



RENSEIGNEMENTS

SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ

L'oxyde d'éthylène

Qu'est-ce que l'oxyde d'éthylène?

L'oxyde d'éthylène est un gaz ou un liquide incolore, à l'odeur douceâtre ressemblant à celle de l'éther. Il se présente généralement sous forme de gaz à température ambiante. Lorsqu'il est très concentré, il présente de grands dangers d'explosion et s'avère un puissant solvant des graisses et des huiles. Il sert à la fabrication d'antigel, de films, de bouteilles, de solvants, de savons et de détergents ainsi que de fumigants. Les membres du SCFP se préoccupent cependant beaucoup de l'utilisation de l'oxyde d'éthylène comme agent de stérilisation dans les centres de soins médicaux.

Comment utilise-t-on l'oxyde d'éthylène?

L'oxyde d'éthylène sert de stérilisant pour les instruments qu'il n'est pas possible de stériliser de façon efficace et sûre par la chaleur ou la vapeur, comme les dispositifs en caoutchouc, les tentes à oxygène, les cathéters et les instruments télescopiques. Les objets contaminés sont placés dans une atmosphère d'oxyde d'éthylène gazeux, dans des enceintes fermées de divers types, puis

remis à l'air et emballés pour réutilisation. Le gaz est fourni de deux façons : dans des ampoules ou de petites cartouches à dose unitaire dans les stérilisateur de type à plateau, ou sous forme de mélange d'oxyde d'éthylène et de gaz inerte dans des réservoirs reliés aux stérilisateur.

Une récente étude de l'utilisation de l'oxyde d'éthylène dans les hôpitaux de l'Ontario a permis de constater que ceux-ci employaient trois types courants de stérilisateur :

1. Dans la méthode du plateau, on utilise de l'oxyde d'éthylène non dilué dans un coffret placé sur une table. Une ampoule en verre contenant une dose unitaire de gaz est ouverte à la main à l'intérieur d'un sac en plastique renfermant les objets à stériliser. Le sac est placé dans le coffret et la porte fermée.
2. Un autre type de stérilisateur de table utilise des cartouches ou des boîtes contenant une dose unitaire. Dans ce cas, on perce l'extrémité en plastique de la cartouche après avoir placé celle-ci dans le stérilisateur.
3. Le troisième type de stérilisateur couramment utilisé est celui dans

lequel on emploie des cylindres remplis d'oxyde d'éthylène dilué avec des gaz inertes, comme des fluorocarbures, acheminés jusqu'au stérilisateur par des tubes, en provenance, généralement, d'une enceinte mécanique située près du stérilisateur. Une fois l'étape de stérilisation terminée, le gaz utilisé est extrait par une pompe à vide, mélangé à de l'eau et évacué dans l'égout.

Les objets stérilisés sont parfois placés à l'air libre, mais il est de plus en plus courant d'utiliser des coffrets d'aération. Ces dispositifs comportent une ventilation mécanique et peuvent réchauffer et faire circuler l'air de façon à ce que l'oxyde d'éthylène qui a été absorbé par les objets puisse être éliminé plus rapidement et renvoyé à l'extérieur.

Les manipulateurs d'oxyde d'éthylène sont exposés de nombreuses façons à ce gaz pendant le processus de stérilisation, à savoir :

- fuites du système d'approvisionnement en gaz (par exemple des tuyaux ou des réservoirs);
- échappement de gaz au cours de l'opération de stérilisation;
- fuites des joints de porte;
- absence de ventilation des chambres;
- échappements au cours de la phase d'évacuation;
- purgeage;
- fuites des canalisations de ventilation;
- échappements après le cycle de traitement;

- vidage de la chambre et transfert à l'aérateur ou au secteur d'emmagasinage;
- dégagement de gaz des objets emmagasinés ou des coffrets d'aération;
- changement de cylindre;
- mauvais fonctionnement des mécanismes de fermeture des portes;
- fuites ou déversements importants.

Quels dangers présente l'oxyde d'éthylène?

Les essais effectués sur les animaux et les humains ont permis de déterminer les dangers que présente l'exposition à l'oxyde d'éthylène. Chez les humains, ils sont les suivants :

- irritation des yeux, de la peau, du nez, des voies respiratoires et des poumons;
- sensibilisation de la peau (réaction allergique);
- maux d'estomac, vomissements et diarrhées;
- perte de sensibilité des bras, des mains, des jambes, et autres effets sur le système nerveux central.

De plus, l'oxyde d'éthylène peut provoquer la cataracte ou la formation de cloques ou de brûlures sur la peau. L'exposition à long terme ou chronique peut entraîner une forte augmentation du nombre des globules blancs et l'anémie. Bien plus grave encore aux yeux des membres du SFCP, il est prouvé que l'oxyde d'éthylène est cancérigène, qu'il entraîne des mutations cellulaires et qu'il peut provoquer des troubles d'ordre génétique, sources de déficiences chez les enfants.

Des études effectuées sur diverses espèces animales ont montré que l'oxyde d'éthylène pouvait provoquer le cancer, et le *National Institute for Occupational Safety and Health* des États-Unis a recommandé de la considérer comme un produit cancérigène pour l'homme. Cette affirmation s'appuie sur des recherches récentes. Des chercheurs suédois ont constaté un "nombre inattendu de cas de leucémie ainsi que de cancer de l'estomac dans une petite usine dont les employés étaient exposés à divers produits, dont l'oxyde d'éthylène".¹

L'oxyde d'éthylène est aussi considéré comme une source de mutation génétique pour certaines espèces animales et l'on rapporte de plus en plus de cas de modification des chromosomes chez les travailleurs exposés. Les chromosomes sont porteurs de notre code génétique, et les dommages que celui-ci subit peuvent entraîner des problèmes de santé par suite de l'endommagement des cellules chez les personnes exposées. La mutation peut être transmise aux descendants si les spermatozoïdes ou les ovules sont affectés.

Les conséquences pour la reproduction chez les animaux comprennent la diminution du nombre de petits par portée et l'augmentation du nombre de fœtus déformés. Chez les humains, il y a augmentation du taux d'avortements spontanés (fausses couches).

¹ Hogstedt et al., "Epidemiologic Support for Ethylene Oxide as a Cancer Causing Agent", *Journal of the American Medical Association*. 28 mars 1986.

L'oxyde d'éthylène est donc une menace sérieuse pour la santé des personnes qui l'utilisent et il doit être soumis à un contrôle sérieux.

Existe-t-il un seuil de sécurité d'exposition?

Les informations scientifiques sur l'oxyde d'éthylène dont on dispose indiquent qu'il existe une grande variété de dangers toxiques et cancérigènes.

Le SCFP considère qu'il n'existe pas de seuil de sécurité d'exposition aux produits cancérigènes. Il a été proposé, tant aux États-Unis qu'au Canada, d'adopter un seuil d'une partie par million (moyenne pondérée dans le temps), mais nous proposons de considérer 0,1 partie par million comme valeur provisoire, jusqu'à ce que l'on puisse trouver des produits de remplacement ou éliminer totalement l'exposition par des moyens techniques. On peut atteindre ce niveau par l'application de mesures tant au plan de la technique qu'à celui du contrôle des méthodes de travail. En fait, une enquête effectuée auprès des hôpitaux de l'Ontario en 1984 n'a relevé aucune valeur détectable d'oxyde d'éthylène (c'est-à-dire que le niveau est inférieur à 0,1 ppm) chez 17 des 28 personnes soumises à l'étude.

Quel est votre taux d'exposition à l'oxyde d'éthylène?

La seule façon de connaître votre degré d'exposition à l'oxyde d'éthylène est en fait de mesurer la teneur de l'air du lieu de travail. Ce contrôle peut se faire selon diverses méthodes dont la précision, le

coût et la commodité varient. Il s'agit des techniques suivantes :

1. L'utilisation de macarons à "écoulement passif" ou de dosimètres que portent les employées pendant toute la durée d'un poste de travail. Ils permettent de déterminer l'exposition moyenne pendant la journée de travail. Ils peuvent mesurer un taux d'une partie par million pour une durée de 8 heures, avec une précision de $\pm 25\%$. Cependant, ils ne permettent pas de déterminer les expositions maximales de courte durée, ce qui est une lacune de taille étant donné l'importance de la connaissance de ces valeurs maximales à des moments particuliers du cycle de stérilisation, comme par exemple l'ouverture des portes du stérilisateur, le purgeage du mélange oxyde d'éthylène/eau, ou lorsque l'on veut déterminer l'existence de fuites.
2. On peut procéder au contrôle du cycle complet à l'aide d'un certain nombre d'instruments ou de dispositifs d'échantillonnage :
 - Un spectromètre à infrarouges portatif ou un analyseur de gaz portatif. Ce sont des instruments à lecture directe qui donnent une mesure immédiate du taux d'oxyde d'éthylène. Ils sont très précis, mais d'un prix élevé.
 - Des tubes à charbon de bois fixés à une pompe à faible débit. Cette pompe peut être portée par l'employé; elle donne une mesure précise de son exposition.

3. Le contrôle des valeurs maximales et la détection des fuites se font à l'aide de tubes calorimétriques et d'une pompe manuelle (Bendix ou Gastec). Un programme de contrôle efficace devrait comprendre les opérations suivantes :
 - La mesure initiale de la durée d'un cycle à l'aide d'un instrument ou d'un dispositif perfectionné comme un analyseur de gaz ou un tube à charbon de bois.
 - La détection de fuites éventuelles au moment de l'installation de l'équipement, puis sur une base régulière.
 - Le contrôle permanent à l'aide d'un instrument à lecture directe (avec cadran) et relié à un système d'alarme sonore.
 - Le contrôle permanent des atmosphères de travail à l'aide de pompes et de tubes à charbon de bois de façon à évaluer l'exposition individuelle des employés, de s'assurer que ce contrôle demeure précis, ou de pallier l'absence d'un contrôle permanent.
 - Le port de dosimètres pour mesurer les expositions individuelles.
 - Le maintien de relevés précis sur les niveaux d'exposition, leur emplacement, l'heure, etc. Ces dossiers doivent être à la disposition des employées et soumis à l'examen du comité de santé et sécurité.

Comment contrôler l'exposition à l'oxyde d'éthylène?

Il existe différents moyens de réduire ou d'éliminer l'exposition des travailleuses et travailleurs à l'oxyde d'éthylène.

1. **SUBSTITUTION.** Il est possible de remplacer l'oxyde d'éthylène par des substances moins dangereuses, mais il faudrait les étudier plus en profondeur. De même, il serait possible de remplacer l'utilisation des stérilisateurs de type à plateau par des dispositifs utilisant un mélange de gaz inerte et d'oxyde d'éthylène.
2. **RÉDUCTION DES NIVEAUX D'EXPOSITION ACTUELS.** Certaines des méthodes de contrôle les plus efficaces reposent sur la conception de nouveaux équipements et l'amélioration des milieux de travail, des dispositifs de ventilation ou des techniques d'entretien. On peut citer :
 - la ventilation du stérilisateur et de l'enceinte d'aération qui débouche directement à l'extérieur;
 - les hottes d'évacuation à la porte des stérilisateurs, au-dessus du dispositif de purge, ainsi que des cylindres de gaz dans l'enceinte mécanique;
 - l'augmentation de la capacité de l'aérateur de façon à pouvoir traiter d'un seul coup tous les objets passés en même temps au stérilisateur;
 - la modification des stérilisateurs par installation de systèmes de purge permettant d'éliminer l'oxyde d'éthylène supplémentaire par mise sous vide;
 - la mise au point d'un programme d'entretien comprenant la vérification des réservoirs, des tuyauteries et des stérilisateurs afin d'en déceler les fuites éventuelles;
- la mise en place de l'aérateur à proximité du stérilisateur;
3. **ISOLATION.** Il s'agit d'établir des zones réglementées (c'est-à-dire des salles séparées) limitant l'accès aux personnes dont la présence est nécessaire à l'utilisation de l'oxyde d'éthylène. Ces zones devraient être soumises à une pression négative de sorte que, lorsque l'on ouvre la porte, l'air y pénètre au lieu d'en sortir pour se propager dans les secteurs d'exploitation.
4. **MODIFICATION DES MÉTHODES DE TRAVAIL.** L'application de contrôles des méthodes de travail réduirait de beaucoup l'exposition à l'oxyde d'éthylène :
 - quitter immédiatement la zone de stérilisation après l'ouverture de la porte, et se tenir à l'extérieur pendant au moins 15 minutes ou le temps indiqué par le fabricant du stérilisateur;
 - placer les objets dans l'aérateur immédiatement après la période d'ouverture de la porte;
 - ne pas mettre les objets stérilisés à l'air libre dans le lieu de travail, mais utiliser en aérateur bien ventilé (il faut naturellement que l'employeur en acquerra un);
 - disposer les objets de façon à pouvoir enlever facilement ceux qui nécessitent une aération minimale, ou stériliser des objets semblables de façon à ce que le temps d'aération soit le même;
 - ne pas ajouter de nouveaux objets dans l'enceinte d'aération avant que tous les objets stérilisés précédemment aient été enlevés;

- suivre les recommandations relatives aux temps d'aération recommandés pour certains objets particuliers.

5. **EQUIPEMENT DE PROTECTION PERSONNELLE.** L'emploi de dispositifs de protection personnelle comme les respirateurs est la méthode la moins efficace de protection contre l'exposition à l'oxyde d'éthylène. Cependant, les personnes qui sont exposées à ce produit devraient porter des vêtements spéciaux (par exemple des survêtements, des gants et des lunettes de protection), qui doivent être déposés dans une armoire spéciale ou un emplacement voisin avant de quitter le lieu de travail.

Les exigences relatives à un programme de respirateurs pour les travailleuses et travailleurs exposés à l'oxyde d'éthylène dépassent le cadre général des programmes habituels de respirateurs. En cas d'urgence comme dans le cas de fuites, ils doivent être médicalement capables de porter un respirateur, faire l'objet d'un contrôle réel de l'exposition pendant ce temps, être informés de l'utilisation et des limites de l'appareil, et recevoir un complément de formation chaque année.

Il est finalement des plus importants que tous les employé(e)s qui sont susceptibles d'être exposé(e)s à l'oxyde d'éthylène soient informé(e)s des dangers que cela présente et des contrôles nécessaires qui s'imposent, tandis que les comités de santé et sécurité responsables des lieux de travail doivent s'assurer que tous sont

réellement protégé(e)s contre une telle exposition.

Pour tout renseignement supplémentaire, veuillez communiquer avec le Service de santé et de sécurité du SCFP

1375, boulevard St. Laurent
OTTAWA, ON K1G 0Z7

Tél. : (613) 237-1590

Télec. : (613) 237-5508

Courriel : sante_secured@scfp.ca

www.scfp.ca

sepb 491

Révisé novembre 2007

K:\FACTSHEETS - 2007 - FRENCH\Oxyde d'éthylène.rtf