

(remplace la fiche technique n° 14-018 du MAAARO portant le même titre)

Les gaz dangereux dans les exploitations agricoles

T. Sauvé, ing.

INTRODUCTION

La présente fiche technique traite des gaz dangereux associés aux exploitations agricoles et des précautions à observer pour réduire l'exposition à ces gaz.

Dans les exploitations agricoles, des gaz dangereux peuvent se trouver dans les silos, les structures de stockage du fumier, les digesteurs anaérobies, les cellules à grain et les bâtiments d'élevage mal ventilés. Ces structures offrent des espaces clos dans lesquels des gaz peuvent s'accumuler jusqu'à des niveaux dangereux ou appauvrir l'air en oxygène indispensable à la vie.

Lorsqu'on les entasse dans un silo, les végétaux sont le siège d'un processus, la fermentation, qui en assure la conservation pendant une longue période. Or, ce processus épuise l'oxygène présent dans le silo et libère des sous-produits comme le dioxyde de carbone et, sous certaines conditions, le dioxyde d'azote. Dans les heures qui suivent le remplissage et pendant une période allant jusqu'à deux semaines, l'atmosphère présente dans le silo devient toxique.

Quand il est entreposé pendant longtemps, le fumier subit une décomposition anaérobie. Ce processus s'accompagne d'un dégagement de gaz appelés gaz de fumier. Le temps chaud et une ventilation insuffisante peuvent faire augmenter les concentrations de ces gaz. Dans les fosses à fumier liquide et les digesteurs anaérobies, l'atmosphère peut renfermer des concentrations de gaz toxiques ou être dépourvue d'oxygène. En plus des dangers pour les humains, de fortes concentrations de sulfure d'hydrogène peuvent occasionner la détérioration du béton exposé se trouvant au-dessus de la surface du fumier.

SULFURE D'HYDROGÈNE

Le sulfure d'hydrogène (H_2S) est le gaz de fumier le plus dangereux. On le classe parmi les asphyxiants chimiques parce qu'il entre immédiatement en réaction chimique avec l'hémoglobine du sang, ce qui empêche le transport de l'oxygène jusqu'aux tissus et aux organes vitaux du corps. Il est produit par la décomposition anaérobie de matière organique comme le fumier. À faibles concentrations, c'est un gaz facile à détecter du fait de son odeur caractéristique d'œuf pourri, mais à des concentrations plus élevées, il provoque la perte de l'odorat. À fortes concentrations, le sulfure d'hydrogène cause instantanément la paralysie et la mort.

Le tableau 1 montre les effets du sulfure d'hydrogène à différentes concentrations. Comme ce gaz est plus lourd que l'air, il est porté à stagner juste au-dessus de la surface du fumier. Les déplacements d'air provoqués par la ventilation et le vent peuvent soulever la couche gazeuse et faire remonter le gaz dans le bâtiment d'élevage vers un ventilateur d'extraction ou une fenêtre ouverte. La libération de sulfure d'hydrogène est relativement faible quand le fumier liquide n'est pas agité et que la température extérieure est basse. Toutefois, dès qu'on agite le contenu d'une citerne ou d'une fosse, ce gaz peut en quelques secondes atteindre des concentrations dangereuses, surtout si du liquide est projeté contre la surface du fumier ou que le fumier est agité en surface (figure 1). On doit redoubler de précautions quand on est en présence d'une fosse à fumier liquide aménagée sous le plancher d'un bâtiment d'élevage (voir sous *Options de gestion – Structures de stockage du fumier*). Plusieurs travailleurs ont perdu la vie quand ils sont entrés dans une structure de stockage du fumier ou dans un local situé au-dessus d'une fosse en voulant porter secours à une autre personne qui avait perdu connaissance sous l'effet du sulfure d'hydrogène.

Tableau 1. Effets du sulfure d'hydrogène sur les humains, selon la concentration

Concentration de H ₂ S	Effets sur les humains
4 ppm	Odeur modérée, facilement détectable
10 ppm	Irritation des yeux
27 ppm	Odeur désagréable
100 ppm	Toux, irritation des yeux, perte de l'odorat au bout de 2-15 minutes
200-300 ppm	Inflammation des yeux et irritation de l'appareil respiratoire au bout d'une heure
500-700 ppm	Perte de conscience et mort possible au bout de 30-60 minutes
800-1 000 ppm	Perte de conscience rapide, arrêt de la respiration et mort
> 1 000 ppm	Paralysie du diaphragme dès la première inhalation, asphyxie rapide

Source : American Society of Agricultural and Biological Engineers, ASABE EP470.1 OCT2011 (R2016) *Manure Storage Safety*.

Le sulfure d'hydrogène est une source de préoccupations dans les systèmes de production de biogaz de source agricole. Il peut être présent dans de nombreuses structures de production et de consommation de biogaz et peut s'accompagner d'autres gaz dangereux. Pour connaître les méthodes de gestion du sulfure d'hydrogène dans les systèmes de biogaz agricoles, consulter la fiche technique du MAAARO, *Sulfure d'hydrogène dans les systèmes de production de biogaz de source agricole*.

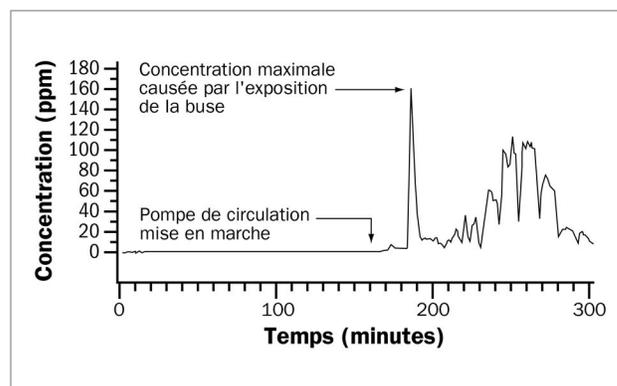


Figure 1. Concentration de H₂S pendant l'agitation d'une fosse à fumier liquide.

Source : [Patni, N.K. et S.P Clarke, ASABE, 2003.](#)

MÉTHANE

Le méthane (CH₄) est un gaz incolore, inodore, non toxique, mais combustible qui est généré par la digestion anaérobie de matière organique. S'il est stocké et géré convenablement, il peut constituer une source de carburant pour les moteurs à combustion interne ou être nettoyé puis injecté dans le réseau de distribution de gaz naturel. Étant plus léger que l'air, ce gaz cherche à s'élever au-dessus du fumier. Le méthane n'est guère susceptible de poser un problème dans les bâtiments d'élevage bien ventilés. Par contre, dans les structures couvertes et dans les fosses situées sous les animaux à l'intérieur de bâtiments d'élevage, le méthane peut se trouver emprisonné et atteindre des concentrations propices aux explosions.

L'agitation du contenu d'une fosse à fumier liquide entraîne la libération rapide de gaz de fumier et de méthane. Par ailleurs, on a signalé des explosions dans des espaces clos où l'on avait laissé le méthane s'accumuler. Si la tuyauterie est mal conçue dans les

locaux du personnel, le méthane peut y atteindre des concentrations explosives. Ainsi faut-il doter les avaloirs de sol de siphons destinés à empêcher la migration du méthane de la structure de stockage du fumier vers les locaux occupés par les travailleurs.

[L'article 78 de la partie VIII du Règlement de l'Ontario 267/03](#) pris en application de la [Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs](#) exige que toute nouvelle structure de stockage de fumier liquide comporte un quelconque système de ventilation destiné à empêcher l'accumulation et/ou l'intensification des gaz corrosifs, nocifs ou explosifs.

Pour des conseils sur la gestion des gaz dangereux, voir les deux normes publiées par l'[American Society of Agricultural and Biological Engineers](#) :

- *Manure Storage Safety*, ASABE EP470.1 OCT2011 (R2016)
- *Ventilating Manure Storages to Reduce Entry Risk*, ANSI/ASABE S607 OCT2010 (R2019)

Les deux normes proposent des méthodes de gestion visant à réduire au minimum à la fois les risques de noyade dans les structures de stockage du fumier et les risques d'asphyxie, d'empoisonnement et d'explosion que courent les humains et le bétail qui sont exposés aux gaz de fumier au moment où ils pénètrent dans des structures de stockage du fumier constituant des espaces clos.

Depuis peu, des incendies attribuables à des concentrations dangereuses de méthane survenus dans des porcheries en Amérique du Nord soulèvent beaucoup d'inquiétude. Pour plus d'information sur les causes d'incendies dans les porcheries et les pratiques de gestion à adopter, se reporter à la fiche technique du MAAARO, [Le gaz méthane dans les porcheries](#).

AMMONIAC

L'ammoniac (NH₃), gaz incolore à odeur piquante caractéristique, est produit par la décomposition des composés d'azote dans les fumiers d'animaux. Classé parmi les gaz irritants, ce gaz, plus léger que l'air, peut prédisposer le bétail à différentes maladies respiratoires si celui-ci est exposé à des concentrations importantes pendant une longue période.

L'ammoniac irrite les yeux à des concentrations de 20-50 ppm, selon la sensibilité des personnes et des animaux. Ce gaz se retrouve surtout dans les porcheries, les poulaillers et les clapiers (abris où l'on élève les lapins), mais il peut aussi causer des ennuis dans les installations de compostage du fumier. En règle générale, dans un bâtiment d'élevage, si on note une irritation des yeux chez les animaux ou les humains, on devrait y améliorer la ventilation.

MONOXYDE DE CARBONE

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore et extrêmement dangereux. Il est classé comme un asphyxiant chimique parce qu'il entre immédiatement en réaction chimique avec l'hémoglobine du sang, ce qui empêche le transport de l'oxygène jusqu'aux tissus et aux organes vitaux du corps. Il est le produit de la combustion incomplète d'appareils ou de véhicules motorisés alimentés par des gaz (comme le propane ou le butane), des liquides (comme de l'essence, du diesel ou du mazout) ou même des carburants solides (comme du bois ou du charbon). Ceci se produit lorsque des appareils ou engins à combustion ne fonctionnent pas adéquatement ou sont utilisés dans un milieu où il y a peu d'oxygène. Ils ne posent généralement pas de risque pour la santé lorsqu'ils sont entretenus et utilisés conformément aux directives du fabricant, mais ils peuvent causer une intoxication ou un empoisonnement au monoxyde de carbone s'ils sont utilisés dans des espaces clos ou mal ventilés. Plusieurs types d'appareils et de véhicules motorisés peuvent émettre du CO et causer une intoxication ou un empoisonnement dans un milieu agricole :

- Appareils de chauffage, comme une fournaise, un foyer, un poêle ou une chaufferette alimenté avec un carburant gazeux, liquide ou solide
- Engins à combustion utilisés dans des véhicules, comme un tracteur, un camion, une motoneige, un bateau ou un véhicule tout-terrain
- Appareils ménagers alimentés au gaz naturel ou au propane, comme une cuisinière, un réfrigérateur ou un chauffe-eau
- Outils à moteur, comme une tondeuse, un taille-bordure, une scie à chaîne, un nettoyeur à pression, un appareil à souder, une scie à béton ou une génératrice de secours
- Appareils utilisés à l'extérieur, comme un barbecue ou une lampe à l'huile

DIOXYDE DE CARBONE

Le dioxyde de carbone (CO₂) est incolore et inodore. Ce gaz est produit par la respiration des animaux et des végétaux; il existe naturellement dans l'atmosphère. Les appareils de chauffage autonomes à flamme nue non ventilés dégagent aussi du dioxyde de carbone qui se retrouve dans l'air ambiant, ce gaz étant un sous-produit de la combustion. Étant plus lourd que l'air, comme le sulfure d'hydrogène, le CO₂ tend à s'accumuler juste au-dessus du fumier dans une citerne, du plancher dans un enclos ou de l'ensilage dans un silo. Le principal danger créé par le dioxyde de carbone est l'appauvrissement de l'air en oxygène, ce qui peut entraîner l'asphyxie ou la suffocation. D'ordinaire, dans des bâtiments d'élevage bien ventilés, le CO₂ n'atteint pas des concentrations dangereuses. Par contre, des concentrations mortelles peuvent se produire dans les silos hermétiques, les fosses de fumier liquide et les cellules à grain.

Durant la première phase du processus d'ensilage, les végétaux épuisent rapidement l'oxygène disponible et meurent. La respiration des végétaux transforme l'oxygène en eau et en CO₂. Dans un silo hermétique, le CO₂ se substitue à l'oxygène, créant une atmosphère où l'être humain ne peut survivre sans un apport d'air extérieur.

DIOXYDE D'AZOTE

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un asphyxiant chimique dangereux qui est produit par les réactions chimiques qui se déclenchent presque immédiatement après l'entassement de végétaux dans un silo. Même une exposition de courte durée peut entraîner rapidement la mort. Le NO₂ a une odeur caractéristique d'eau de Javel et peut être visible sous la forme d'un brouillard brun rougeâtre. Comme il est plus lourd que l'air, il tend à stagner juste au-dessus de l'ensilage. Il peut aussi descendre dans la chute du silo et se répandre dans la salle d'alimentation.

Les conditions météorologiques et les pratiques culturelles ont une incidence sur la teneur en nitrates des matières végétales, laquelle influe à son tour sur la production de NO₂ dans le silo. Par exemple, lorsqu'une pluie abondante succède à une période de sécheresse pendant la saison de

croissance, le maïs sur pied a tendance à absorber de fortes quantités de nitrates dissous. Si le maïs est récolté avant qu'il ait pu transformer les nitrates en protéines, l'ensilage dégage de l'oxyde nitreux (N₂O) et de l'oxyde nitrique (NO). Le NO, instable, se combine avec l'oxygène pour former du dioxyde d'azote, un gaz mortel.

Quand il est inhalé, le NO₂ se dissout au contact de l'humidité de la surface interne du poumon et produit un acide puissant appelé acide nitrique. L'acide nitrique brûle les tissus des poumons, provoquant une hémorragie massive et la mort. Une exposition répétée à des concentrations plus faibles de NO₂ cause des problèmes respiratoires chroniques, dont l'essoufflement, la toux et l'œdème des poumons.

CONCENTRATIONS DE GAZ INOFFENSIVES

L'[American Conference of Governmental Industrial Hygienists](#) a établi les concentrations maximales de gaz auxquelles l'être humain peut être exposé, sans inconvénient pour la santé, pendant 8 heures par jour et 40 heures par semaine (tableau 2). Des limites de ce genre n'ont pas été fixées pour les animaux, mais bien des chercheurs pensent que les animaux réagissent probablement aux gaz de la même façon que les humains.

Tableau 2. Limites supérieures des concentrations de gaz (moyennes pondérées en fonction de la durée) sans danger pour les humains

Gaz	Limite supérieure
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	10 ppm
Ammoniac (NH ₃)	25 ppm
Méthane (CH ₄)	1 000 ppm
Monoxyde de carbone (CO)	25 ppm
Dioxyde de carbone (CO ₂)	5 000 ppm
Dioxyde d'azote (NO ₂)	3 ppm

Source : ASABE *Manure Storage Safety* EP470.1 Standard, OCT2011 (R2016).

MONITEURS DE DÉTECTION DES GAZ

La concentration de tous ces gaz dangereux se mesure à l'aide de matériel de mesure approprié. Bien que, en grande partie, le matériel soit coûteux et exige un étalonnage périodique, on trouve à prix très raisonnable dans le commerce, auprès des fournisseurs de matériel scientifique et de sécurité, des tubes de prélèvement pour détection des gaz et des moniteurs à main.

La méthode la plus économique consiste à faire le dosage à l'aide de tubes dans lesquels le gaz détecté modifie la couleur d'un réactif, ce qui permet d'arriver à une bonne estimation de sa concentration. On peut employer ces tubes réactifs avec une pompe étalonnée pour prélever une quantité précise de gaz dans le tube et obtenir un résultat en quelques minutes. Toutefois, pour prélever un échantillon d'air, la personne qui fait fonctionner la pompe doit être présente dans l'espace clos, ce qui l'expose à une atmosphère potentiellement dangereuse.

Les tubes peuvent aussi s'employer comme tubes doseurs passifs qui réagissent lentement à l'exposition à un environnement contenant le gaz d'intérêt et indiquent la concentration gazeuse moyenne au fil du temps. Selon le gaz, le temps d'exposition requis varie de plusieurs heures à une période aussi longue que deux jours.

Les moniteurs à main commerciaux offerts par les fournisseurs de matériel scientifique et de sécurité mesurent également les gaz dangereux (figure 2). Les détecteurs à main surveillent en permanence les concentrations de gaz dans l'environnement, sont compacts et sont munis d'une alarme qui se fait entendre dès la détection d'une concentration dangereuse de gaz. Ils sont parfois munis d'un tuyau d'échantillonnage et d'une pompe permettant de contrôler la présence de gaz dans l'atmosphère d'un espace clos sans y entrer. Au moment d'acheter un moniteur de gaz, vérifier si l'appareil peut être étalonné à la ferme ou s'il a besoin d'être étalonné par des spécialistes. Certains appareils cessent de fonctionner s'ils ont besoin d'être étalonnés.

Le fonctionnement du matériel d'étalonnage nécessite un minimum de formation. Les moniteurs coûtent entre 350 et 600 \$ s'ils détectent un seul gaz; les moniteurs qui détectent de multiples gaz et qui sont dotés d'une pompe peuvent coûter jusqu'à 1 500 \$. Une solution de rechange à l'achat du matériel consiste à louer un appareil (pour une semaine ou deux) et l'équipement de protection individuelle adéquat d'un fournisseur de matériel de sécurité spécialisé. Ces fournisseurs offrent la formation nécessaire aux personnes qui louent les appareils ou dirigent ces dernières vers des formateurs locaux. Il s'agit de s'y prendre à l'avance si les activités envisagées nécessitent de l'équipement de protection individuelle.



Figure 2. Exemple de détecteur à gaz multiples à main servant à mesurer les concentrations d'oxygène, de sulfure d'hydrogène et de gaz explosifs (% correspondant à la limite inférieure d'explosivité ou LIE) offerts par les fournisseurs de matériel de sécurité.

OPTIONS DE GESTION

Structures de stockage du fumier

- Veiller à ce que les installations couvertes de stockage du fumier soient aérées par un moyen quelconque afin de prévenir l'accumulation de quelque gaz dangereux que ce soit.
- Toujours garder au moins 0,3 m (1 pi) de hauteur libre entre la surface du fumier et le dessous du caillebotis pour éviter que les animaux ne respirent régulièrement du sulfure d'hydrogène ou du dioxyde de carbone.
- Installer bien en vue, près de chaque poste de pompage, un écriteau « Danger – Gaz mortels ».
- Ne pas agiter le fumier liquide d'une fosse à moins d'absolue nécessité. Si l'agitation est indispensable, toujours immerger l'agitateur dans le fumier liquide et éviter que le jet de fumier ne soit projeté contre un poteau ou un mur. La recherche montre que les concentrations de gaz s'élèvent et peuvent atteindre des taux de létalité en l'espace de quelques secondes quand le fumier liquide est projeté contre un obstacle ou quand on l'agite en surface (figure 1). Avant d'agiter le fumier et de faire la vidange d'une structure, évacuer autant que possible tous les animaux. Surveiller les concentrations atteintes par les gaz à l'intérieur du bâtiment d'élevage.
- Si le bâtiment est doté d'une ventilation sous le plancher (dans la fosse) et si le caillebotis est suffisamment ajouré pour que l'air puisse le traverser à une vitesse minimum de 0,10 m/s (20 pi/min), utiliser le système de ventilation de la fosse. S'assurer de bien obstruer toutes les ouvertures, par exemple la trappe utilisée pour la vidange. Pour boucher cette trappe, on peut utiliser un morceau de contreplaqué ou poser un matériau souple autour de la pompe mue par tracteur. Ces précautions permettent de maximiser la quantité d'air qui sera extraite du bâtiment à travers le caillebotis. Si l'on dispose d'un appareil de détection de gaz, on devrait surveiller les concentrations atteintes par les gaz à l'intérieur du bâtiment d'élevage.
- S'il n'y a pas de ventilation sous le plancher, ou si les conditions empêchent de tirer l'air à travers le caillebotis à une vitesse d'au moins 0,10 m/s (20 pi/min), l'aération maximale du bâtiment d'élevage est obligatoire. Il ne faut pas oublier que le danger est plus grand quand il n'y a pas de ventilation sous le caillebotis. Ne pas entrer dans un bâtiment d'élevage pendant l'agitation ou le pompage du fumier ni immédiatement après. Si l'on dispose d'un appareil de détection de gaz, on devrait surveiller les concentrations atteintes par les gaz à l'intérieur du bâtiment d'élevage.
- Il est fortement recommandé d'employer un moniteur de détection du sulfure d'hydrogène muni d'une alarme pour surveiller les niveaux de ce gaz dans le bâtiment d'élevage, chaque fois qu'il y a agitation du fumier ou vidange de ce type de structure (figure 2). Il y a par ailleurs en Ontario des consultants qui offrent une formation en sensibilisation au sulfure d'hydrogène.
- Pendant le nettoyage à grande eau des caniveaux à déjections, aérer le bâtiment au maximum. Ne pas entrer dans le bâtiment pendant l'opération ni immédiatement après. Si l'on dispose d'un appareil de détection de gaz, on devrait surveiller les concentrations atteintes par les gaz à l'intérieur du bâtiment d'élevage.
- Dans la mesure du possible, situer les trappes d'accès à la fosse à l'extérieur du bâtiment, afin d'éliminer tout risque de travailler dans un espace clos où l'atmosphère est viciée. Sécuriser ces ouvertures par un garde-corps.
- Ne pas essayer de secourir un animal qui perd connaissance pendant le pompage ou l'agitation. Arrêter la pompe, fournir le plus de ventilation possible et laisser s'écouler un délai raisonnable avant de retourner dans le bâtiment d'élevage. Encore une fois, si l'on dispose d'un appareil de détection de gaz, s'en servir pour s'assurer que la concentration de gaz est sécuritaire avant d'entrer dans le bâtiment.
- Éviter de fumer dans les bâtiments d'élevage ou près d'une structure de stockage de fumier et éviter d'y introduire toute autre source d'inflammation. Éviter de faire fonctionner du matériel de soudage dans des espaces clos sans analyser et surveiller la composition de l'atmosphère et sans une ventilation constante.
- Ne laisser entrer dans une structure de stockage de fumier couverte (même si elle est vide) que des personnes dûment formées et équipées d'un appareil de respiration autonome adapté à cet usage. Ne jamais supposer que les concentrations de gaz sont sans danger.

- S'il faut porter secours à quelqu'un, appeler le service des incendies de l'endroit. Ne pas essayer de secourir vous-même la personne.
- Si l'on craint d'avoir été exposé à des concentrations élevées de gaz de fumier, on doit consulter un médecin ou le Centre Anti-Poison immédiatement.
- Inspecter périodiquement la clôture de sécurité pour s'assurer qu'elle ne comporte pas de brèches et que les panneaux d'avertissement sont toujours en place.
- S'assurer que les éventuelles modifications apportées au système de ventilation et les reconfigurations du bâtiment d'élevage ne nuiront pas à l'évacuation des gaz dangereux provenant des structures de stockage situées sous le bâtiment. En présence d'une structure de stockage du fumier sous le bâtiment, soumettre à un ingénieur agronome d'éventuels changements à la structure ou au système de ventilation.

Citernes à fumier liquide

- Ne jamais supposer qu'il est sûr d'entrer dans une citerne, même si elle est vide. Le sulfure d'hydrogène, qui est plus lourd que l'air, s'accumule au fond de la citerne et y demeure, même s'il y a une ouverture dans le haut. En août 2000, trois hommes ont perdu la vie lors d'une tentative de réparation d'une citerne à fumier liquide et des efforts subséquents de sauvetage. Pour entrer sans danger dans une citerne, on doit absolument être muni d'un appareil respiratoire autonome approprié.
- Les travailleurs agricoles qui s'affairent dans le voisinage de réservoirs et de citernes à fumier liquide peuvent se protéger en portant un moniteur de sulfure d'hydrogène de poche qui sonnera l'alarme s'il détecte des niveaux dangereux de gaz.
- Les nouvelles citernes à fumier liquide sont munies de trappes de sécurité qui empêchent toute entrée non autorisée. Un grand nombre d'anciens modèles encore utilisés en Ontario n'ont toutefois pas de trappe de sécurité. Ces citernes devraient être modernisées par l'ajout d'une trappe de sécurité à l'ouverture du toit afin d'empêcher toute entrée non autorisée. On peut se procurer ces trappes de sécurité auprès d'un certain nombre de fournisseurs de matériel agricole ou les faire fabriquer sur mesure. La figure 3 montre un exemple de trappe de sécurité.



Figure 3. Trappe de sécurité pour citerne à fumier liquide.

Silos

- Placer un écriteau « Danger – Gaz mortels » dans un endroit bien en vue près du silo.
- Ne pas laisser d'enfants ni de visiteurs s'approcher du silo pendant les trois semaines qui suivent le remplissage.
- Fournir suffisamment de ventilation dans la salle d'alimentation pour dissiper les gaz qui auraient pu s'y répandre depuis le silo.
- Demander au service local des incendies s'il possède dans son matériel de secours un appareil de respiration autonome à adduction d'air à pression positive intermittente. L'appareil de respiration autonome utilisé par les plongeurs ne convient pas en raison de la bombonne d'oxygène. Souvent, il ne permet pas de passer dans la goulotte de décharge du silo ni d'escalader la cage-échelle extérieure avec la grosse bombonne accrochée dans le dos. Sa réserve d'air n'est pas toujours suffisante non plus pour permettre de secourir quelqu'un.
- Pendant le remplissage, régler au besoin le distributeur pour qu'il répartisse l'ensilage de façon égale. Ne pas niveler l'ensilage à la main.
- S'il faut entrer dans le silo quand le remplissage est terminé, le faire immédiatement après la dernière remorque, le jour même. Ne pas oublier de laisser fonctionner la soufflerie quand on est à l'intérieur du silo.

- Les silos hermétiques sont un cas spécial, et on ne devrait jamais y entrer. S'il faut absolument y entrer, on doit être équipé d'un appareil raccordé à une source d'air externe et avoir prévu des secours en cas d'urgence. Consulter la publication I33 [Alerte : Dangers atmosphériques associés aux silos hermétiques dans les exploitations agricoles](#) pour connaître les précautions suggérées.
- La désileuse du haut du silo, en fonctionnement, réalise une bonne ventilation du silo. Par contre, s'il devient nécessaire de la réparer ou de la régler, on doit supposer qu'on est en présence de gaz d'ensilage. Pour évacuer les gaz avant d'entrer dans le silo, on ferme les portes de déchargement, on ouvre l'orifice de ventilation du toit et on fait fonctionner la soufflerie. Si la hauteur libre entre l'ensilage et le toit est supérieure à 5 m (16,5 pi), on fixe un adaptateur au conduit de la soufflerie (figures 4 et 5). Dans un silo de 7,2 m (24 pi) de diamètre, où la hauteur libre est de 5-10 m (16,5-33 pi), on laisse fonctionner la soufflerie pendant 30 minutes. Dans les silos de plus grand diamètre ou si la hauteur libre est plus grande, on accroît la durée de la ventilation préalable en conséquence. On doit laisser fonctionner la soufflerie tant que quelqu'un se trouve dans le silo.
- Si quelqu'un venait à perdre connaissance à l'intérieur d'un silo, il faudrait immédiatement commencer à ventiler avec la soufflerie (en suivant les recommandations du paragraphe ci-dessus) et appeler le service local des incendies. Un apport d'air frais est crucial pour la victime et pour les sauveteurs. On ne doit jamais tenter d'effectuer soi-même un sauvetage. C'est une erreur qui a été commise à maintes reprises et qui, sans l'équipement de protection et la formation appropriés, ne fait qu'alourdir le bilan des victimes.

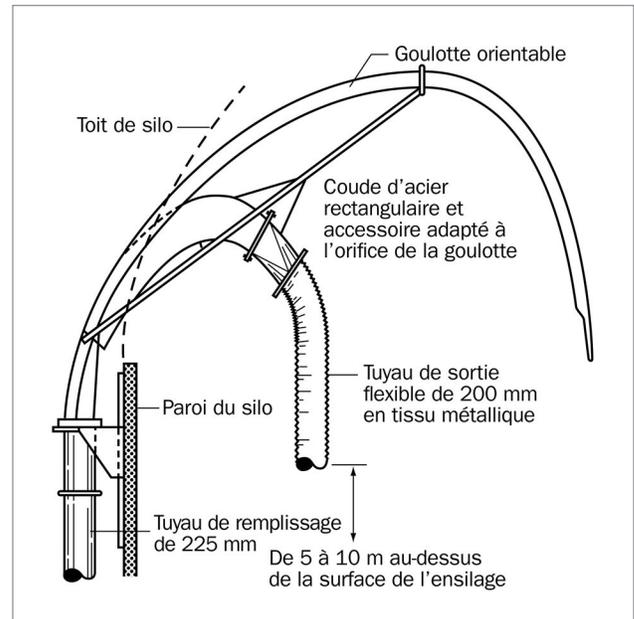


Figure 4. Adaptateur suggéré pour la ventilation dans le cas de silos à distributeurs rotatifs.

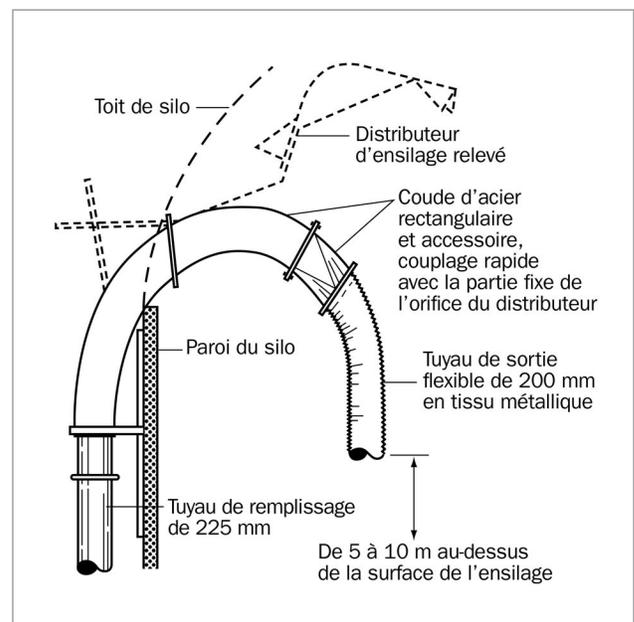


Figure 5. Adaptateur suggéré pour la ventilation dans le cas de silos à distributeurs à ailettes.

Monoxyde de carbone

- Pour tous les appareils de chauffage fixes ou portatifs et outils à moteur, lire le manuel d'utilisation et effectuer les tâches régulières d'inspection et d'entretien recommandées. Embaucher un professionnel pour réparer les appareils de chauffage à la ferme et apporter vos outils à moteur chez votre réparateur local de petits engins pour leur entretien, inspection et réparation.
- Faire une inspection visuelle et l'entretien de toutes les cheminées et de tous les événements des appareils de chauffage pour déceler des obstructions, des débris, la présence de rongeurs, ou une accumulation de neige ou de condensation.
- Lorsque vous faites démarrer des engins, véhicules ou tracteurs à distance, assurez-vous qu'ils sont dans des espaces bien aérés ou dotés d'un système de ventilation mécanique adéquat, conformément à la section 6.2.2 sur la ventilation du Code du bâtiment de l'Ontario, [Règlement de l'Ontario 332/12](#). Le fait de laisser seulement un petit espace ouvert dans le bas d'une porte de garage est une pratique interdite.
- Assurer une source suffisante d'air frais lorsque vous utilisez temporairement un outil alimenté à l'essence ou au diesel, comme une scie pour couper le béton, une génératrice de secours, un appareil pour souder ou de l'équipement pour nettoyer sous pression dans un garage, sous-sol, hangar, bâtiment d'élevage ou fosse de vidange de fumier liquide.
- Moderniser les appareils de chauffage infrarouge non ventilés et alimentés au propane qui sont utilisés dans les bâtiments d'élevage en ajoutant des ouvertures permettant un apport d'air de combustion suffisant, conformément au [Gaseous Fuels Code Adoption Document](#), Règlement de l'Ontario 212/01 (carburants gazeux). L'utilisation d'appareils de chauffage supplémentaires alimentés avec un carburant fossile, comme une chaufferette au propane, à l'intérieur d'un bâtiment d'élevage est une pratique interdite.

Systèmes de production de biogaz de source agricole

Consulter la fiche technique du MAAARO, *Sulfure d'hydrogène dans les systèmes de production de biogaz de source agricole*, pour des précisions sur les méthodes de gestion des différentes structures qui servent au stockage de matière organique et de produits agricoles et qui sont en contact avec des biogaz.

Préoccupations pour les travailleurs agricoles en lien avec les gaz dangereux

Depuis 2006, la [Loi sur la santé et la sécurité au travail](#) de l'Ontario (1990) s'applique, sous réserve de certaines limitations et conditions, à toutes les exploitations agricoles où sont employés des travailleurs rémunérés, et ce, en vertu du [Règl. de l'Ont. 414/05, Opérations agricoles](#). Elle ne s'applique pas à une exploitation agricole exploitée par une personne qui travaille à son compte et qui n'a pas de travailleurs rémunérés.

L'alerte I33, [Alerte : Dangers atmosphériques associés aux silos hermétiques dans les exploitations agricoles](#), a été publiée dans la foulée d'un décès survenu dans l'Est de l'Ontario à la suite de l'entrée non planifiée d'une personne dans un silo hermétique. Sitôt entré, le travailleur a succombé à l'atmosphère délétère du silo. L'alerte dresse la liste des exigences qu'employeurs et employés doivent respecter en vertu de la loi et des précautions suggérées relativement à l'entrée dans des structures hermétiques, notamment en ce qui a trait à la formation, à la supervision, aux méthodes de travail, à la signalisation, à la surveillance atmosphérique, à l'équipement de protection individuelle à prévoir et à la ventilation mécanique. En général, l'employeur doit prendre toutes les précautions voulues pour protéger ses travailleurs.

Pour des précisions sur les exigences législatives et les pratiques suggérées, consulter le [Guide sur la Loi sur la santé et la sécurité au travail pour les opérations agricoles](#) publié par le ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences (InfoCentre de santé et de sécurité au travail, 1 877 202-0008).

CONCLUSION

Ne jamais supposer que l'atmosphère d'un silo ou d'une structure de stockage du fumier est inoffensive. Sous aucun prétexte et en aucune circonstance, on ne doit entrer dans une fosse à fumier liquide ou dans un silo qu'on vient de remplir, sans être équipé d'un appareil de respiration à adduction d'air à pression positive intermittente. Dans ces espaces clos, les concentrations de gaz mortels sont souvent dangereuses. Ne jamais y pénétrer sans être relié à l'extérieur par un cordage de sécurité et sans bénéficier de la surveillance constante d'une personne responsable dûment formée et compétente. Appliquer les précautions indiquées dans la présente fiche technique et respecter les exigences législatives prévues dans la [Loi sur la santé et la sécurité au travail](#) de l'Ontario (1990). Placer des écriteaux de mise en garde bien en vue pour avertir les autres de se tenir à l'écart.

Les pages qui précèdent visent à sensibiliser le lecteur aux gaz dangereux qu'on trouve dans les exploitations agricoles. Elles ne garantissent aucunement la conformité aux règlements en matière de santé et de sécurité au travail en vigueur en Ontario. Pour de l'aide locale sur le respect de la [Loi sur la santé et la sécurité au travail](#) de l'Ontario (1990), on peut appeler l'organisme Workplace Safety & Prevention Services (auparavant la Farm Safety Association) au 1 800 361-8855, sans frais de partout en Ontario.

RÉFÉRENCES

- Ministère du Travail de l'Ontario. *Santé et sécurité dans les opérations agricoles. Section 7 : Atmosphères dangereuses et espaces exigus*, 2009. ISBN 1-4249-0803-5.
- Ministère du Travail de l'Ontario. *Espaces clos*, 2011, ISBN : 978-1-4435-6845-6.
- Patni, N.K. et S.P. Clarke. 2003. *Gaseous Emissions in Swine Barns and During Slurry Mixing in Sub-Floor Pits. ASABE Meeting Paper Number 034081*. American Society of Agricultural and Biological Engineers, St. Joseph, MI, É.-U.

La version anglaise de la présente fiche technique a été révisée par Terrence Sauvé, ingénieur, Optimisation et sécurité des exploitations agricoles, MAAARO, et par Michel Gagné, chimiste et hygiéniste industriel, Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail (retraité).

Avis de non-responsabilité – Gestion des éléments nutritifs

Les renseignements dans ce document sont fournis à titre d'information seulement et ne devraient pas être utilisés pour déterminer vos obligations légales. Pour ce faire, consultez la loi pertinente à ontario.ca/fr/lois. Si vous avez besoin de conseils juridiques, consultez un avocat. En cas de contradiction entre l'information fournie dans la fiche technique et toute loi applicable, la loi a préséance.