutané, et ce, par différents métaux (ex. : arsenic, cadmium, mercure), composés organiques (ex. : hydrocarbures aromatiques polycycliques, dioxines et furannes, composés organiques volatils) et agents microbiens (virus, bactéries, protozoaires). L'ingestion d'eau potable et d'aliments sont également des voies d'exposition indirectes aux biosolides municipaux.

En dépit des risques identifiés, la principale conclusion de cet avis est qu'il est possible de recourir à l'épandage agricole de biosolides municipaux de manière sécuritaire pour la santé, dans l'optique où les cadres réglementaires et les pratiques de gestion en vigueur au Québec sont respectés (INSPQ, 2016b).

Bien que les digestats ne fassent pas partie du cadre de cet avis, les voies d'exposition potentiellement liées à l'épandage agricole de biosolides et de digestats sont similaires. En outre, les conditions d'utilisation de ces deux types de MRF (ex. : dose d'application, distance à respecter par rapport aux puits d'eau potable, distance d'épandage par rapport au voisinage, échéancier possible de récolte) sont pratiquement identiques (Recyc-Québec et IRDA, 2020 a,b et c). De plus, deux principaux types de digestats sont issus des usines de biométhanisation au Québec. Le premier type découle de la biométhanisation de biosolides municipaux, tandis que le deuxième type découle de la biométhanisation de résidus organiques triés à la source (ex : collecte dédiée en bac brun ou les résidus de l'industrie agroalimentaire commerciale ou industrielle (Recyc-Québec et IRDA, 2020 d). Dans cette perspective,

nous pouvons supposer que les contaminants présents dans les digestats soient similaires à ceux identifiés dans l'avis de l'INSPQ sur les biosolides municipaux. Aussi, contrairement, aux digestats issus de résidus organiques triés à la source, les biosolides municipaux proviennent toujours de résidus dans lesquels des matières fécales sont présentes au départ, ce qui constitue un facteur de risque supplémentaire. Aussi, les procédés de biométhanisation sont, tout comme pour les procédés générant des biosolides, en mesure de détruire les organismes potentiellement pathogènes afin qu'ils ne se retrouvent pas dans le digestat (Amarante, 2010).

Ainsi, a priori, la conclusion de l'avis sur les biosolides municipaux s'appliquent vraisemblablement à la valorisation agricole des digestats issus de la biométhanisation, tout en considérant les incertitudes soulevées par l'INSPQ. Cependant, le temps imparti à la rédaction de cette réponse ne permet pas de valider cette hypothèse sans une revue de littérature beaucoup plus exhaustive. Également, certains auteurs soulèvent des aspects non couverts par l'avis de 2016 telle la libération de composés d'ammoniac et d'oxyde d'azote lors de l'entreposage et de l'épandage, lesquels pourraient influencer la concentration en particules fines dans l'air (Nkoa, 2014; Paolini *et al.*, 2018). Malheureusement, il nous est impossible de porter un jugement sur ces risques au regard du cadre réglementaire actuel.

Risque d'accident

La littérature brièvement consultée durant le temps octroyé à la rédaction de cette réponse a permis de dégager certains constats préliminaires. On relève notamment qu'en France (A.M. Athies Methanisation, 2016), il existe certaines données sur les accidents reliés aux activités de production de biogaz incluant la biométhanisation. Ces accidents se regroupent en cinq catégories : le dégagement de biogaz sans explosion, les explosions de biogaz, les incendies au sein des unités de méthanisation, les accidents relatifs à l'hydrogène sulfuré et les débordements des méthaniseurs.

Certains accidents peuvent entraîner des conséquences chez les travailleurs (par exemple : fuite de H₂S survenu en 2005 à Rhadereistedt en Allemagne causant des blessés et le décès d'un travailleur et l'explosion dans un méthaniseur d'une exploitation agricole à Saint-Fargeau en France en 2018 (ARIA, 2018)). D'autres accidents peuvent également affecter la population à proximité des sites d'installation (par exemple : le dégagement de biogaz dans l'atmosphère à Achères en 2012 et la projection de débris sur plusieurs mètres à Biganos en 2007) (A.M. Athies Methanisation, 2016).

Il est par ailleurs important de rappeler que le *document Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation* (MELCC, 2018) mentionne :

« En raison de la présence de biogaz, qui est de composition variable et qui peut contenir des concentrations importantes de contaminants, dont l'hydrogène sulfureux (H₂S) qui est très dangereux dans les espaces clos, de la possibilité de génération d'ammoniac lié à la présence d'azote et des risques associés à l'inflammabilité du biogaz, un plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence doit être préparé et une lettre attestant de la rédaction et de la transmission de celui-ci à la municipalité doit être jointe à la demande d'autorisation. Le plan d'intervention et de mesures en cas d'urgence doit être accessible sur le lieu. De plus, des détecteurs de gaz avec des signaux d'alarme devront être installés. »

Ainsi, sur ces bases, il est réaliste de considérer que divers événements accidentels puissent survenir dans ce type d'installation. Les conséquences potentielles de ces accidents pourraient plus particulièrement toucher les travailleurs de ces entreprises. Parmi les accidents qui pourraient concerner davantage la population localisée à proximité (ex. : zones résidentielles, milieux de vie comme les écoles, CHSLD, etc.), mentionnons les explosions, les incendies et les fuites de matières dangereuses (ex. : ammoniac). Ces accidents pourraient se traduire en divers impacts sur la santé comme des blessures, des décès, des irritations des voies respiratoires et des intoxications, principalement chez une population qui serait localisée à proximité.

Compte tenu de ces constats préliminaires, l'évaluation et la gestion des impacts sanitaires potentiels reliés aux activités de biométhanisation devraient nécessairement prendre en compte les conséquences possibles pour la santé et la sécurité de la population (incluant les travailleurs) des divers accidents susceptibles de survenir dans ces installations. Une revue de littérature plus exhaustive permettrait notamment de repérer d'autres dangers potentiels qui pourraient affecter les installations de biométhanisation comme des risques naturels et des gestes malveillants (A.M. Athies Methanisation, 2016).

5 Références

Amarante JA. Biométhanisation des déchets putrescibles municipaux – technologies disponibles et enjeux pour le Québec. Sherbrooke : Université de Sherbrooke; 2010

A.M. – Athies Methanisation. Dossier de demande d'autorisation unique. Étude de dangers. Unité de méthanisation. [En ligne]. France : A.M. – Athies Methanisation; 2016. Disponible : http://laon.fr/VILLE_LAON_21_WEB/FR/document/4%20-%20Etude_dangers_AM_ATHIES_METHANISATION_v6_01022017.pdf

ARIA. La référence du retour d'expérience sur accidents technologiques. Explosion dans un méthaniseur d'une exploitation agricole. [En ligne]. France : ARIA; 2018. Disponible : <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51342/>

Institut national de santé publique du Québec. Risques pour la santé associés à l'épandage de biosolides municipaux sur des terres agricoles. Place of publication not identified. [En ligne]. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2016a. Disponible: <http://deslibris.ca/ID/10063060>

Institut national de santé publique du Québec. Risques pour la santé associés à l'épandage de biosolides municipaux sur des terres agricoles [En ligne]. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2016b. Disponible: <https://www.inspq.qc.ca/bise/risques-pour-la-sante-associes-l-epandage-de-biosolides-municipaux-sur-des-terres-agricoles>

Li Y, Alaimo CP, Kim M, Kado NY, Peppers J, Xue J, Wan C, et al. Composition and Toxicity of Biogas Produced from Different Feedstocks in California. Environ Sci Technol; 2019. 53(19):11569-11579.

Mbareche H, Veillette M, Dubuis MÈ, Bakhiyi B, Marchand G, Zayed J, Lavoie J, et al. Fungal bioaerosols in biomethanization facilities. J Air Waste Manag Assoc; 2018. 68(11):1198-1210.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Lignes directrices pour l'encadrement des activités de biométhanisation. [En ligne]. Québec : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques; 2018. Disponible : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/biomechanisation/lignes-directrices-biomechanisation.pdf>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes - Critères de référence et normes réglementaires. Édition 2015; 212.

Nkoa R. Agricultural benefits and environmental risks of soil fertilization with anaerobic digestates: a review. Agron Sustain Dev [En ligne]. Springer Link; 2014. 34(2):473-92. Disponible: <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0196-z>

Paolini V, Petracchini F, Segreto M, Tomassetti L, Naja N, Cecinato A. Environmental impact of biogas: A short review of current knowledge. J Environ Sci Health Part A [En ligne]. Taylor & Francis; 2018. 53(10):899-906. Disponible: <https://doi.org/10.1080/10934529.2018.1459076>

Recyc-Québec et IRDA. Biosolide municipal - Stations mécanisées [En ligne]. Québec : Recyc-Québec; 2020a. Disponible: <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/fiches-mrf-biosolides-municipaux-stations-mecanisees.pdf>

Recyc-Québec et IRDA. Digestat de biométhanisation – Biosolides municipaux [En ligne]. Québec : Recyc-Québec; 2020b. Disponible: <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/fiches-mrf-digestats-biosolides-municipaux.pdf>

Recyc-Québec et IRDA. Digestat de biométhanisation - Résidus organiques triés à la source [En ligne]. Québec : Recyc-Québec; 2020c. Disponible: <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/fiches-mrf-digestats-residus-organiques.pdf>

Recyc-Québec et IRDA. Guide d'accompagnement – gabarit et fiches techniques pour les matières résiduelles fertilisantes [En ligne]. Québec : Recyc-Québec; 2020d. Disponible: <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/guide-accompagnement-fiches-mrf.pdf>

Robertson S, Douglas P, Jarvis D, Marczylo E. Bioaerosol exposure from composting facilities and health outcomes in workers and in the community: A systematic review update. *Int J Hyg Environ Health*. 2019; 222(3):364-386.

Roca-Barcelo A, Douglas P, Fecht D, Sterrantino AF, Williams B, Blangiardo M, Gulliver J, et al. Risk of respiratory hospital admission associated with modelled concentrations of *Aspergillus fumigatus* from composting facilities in England. *Environ Res*. 2020; 183:108949.

Ward H et Wiens M. Odeurs émanant d'un centre de compostage. En ligne. Centre de collaboration nationale en santé environnementale; 2018. Disponible: https://ccnse.ca/sites/default/files/Odeurs_emanant_centre_de_compostage-fevr_2018.pdf