

Avis quant aux effets possibles sur la santé en lien avec les odeurs se dégageant des deux sites de DMS Antoine Stabile & Fils Inc. et Écoservices Tria Inc.

Louise Lajoie, M.D., M. Sc.
Jean-Bernard Drapeau, M. Sc.

Novembre 2011

CONTEXTE

Depuis 2002, plusieurs plaintes ont été formulées, de citoyens de La Prairie et de Candiac, résidant près de l'ancien site de dépôt de matériaux secs (DMS) *Antoine Stable & Fils Inc.* et le site de DMS actif d'*Écoservices Tria Inc.*, concernant les odeurs fortement désagréables et inconfortables émanant de ces sites, perçues à leur domicile.

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a demandé au Programme santé environnementale de la Direction de santé publique (DSP) de la Montérégie, de formuler son avis quant aux effets possibles sur la santé en lien avec les odeurs se dégageant de ces deux sites de DMS, en regard aux résultats fournis par les rapports de mesures effectuées, d'une part, sur les deux sites de DMS et d'autre part, près des résidences les bordant.

DISCUSSION

Interprétation des valeurs mesurées

- **Sur les sites de DMS**

De fortes concentrations de particules totales ont été enregistrées sur le site de DMS d'*Écoservices Tria Inc.* Ces particules sont probablement le résultat de l'activité sur le site, qui génère beaucoup de poussières.

Des concentrations élevées de composés organiques volatils (COVs), soit de benzène, de toluène, d'éthylbenzène et de xylène ont aussi été mesurées sur le site de DMS d'*Écoservices Tria Inc.*

Les deux sites de DMS émettent de fortes concentrations de composés sulfurés réduits totaux (SRT). Ces SRT incluent, entre autres, l'hydrogène sulfuré ou H₂S (principal gaz émis sur les sites de DMS analysés) et d'autres composés organiques de la famille des thiols (aussi nommés mercaptans), comme le méthane-thiol (ou méthylmercaptan) ou l'éthane-thiol (ou éthylmercaptan). Ces gaz sont reconnus pour dégager une très forte odeur, généralement repoussante, rappelant les œufs pourris et les pouelles.

Les quelques mesures prises sur le site de DMS d'*Écoservices Tria Inc.* ont enregistré des concentrations maximales de 16,4 ppb de méthyl mercaptan et de 3,5 ppb d'éthylmercaptan. Aucune mesure de mercaptan n'a été prise durant la campagne d'échantillonnage visant le site (et les résidences) *Antoine Stable & Fils Inc.*

- **Mesures près des résidences**

À l'extérieur des sites de DMS, les concentrations mesurées des différents composés lors des deux campagnes d'échantillonnage, du moins près des résidences, se sont avérées être beaucoup plus faibles que celles mesurées sur les sites de DMS.

Lors de ces deux campagnes d'échantillonnage, aucune mesure analytique n'a permis de conclure avec certitude que les normes de qualité de l'air en vigueur étaient dépassées près des résidences.

Toutefois, les concentrations de particules totales mesurées près des maisons (sur une période de moins de 24 heures, donc difficilement comparables) dépassaient souvent la norme établie de **120 µg/m³** sur 24 heures.

Les concentrations des différents COVs (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène) mesurées lors des deux campagnes d'échantillonnage près des résidences étaient beaucoup plus faibles que les normes en vigueur.

Une mesure d'hydrogène sulfuré (H_2S) prélevée près d'une habitation sur le boulevard Taschereau a presque atteint la norme de $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (norme = valeur moyenne, mesurée sur quatre minutes, de la qualité de l'air extérieur à ne pas dépasser, soit $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vu les concentrations parfois très importantes de H_2S trouvées sur les deux sites de DMS, il n'est pas impossible que, par moments, selon les vents, la norme ait été dépassée, à cet endroit ou ailleurs.

De plus, deux heures après l'enregistrement de la concentration maximale de SRT au site de DMS d'Écoservices Tria Inc., deux mesures prises à proximité des résidences situées au sud du site de DMS, révélaient des concentrations de 19,1 ppb et de 17,4 ppb de SRT (odeur correspondant à un indice de qualité de l'air « moyen », selon le ministère de l'Environnement de l'Ontario). Comme le H_2S est un des gaz majoritairement émis par les DMS, il n'est pas impossible que la norme québécoise en vigueur ait été dépassée.

Il est regrettable qu'aucune mesure de mercaptans n'ait été prise près des résidences.

- **Mesures de perception d'odeur**

Malgré qu'il n'y ait eu aucun épisode problématique d'odeur durant l'échantillonnage du site de DMS d'Écoservices Tria Inc., au moins une perception d'odeur près des résidences orientées dans le sens du vent a été qualifiée de « forte », « très poignante » et « exécration », rappelant les « œufs pourris ».

Quoique toutes les mesures de perception d'odeur durant l'échantillonnage du site de DMS d'Antoine Stabile & Fils Inc. prises près des résidences aient été qualifiées « d'imperceptibles » à « faibles », lorsque perçues, elles étaient toujours considérées désagréables.

Les SRT sont principalement à l'origine des odeurs perçues autour des sites de DMS. Le H_2S est le seul composé de cette famille mesuré durant cette campagne d'échantillonnage, pour lequel une norme de qualité de l'air a été établie.

Le seuil de détection du H_2S est très bas, de l'ordre de $2,5 - 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ^{17, 7}, variant selon les individus. Vu le faible seuil de détection olfactive et l'odeur caractéristique (œufs pourris, poubelle) qui y sont associés, il n'est pas rare que certaines personnes soient incommodées à des concentrations de H_2S au-dessous de la norme. Le H_2S se dégrade en composés organiques thiols (mercaptans), similaires, mais dont l'odeur est encore plus intense. Ces autres produits sulfurés réduits ont un seuil de détection de beaucoup inférieur, pouvant être jusqu'à 100 fois plus bas que celui du H_2S ⁷. Cette odeur inconfortable du H_2S perçue et reconnue à de faibles niveaux l'est donc aussi pour d'autres SRT.

Le tableau 1 rassemble les valeurs de détection olfactive, incluant la norme de qualité de l'air pour le H_2S et deux autres SRT.

Tableau 1

Composé	Seuil de détection (ppb)	Seuil de détection ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norme de la QAE (ppb)	Norme de la QAE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NOAEL
H_2S	2 – 32 ppb (moy. : 8,1 ppb)	2,5 – 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (moy. : 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,4	6	13,9 mg/m^3 (10 ppm)
Éthyl-mercaptan	0,04 à 2 ppb		-----	-----	
Méthyl-mercaptan	0,03 à 53 ppb		-----	-----	

Outre la distance, les barrières (routes, végétation, bâtiments, etc.) et les conditions météorologiques (T° , précipitations, orientation et force du vent dominant, stabilité atmosphérique) et saisonnières (été vs hiver), d'autres facteurs entrent en ligne de compte dans la perception d'odeurs : variables

démographiques, tabagisme, mémoire olfactive, notion esthétique¹ et valeur de ton hédonique². Sucker *et al.*³ avancent que l'association entre l'exposition et les symptômes serait fortement influencée par le ton hédonique, tandis que l'intensité de l'odeur⁴ n'aurait pas de valeur prédictive additionnelle. Ainsi, une odeur nauséabonde répétitive (par rappel de la mémoire olfactive) n'a plus à être très intense pour être perçue comme désagréable.

Selon plusieurs études sur les odeurs résidentielles occasionnant une nuisance, le type de symptômes somatiques rapportés reposerait davantage sur la gêne/nuisance occasionnée que sur la concentration de bioaérosols. De plus, la fréquence de symptômes rapportés serait influencée par la perception de l'environnement près du site^{5, 6}.

Amoore⁶ a démontré la différence entre la valeur de détection (faible) dans des conditions de laboratoire (seuil de détection) et les niveaux (plus élevés) auxquels une odeur est reconnue (seuil de reconnaissance) et perçue comme une nuisance (encore plus élevés)⁷. Donc, lorsque les gens se plaignent, il y a forcément une teneur de gaz malodorants plus élevée (d'un ordre d'environ 5 fois plus élevé) que le seuil de détection et que le seuil de reconnaissance (3 fois plus élevé que seuil de détection).

Effets sur la santé

- **Matières particulaires atmosphériques**

Les effets sur la santé des particules atmosphériques (PM) sont principalement imputables aux matières particulaires fines (diamètre entre 2,5 et 10 microns), qui offrent aux tissus biologiques une plus grande surface de contact réactive. Elles s'infiltrent profondément dans les voies respiratoires (alvéoles), y déclenchant une réaction inflammatoire locale qui peut aggraver une pathologie pulmonaire sous-jacente. Les données scientifiques et médicales acquises à ce jour montrent que les particules fines peuvent aussi accélérer ou précipiter l'issue d'une pathologie cardiovasculaire sous-jacente (que ce soit après expositions de courte, moyenne ou longue durées), mais ne permettent pas encore de conclure qu'elles initient cette pathologie chez le sujet sain. Les effets sont potentialisés (encore plus importants) chez les diabétiques et les obèses.

La concentration de particules fines a dépassé, à deux reprises, la valeur de la norme de qualité de l'air, mais sur une période courte par rapport au temps de mesure de référence (24 heures).

Les concentrations élevées en particules totales mesurées près des résidences peuvent très probablement causer certaines nuisances, mais on ne peut se prononcer sur les impacts sur la santé.

Pour pouvoir interpréter l'effet des particules aériennes sur la santé des résidents, il serait nécessaire de mesurer la concentration de particules totale (et fines) sur une période d'activités représentative, pendant au moins 24 heures, à quelques reprises.

-
1. Esthétique : la fréquence de symptômes rapportés est influencée par la perception de l'environnement près du site.
 2. Ton hédonique : perception que l'odeur est agréable ou non.
 3. Sucker *et al.*, 2008.
 4. Intensité de l'odeur : force de la sensation de perception de l'odeur, fonction de la concentration du gaz, mais qui s'avère être un type de mesure entièrement différent.
 5. Cavalini, 1994.
 6. Amoore, 1985.
 7. Réf. : OEHA : http://oehha.ca.gov/air/chronic_rels/pdf/7783064.pdf

Composés organiques volatils (COVs)

Peu d'informations sur les effets à long terme sont disponibles jusqu'à maintenant sur les COVs (tels le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène), à cause du manque de recul des études réalisées. Certains COVs comme le benzène et le toluène sont toxiques, mais seulement à des concentrations bien supérieures à celles qui ont été mesurées près des habitations. Il existe un nombre limité de données qui associent directement les mélanges de COVs à des problèmes de santé connus. L'hypothèse voulant que lorsque combinée, la toxicité de centaines de COVs puisse s'accumuler et créer des risques pour la santé est une préoccupation majeure, bien que non prouvée.

• Composés sulfurés réduits

Les renseignements abondent sur la toxicité aiguë des composés sulfurés (exposition aiguë à des concentrations élevées), mais peu d'information occupationnelle ou épidémiologique est disponible quant aux effets d'une exposition chronique à du H₂S et à d'autres SRT en faibles concentrations.

Parmi les SRT, c'est le H₂S qui est le plus susceptible d'engendrer des effets sur la santé. Ce gaz à pénétration rapide, surtout par inhalation, a des propriétés irritantes et affecte principalement les muqueuses (yeux, nez et gorge) et les voies respiratoires. Or, les effets observés sont généralement rencontrés lors d'exposition à des niveaux beaucoup plus élevés que les concentrations mesurées près des résidences et l'atteinte de la norme pour le H₂S de 6 µg/m³/24 heures, voire son dépassement, n'entraînerait pas systématiquement d'effets sur la santé. En fait, toutes les valeurs de SRT mesurées sur le site et près des résidences sont de beaucoup inférieures au NOAEL⁸ de 13,9 mg/m³ (10 ppm), soit le niveau d'exposition le plus élevé sans effet délétère. La concentration de référence RfC⁹ est évaluée à 0,002 mg/m³ ou 1 ppb.

Par ailleurs, plusieurs études tendent à démontrer que l'exposition répétée au H₂S à de faibles niveaux peut affecter la qualité de vie et avoir des répercussions sur la santé (nausée, fatigue, conjonctivite, perturbation de la vision, maux de tête, etc.).

Selon une étude¹⁰, des concentrations de H₂S entre 1 ppb et 5 ppb peuvent produire une odeur, mais aussi augmenter la tension, diminuer la vigueur et occasionner fatigue, confusion, voire dépression lorsque persistantes.

Selon une autre étude¹¹, l'exposition chronique à des concentrations de H₂S de 5,7 ppb augmentent le risque de symptômes nasaux, de toux, de maux de tête et de migraines.

Atari *et al.*¹² et Amundsen *et al.*¹³ concluent aussi que l'exposition au H₂S à proximité de sites malodorants à des concentrations en deçà des normes de référence nationales ou directives internationales de pollution de l'air peut engendrer des symptômes à l'origine de plaintes fondées.

Trois groupes de chercheurs^{3, 14, 15} ont suggéré que la gêne causée par les odeurs serait fonction de l'exposition réelle et pourrait être utilisée comme un proxy pour évaluer la qualité de l'air.

8. NOAEL : *No observed adverse effects level* (niveau sans effets indésirables observés).

9. RfC (US EPA, d'après l'étude de Breneman *et al.*, 2000) : valeur estimée à partir d'une exposition par inhalation continue pendant une durée prolongée sans attente de risque appréciable d'effet délétère sur la santé pendant toute une vie.

10. Tarver et Dasgupta, 1997.

11. Partti-Pellinen *et al.*, 1996.

12. Atari *et al.*, 2009.

13. Amundsen *et al.*, 2008.

14. Forsberg *et al.*, 1997; Oglesby *et al.*, 2000.

L'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR, US CDC)¹⁶ confirme que les odeurs émanant de sites d'enfouissement sanitaire sont agressantes et désagréables pour plusieurs personnes. Certaines personnes plus sensibles ressentent de la nausée et des maux de tête en réaction à ces odeurs. En particulier, les personnes allergiques, asthmatiques, atteintes de maladies chroniques et celles rapportant une intolérance à des produits chimiques semblent davantage susceptibles¹⁷.

L'ATSDR mentionne également que le stress au quotidien, associé aux contraintes cumulées dues aux odeurs (diminution des activités à l'extérieur, obligation de fermer les fenêtres, etc.), a un impact significatif sur la qualité de vie.

Les polluants atmosphériques dégageant des odeurs nauséabondes sont souvent jugés importants, surtout pour la nuisance qu'ils occasionnent et le nombre de plaintes qu'ils génèrent. Pourtant, dans quelques cas seulement, on a pu documenter des effets physiologiques néfastes sur la santé mesurables. Si des effets physiologiques définis n'ont pas nécessairement été rapportés aux concentrations mesurées, la gêne/nuisance relative à l'odeur ne peut, elle, être écartée.

Le terme **nuisance** est utilisé pour décrire le reflet de ce que la communauté affectée ressent par rapport aux effets indésirables d'un phénomène perturbateur, qui peuvent résulter notamment de la présence d'une activité industrielle, d'un équipement collectif ou d'une concentration urbaine. Une nuisance peut amener une dégradation significative de la qualité de vie et générer des états d'aversion ou de détresse, voire un état mental capable de dégrader l'état de santé. Selon la définition de santé de l'OMS (état de complet bien-être physique, mental et social), une nuisance représente une dégradation de l'état de santé.

Il faut aussi garder en tête le fait que les odeurs détectées émanant de processus biologiques peuvent parfois indiquer une contamination de l'air par des agents pathogènes. De nombreux composés, même si en deçà du niveau de détection olfactif, sont maintenant considérés comme dangereux si présents dans l'air, sur la base de résultats d'études d'évaluation des risques¹⁸.

Utilisation du territoire

L'aménagement du territoire, tant en milieu urbain que rural, a permis un rapprochement, parfois un voisinage direct des zones résidentielles avec des zones à vocation commerciale ou industrielle. Dans ces zones, les activités humaines peuvent être la source de nombreuses nuisances telles que le bruit, l'émission de poussières et les odeurs. La cohabitation de ces usages (et les nuisances qu'elle génère) cause des conflits dans la communauté, souvent associés à l'atteinte à la qualité de vie, à la sécurité et à la perte de jouissance de son environnement.

C'est pourquoi il est impérieux que les municipalités prévoient, dans leur plan d'aménagement, des zones tampons suffisantes et efficaces, ainsi que des écrans adéquats, de façon à préserver la qualité de vie des habitants des zones résidentielles, d'assurer une bonne qualité de l'air ambiant et de prévenir ce genre de conflit d'usage.

15. Oglesby *et al.*, 2000.

16. <http://www.atsdr.cdc.gov/hac/landfill/html/ch3.html>

17. Ségala *et al.*, 2003.

18. EPA Australie : <http://www.environment.nsw.gov.au/mao/odourcontrol.htm>

CONCLUSION

Les deux sites de DMS analysés émettent parfois dans l'air des concentrations importantes de COVs et de SRT, particulièrement de H₂S.

Les concentrations relevées des différents composés analysés durant les deux campagnes d'échantillonnage près des maisons sont généralement faibles et en dessous des normes de qualité de l'air. Sur la seule base des résultats présentés par ces rapports, les concentrations mesurées ne présentent pas de menace pour la santé. Cependant, les symptômes ponctuels rapportés (nausées, maux de tête etc.) justifient la mise en place de mesures correctives.

Cependant, vu l'odeur caractéristique et le seuil de détection olfactive très bas des SRT, il est concevable qu'à certains moments les odeurs (en plus des particules atmosphériques et du bruit générés) provenant des deux sites de DMS causent de réelles nuisances à la population avoisinante, qui méritent d'être considérées. Les nombreuses plaintes (avec symptômes) adressées en ce sens le confirment.

Les recommandations qui suivent ont pour objectif de diminuer les nuisances subies par les résidents avoisinants les deux sites de DMS. Elles relèvent principalement de la responsabilité civique de l'exploitant et du rôle des municipalités.

RECOMMANDATIONS

- Le niveau élevé de perception d'odeur nauséabonde et la gêne/nuisance qu'elle entraîne chez les résidents vivant à proximité des deux sites de DMS justifie le besoin de prévenir ces odeurs en réduisant les pics et la fréquence d'émission des gaz nauséabonds.
- Il est primordial que le système de traitement de l'eau, sur l'ancien site de DMS d'*Antoine Stabile & Fils Inc.*, soit en fonction, puisqu'il a été démontré que les concentrations de gaz émis étaient plus élevées lorsqu'il n'était pas en fonction. De plus, des concentrations élevées de H₂S ont été mesurées malgré que le système de traitement ait été en fonction.
- Il serait avisé de répéter une campagne d'analyses (incluant le H₂S, les particules fines et les mercaptans) sur de plus longues périodes (d'au moins 24 heures), pour pouvoir interpréter adéquatement les résultats et les corrélés aux événements « nauséabonds ». Idéalement, il faudrait pouvoir procéder à des mesures dès que se manifestent des épisodes nauséabonds (dès la réception de plaintes relatives à ces odeurs).
- Les municipalités disposent de deux leviers pour limiter les nuisances occasionnées par les odeurs : elles peuvent se doter de réglementations incluant des normes en matière d'émissions à respecter sur leur territoire; et elles ont un pouvoir de répression des nuisances qui leur permettent de réglementer pour « définir ce que constitue une nuisance et la supprimer, ainsi que pour imposer des amendes aux personnes qui créent ou laissent subsister des nuisances » (art. 463 de la Loi sur les cités et villes et art. 546 du Code municipal).
- À l'avenir, les municipalités devraient prévoir dans leur plan d'aménagement des zones tampons suffisantes et efficaces, ainsi que des écrans adéquats, de façon à préserver la qualité de vie des résidents du secteur, d'assurer une bonne qualité de l'air ambiant et de prévenir ce genre de conflit d'usage. Par exemple, un écran dense de haute végétation permet non seulement de stopper les odeurs, mais aussi d'améliorer la qualité de l'air par une photosynthèse très élevée, qui favorise la fixation du gaz carbonique et l'oxygénation de l'air. Un tel écran végétal crée aussi un paysage plus naturel et procure un effet apaisant qui renforce l'effet esthétique positif du milieu.

- Comme les odeurs peuvent se propager relativement loin (jusqu'à 1,5 km et même < 3 km) et affecter les zones résidentielles et autres zones sensibles (CPE, écoles, résidences pour aînés), il est essentiel de recourir dans un délai raisonnable à des mesures de réduction des émanations.
- Afin de réduire l'émission des différents composés sur les sites de DSM, il est recommandé d'envisager différentes mesures de mitigation:
 - Considérer de réduire les volumes de certains intrants de matières résiduelles susceptibles de contenir des SRT comme le gypse;
 - Collecte de lixiviat;
 - Utilisation de torchères pour détruire les gaz odorants;
 - Mise en place de systèmes de collecte de gaz. : passifs. OU actifs.

Pour obtenir de l'information technique sur ce sujet, vous pouvez consulter le site Internet suivant :
<http://www.atsdr.cdc.gov/HAC/landfill/html/ch5.html>

- Mettre en place différents programmes de recyclage et de valorisation des matières résiduelles, permettant ainsi de réduire les volumes de matières putrescibles éliminées dans les lieux d'enfouissement technique, diminuant d'autant les volumes de biogaz produits représente une autre avenue pour abaisser la concentration des SRT dans le biogaz.
- Une rigueur plus grande du tri de déchets à la source et après collecte contribuerait à modifier considérablement les quantités et les qualités des déchets avec, en particulier, la diminution de la charge non organique par et, par conséquent, une récupération optimale de matière organique dans les déchets résiduels susceptibles d'être stockés dans les sols des sites de DMS. Ce tri maximal à la source fonctionne très bien en Europe.
- Le compostage des déchets organiques et des déchets « verts » et le prétraitement mécano-biologique (PTMB) avant stockage des ordures ménagères sont des filières actuellement développées en Europe afin de minimiser le volume de stockage en DMS.

Les pistes suivantes constituent des champs de recherche à explorer :

- Effets physiques et mécaniques : réduction du volume de déchets, amélioration de l'accessibilité de la matière organique.
- Effets mécaniques et biologiques : pré-traitement mécano-biologique(PTMB), et en particulier analyse de la place d'un processus de méthanisation dans le traitement de ce type de déchets.
- Effets chimiques et thermiques : l'objectif est de rendre plus biodégradables des molécules initialement réfractaires.
- Effets biologiques ou enzymatiques : les effets de ces traitements peuvent être doubles, améliorer l'hydrolyse des composés celluloseux, mais aussi dégrader une partie de la matière organique au risque d'en réduire le pouvoir méthanogène.

ANNEXE

ANALYSES

Le MDDEP a mené deux campagnes d'échantillonnage de la qualité de l'air à l'intérieur de même qu'autour de ces deux sites de DMS voisins. La première, réalisée les 25 janvier, 29 mars et les 7, 15 et 19 avril 2010 visait l'ancien site de DMS d'*Antoine Stable & Fils Inc.* La deuxième, conduite les 29, 30, 31 mars et le 5 avril 2011 concernait le site de DMS d'*Écoservices Tria Inc.*

Le MDDEP a fait parvenir à la DSP de la Montérégie les résultats d'analyse de la qualité de l'air de ces deux campagnes d'échantillonnage afin d'évaluer les risques que posent la qualité de l'air sur la santé des citoyens qui résident dans ce secteur.

Interprétation des deux analyses de la DSPM

1. Site du DMS d'Antoine Stable & Fils Inc.

Plusieurs composés ont été mesurés, dont entre autres des composés organiques volatils (COVs), dont font partie le benzène, l'éthylbenzène, le toluène et le xylène et des composés sulfurés réduits totaux (SRT), dont fait partie le H₂S. Ces composés sont particulièrement susceptibles d'être émis dans les sites de type DMS.

1.1 Échantillonnage sur le site du DMS

1.1.1 Analyses quantitatives

À l'intérieur même du site du DMS, la concentration maximale de COVs totaux s'élevait à 11 000 ppm (partie par million)¹⁹, la concentration maximale de SRT s'élevait à 2 642 ppb (partie par milliard)²⁰ et la concentration maximale de H₂S²¹ a atteint 120 000 ppb (partie par milliard).

Il n'existe pas de norme concernant les COVs totaux, les valeurs mesurées ne peuvent donc pas être comparées.

Quant aux SRT, il n'existe pas de norme non plus. Cependant, le ministère de l'environnement de l'Ontario a établi une correspondance entre les concentrations de SRT mesurées, les perceptions d'odeur qui y sont associées et un indice de qualité de l'air. À des niveaux supérieurs à 1 000 ppb, la qualité de l'air est jugé « très mauvaise ». De plus, le MDDEP conclut que le H₂S est le gaz majoritairement émis sur le site du DSM, ce qui laisse croire que la norme le concernant a été dépassée.

Finalement, le nouveau Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) du MDDEP fixe la norme pour le H₂S à 6 µg/m³, valeur (8,4 ppb) établie sur une moyenne de 4 minutes. Quoique la valeur maximale enregistrée soit une mesure instantanée, il est sensé d'affirmer que la norme soit dépassée à ce moment. Ceci est vrai pour au moins une mesure à au moins un endroit sur le site durant les deux jours d'échantillonnage du H₂S sur le site, soit les 15 et 19 avril 2010.

19. Mesure instantanée.

20. Mesure enregistrée sur une période de 28 minutes et représente un minimum compte tenu de l'appareil utilisé.

21. Mesure instantanée.

1.1.2 Analyses qualitatives

Parallèlement aux mesures analytiques, des mesures de perception d'odeur ont également été effectuées durant 3 jours, soit les 25 janvier, 15 avril et 19 avril 2010.

Les odeurs perçues sur le site du DMS ont été qualifiées de « très forte » à « extrêmement forte » durant les 3 jours d'évaluation. Les odeurs perçues s'apparentent à celles des œufs pourris et des déchets.

1.2 Échantillonnage à l'extérieur du site du DMS

1.2.1 Analyses quantitatives

La nature des composés émis (COVs, SRT) sur le site du DSM fait en sorte que leur concentration dans l'air diminue rapidement en s'éloignant de la source d'émission.

D'ailleurs, des concentrations de SRT mesurées à deux endroits situés très près l'un de l'autre sur le site du DMS presque au même moment de la journée étaient parfois extrêmement différentes (facteur de 40).

C'est pourquoi la plupart des composés analysés à l'extérieur du DMS sont présents à des concentrations très faibles, même sous l'influence du vent.

Les concentrations en benzène, éthylbenzène, toluène et xylène sont toutes bien en deçà de la norme du RAA.

Les concentrations maximales de SRT mesurées à l'extérieur du site sont de 105,7 ppb²² (stationnement situé au 168 boul. de l'industrie) et de 55,8 ppb²³ (sur le boul. Taschereau en face du DMS) le 25 janvier 2010. Selon le MDDEP, vu l'apport important du H₂S aux SRT mesurés, la norme le concernant était probablement dépassée cette journée. Cependant, ces endroits ne sont pas situés près d'habitations.

L'échantillonnage effectué à des endroits situés près d'habitations n'a relevé que de faibles concentrations de SRT et ce, durant les 5 jours de la campagne.

La concentration maximale de SRT, enregistrée au 46 avenue de l'Abbaye, a atteint 4,5 ppb²⁴ le 25 janvier 2010. Même si la totalité des composés mesurés était du H₂S, la norme ne serait pas atteinte.

1.2.2 Analyses qualitatives

Les odeurs perçues à l'extérieur du site du DMS, près des habitations, sont qualifiées « d'imperceptible » à « faible » durant les 5 jours de la campagne d'échantillonnage. Les odeurs perçues s'apparentaient à plusieurs types d'odeur (les plus fréquents étant les œufs pourris, les poubelles et le bois mouillé).

2. Site de DMS d'Écoservices Tria Inc.

La campagne d'échantillonnage portait principalement sur les mêmes composés que celle effectuée pour le site de DMS d'Antoine Stabile & Fils Inc. Les principales différences résident dans l'ajout des particules (totales et fines) pour cette campagne et dans l'abandon de la caractérisation totale des COVs. Une analyse détaillée de plusieurs COVs a plutôt été préconisée.

22. Valeur correspondant au maximum. La moyenne sur 32 minutes est de 41,3 ppb.

23. Valeur correspondant à la fois au maximum et la moyenne sur 4 minutes.

24. Valeur correspondant au maximum. La moyenne sur 19 minutes est de 2,8 ppb.

2.1 Échantillonnage sur le site du DMS

2.1.1 Analyses quantitatives

À l'intérieur même du site du DMS, les concentrations les plus élevées de benzène, toluène, éthylbenzène et xylène étaient respectivement de 73 µg/m³ (171 selon technique) (norme 10 µg/m³ sur 24 heures), 793 µg/m³ (norme 600 µg/m³ sur 4 minutes), 360 µg/m³ (norme 740 µg/m³ sur 4 minutes) et 915 µg/m³ (150 µg/m³ sur 4 minutes). Ces mesures sont instantanées, donc il est difficile de statuer si les normes étaient alors dépassées (particulièrement pour le benzène), elles qui sont établies sur 4 minutes. Cependant, ces valeurs sont élevées.

La concentration maximale de SRT s'élevait à 30 000 ppb²⁵. Aucune mesure de perception d'odeur n'a été relevée à cet endroit à ce moment. Par contre, selon l'échelle de perception du ministère de l'environnement de l'Ontario, l'odeur correspond à un IQA « très mauvais » (≥ 1000 ppb SRT).

La concentration maximale de H₂S²⁶ a atteint 107 ppb, 18 fois plus élevée que la norme. Cependant, puisque cette valeur est instantanée, il est difficile d'affirmer que de la norme a été dépassée.

La concentration maximale de particules totales enregistrée sur le site a atteint 4803 µg/m³ (norme 120 µg/m³ sur 24 heures) et celle des particules fines, 97 µg/m³ (norme 30 µg/m³ sur 24 heures). Quoique plusieurs mesures, surtout pour les particules totales, dépassent la norme et ce, parfois pour une moyenne de 45 minutes, il est difficile de comparer avec la norme, établie sur 24 heures.

2.1.2 Analyses qualitatives

Des mesures de perception d'odeur ont été effectuées durant les 4 jours de la campagne d'échantillonnage.

Des 25 mesures de perceptions d'odeur situées près ou sur le site, 7 ont été caractérisées comme « modérée » à « très forte ». Les odeurs perçues rappelaient diverses odeurs comme la « poubelle », les « œufs pourris », le « goudron », le « bois mouillé », etc.

2.2 Échantillonnage à l'extérieur du site du DMS

2.2.1 Analyses quantitatives

Les concentrations de COVs sont en-dessous des normes.

Deux heures après l'enregistrement de la concentration maximale de SRT sur le site, deux mesures prélevées parmi les résidences au sud du DMS démontraient des concentrations de 19,1 ppb et 17,4 ppb de SRT, odeur équivalant à un IQA « moyen » (11 à 27 ppb SRT).

Une concentration maximale de H₂S de 15 000 000 ppb a été enregistrée près des limites au nord du site du DMS. Il n'y a pas de résidence près de cet endroit. La concentration la plus élevée de H₂S près d'une habitation sur le boulevard Taschereau toutefois presque atteint la norme : 5,3 µg/m³.

La concentration maximale de particules totales enregistrée aux résidences situées au sud du DMS a atteint 1393 µg/m³ et celle pour les particules fines, 37 µg/m³. La norme a été dépassée à plusieurs reprises pour les particules totales et deux fois pour particules fines. La courte période d'échantillonnage amène par contre toujours la même difficulté de comparaison avec les normes.

25. Concentration minimale : sac d'échantillonnage saturé.

26. Mesure instantanée.

2.2.2 Analyses qualitatives

Sur les 47 mesures de perceptions d'odeur réalisées lors de cette campagne, 22 ont été relevées près des maisons les 29, 30 et 31 mars 2011 et 5 avril 2011. Pour 21 d'entre-elles, le niveau d'odeur perçue variait d'« imperceptible » à « faible ».

Par contre, le jour où la concentration maximale de SRT sur le site du DMA a été enregistrée, une mesure de perception d'odeur a été effectuée dans le secteur résidentiel au sud du DMS (avenue d'Adélaïde) le même jour 11 minutes plus tard, secteur qui était alors sous l'influence du vent. L'odeur perçue rappelait les « œufs pourris » a été qualifiée de « forte », « très poignante » et « exécration ».

Le MDDEP précise que ces quatre journées d'échantillonnage ne correspondaient pas à des épisodes problématiques d'odeur.

BIBLIOGRAPHIE

Amoore JE, and Hautala E. 1983. Odor as an aid to chemical safety: Odor thresholds compared with threshold limit values and volatilities for 214 chemicals in air and water dilution. *J. Appl. Toxicol.* 3(6):272-290.

Atari DO, Luginaah IN, Fung K. The relationship between odour annoyance scores and modelled ambient air pollution in Sarnia, "Chemical Valley", Ontario. *Int J Environ Res Public Health.* 2009 Oct;6(10):2655-75.

Australia EPA
[<http://www.environment.nsw.gov.au/mao/odourcontrol.htm>]

OEHHA (Office of Environmental Health Assessment, California).
[http://oehha.ca.gov/air/chronic_rels/pdf/7783064.pdf]

Cavalini PM. Industrial odorants: the relationship between modeled exposure concentrations and annoyance. *Arch Environ Health.* 1994 Sep-Oct;49(5):344-51.

Ségala C, Poizeau D, Macé JM. Odors and health: a descriptive epidemiological study around a wastewater treatment plant. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 2003 Apr;51(2):201-14.

Sucker K, Both R, Bischoff M, Guski R, Krämer U, Winneke G. Odor frequency and odor annoyance. Part I: Assessment of frequency, intensity and hedonic tone of environmental odors in the field. *Int Arch Occup Environ Health.* 2008 May;81(6):683-94.

Sucker K, Both R, Winneke G. Review of adverse health effects of odours in field studies. *Water Sci Technol.* 2009;59(7):1281-9.

Sucker K, Both R, Winneke G. Adverse effects of environmental odours: reviewing studies on annoyance responses and symptom reporting. *Water Sci Technol.* 2001;44(9):43-51

U.S.EPA. 1999. U.S. Environmental Protection Agency. Integrated Risk Information System (IRIS) database. Reference concentration (RfC) for hydrogen sulfide.