

Consultation publique
Révision de l'annexe I du Règlement sur la santé et la sécurité du travail

Denis Bégin, B.Sp.Sc. (chimie), M.Sc.
Conseiller principal de recherche
Centre de recherche en santé publique
École de santé publique, Université de Montréal

Maximilien Debia, Ph.D.
Professeur agrégé
Centre de recherche en santé publique
Département de santé environnementale et santé au travail
École de santé publique, Université de Montréal

27 mai 2023

Le comité-conseil 3.33.1¹ de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) a lancé une consultation² publique jusqu'au 31 mai 2023 sur les valeurs d'exposition admissibles (VEA) des contaminants de l'air (annexe I) du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)³. La CNESST indique dans son guide pour la consultation que ce comité-conseil révisé périodiquement les VEA du RSST pour refléter les nouvelles données scientifiques (9). En raison de sa reconnaissance dans le milieu de la santé et de la sécurité du travail, de sa crédibilité et de son indépendance, la CNESST indique que le comité-conseil 3.33.1 a choisi l'ACGIH⁴ comme organisme de référence sur lequel se baser pour la révision des VEA québécoises (9). L'ACGIH publie annuellement ses recommandations de valeurs limites d'exposition professionnelle (VLE) pour environ 700 substances. Pour chaque nouvelle recommandation, l'organisme étatsunien publie un document scientifique pour le justifier⁵. La consultation actuelle de la CNESST concerne une quinzaine de substances. La CNESST a produit un tableau (10) des VEA présentement en vigueur dans le RSST pour ces contaminants, comparativement aux recommandations de VLE de l'ACGIH pour l'année 2022 (6).

¹ <https://www.cnesst.gouv.qc.ca/fr/organisation/cnesst/structure-dorganisation/comites-conseils>

² <https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/consultation-publique/Pages/Consultation-publique-annexe-I-du-RSST-2023.aspx>

³ <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%2013>

⁴ <https://www.acgih.org/>

⁵ Depuis l'année 2022, l'ACGIH vend chaque document à raison de 60 \$ US par substance. Le document est téléchargeable en format PDF, mais il est non imprimable. Les membres de l'ACGIH ont accès à toute la documentation, mais uniquement pour une lecture en ligne dans un format non téléchargeable et non imprimable (sauf par l'utilisation de la touche Impression de l'écran). Les documents scientifiques justifiant les recommandations de VLE de l'ACGIH ne sont plus vendus aux bibliothèques, que ce soit en format individuel pour chaque substance ou dans le format que l'on connaissait antérieurement (reliure ou cédérom), c'est-à-dire regroupant la documentation pour toutes les substances.

Suivent nos commentaires pour les quatre substances suivantes : isoflurane, éther méthylique du dipropylène glycol, xylènes, dioxyde de titane.

Isoflurane (n° CAS 26675-46-7)

L'isoflurane est un liquide ininflammable très volatil. Cet hydrocarbure halogéné est communément employé comme anesthésiant par inhalation dans les hôpitaux, mais également chez les vétérinaires (43). La base de données ÉDALI⁶ rapporte 1354 mesures d'exposition à l'isoflurane dans les milieux de travail au Québec entre 1985 et 2008 (36).

En l'an 2000, L'*Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) estimait que 200 000 professionnels de la santé étaient potentiellement exposés aux gaz anesthésiques aux États-Unis (39). Toute proportion gardée, cela signifie qu'il y aurait environ 5000 professionnels québécois potentiellement exposés à ces gaz.

Les effets critiques considérés par l'ACGIH pour sa VLE de 50 ppm (8h) sont les suivants : effet délétère sur l'embryon et le fœtus, effet sur le poids de la mère, dépression du système nerveux central, malaise, fatigue (6).

L'Allemagne⁷ possède une VLE (8h) de 2 ppm (15 mg/m³) pour l'isoflurane. Le document scientifique justifiant cette VLE (MAK) a été publié en 2022 en considérant les effets critiques suivants : neurotoxicité pour l'humain, hépatotoxicité et reprotoxicité chez l'animal (26). Depuis l'année 2010, la Norvège a une VLE (8h) réglementaire de 2 ppm pour l'isoflurane (8). La VLE (8h) réglementaire en Californie⁸ est égale à 2 ppm. La province de l'Ontario possède une VLE (8h) réglementaire de 2 ppm pour l'isoflurane (23). La VLE ontarienne est en vigueur depuis l'année 2000 (22).

La France n'a pas de VLE réglementaire pour l'isoflurane. Cependant, depuis 1985, une directive du ministère de la Santé de France exige que l'exposition du personnel aux gaz anesthésiants halogénés dans les salles où se font les anesthésies doive être inférieure à 2 ppm (32).

⁶ <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/outil/i/100053/n/edali>

⁷ Les MAK allemandes sont élaborées par la Commission d'enquête de la DFG (Fondation allemande pour la recherche) sur les risques pour la santé des composés chimiques dans les lieux de travail. Elles sont élaborées uniquement sur des critères sanitaires, mais n'ont pas force de loi. Les valeurs limites légales en Allemagne sont élaborées en prenant en compte les MAK. Elles se trouvent dans le règlement TRGS 900 (Règles techniques pour les substances dangereuses – Limites d'exposition professionnelle) : <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-900.pdf>

⁸ https://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html

Le campus de Bethesda (Maryland) des *National Institutes of Health* (NIH) est un vaste complexe scientifique où plus de 800 appareils utilisant des gaz anesthésiques sont utilisés. Le NIH applique une VLE de 2 ppm (8h) pour l'isoflurane afin de protéger la santé de ses employés (37).

Même si le comité 3.33.1 a choisi l'ACGIH comme organisme de référence, il nous apparaît opportun de considérer la VLE de 2 ppm (8h) pour l'isoflurane mise en œuvre depuis plusieurs années dans certaines juridictions. Nous recommandons à cet effet qu'un toxicologue indépendant compare la documentation de l'ACGIH justifiant sa VLE de 50 ppm (8h) pour l'isoflurane (3) à la documentation de la MAK allemande justifiant sa recommandation de 2 ppm (8h) (26).

Enfin, si les milieux de travail concernés en Ontario ont réussi à réduire l'exposition des travailleurs et travailleuses de la santé en deçà de 2 ppm (8h), il nous semble parfaitement envisageable techniquement de le faire au Québec.

Éther méthylique du dipropylène glycol (DPGME, n° CAS 34590-94-8)

Le DPGME est un liquide combustible peu volatil de la famille des éthers de glycol. Le produit commercial est un mélange de quatre isomères⁹. Environnement et Changement climatique Canada et Santé Canada rapportent que le DPGME est utilisé au Canada dans de nombreuses préparations commerciales telles que les dégraissants, encres, lubrifiants, nettoyeurs, peintures et revêtements (15).

L'Institut national de la santé et de la recherche médicale en France indique que le DPGME est faiblement toxique pour l'humain (33).

Une étude finlandaise récente rapporte des niveaux d'exposition personnels très faibles de DPGME chez des nettoyeurs affectés à l'entretien ménager dans des piscines et des spas, comparativement à la VLE finlandaise de 50 ppm (310 mg/m³) : 37 µg/m³ dans le vestiaire (n = 3), 23 µg/m³ dans la salle de bains (n = 6), 5 µg/m³ autour de la piscine (n = 5) [durées d'échantillonnage 15 à 60 min] (42). La concentration de DPGME dans les nettoyeurs utilisés n'est pas rapportée par les auteurs de cette étude (42). Dans les préparations commerciales contenant du DPGME aux États-Unis, Hernandez rapporte des concentrations variant de 2 à 25 % p/p pour les nettoyeurs et de 2 à 20 % p/p pour les peintures, revêtements et encres (29).

La VLE proposée par l'ACGIH pour le DPGME est de 50 ppm (8h) pour prévenir l'hépatotoxicité et les effets sur le système nerveux central (6). Au vu de sa faible tension de vapeur de 0,28 mmHg à 20 °C (13), la propension au dépassement

⁹ Une coquille s'est glissée dans la liste des substances faisant l'objet de la consultation : il faut substituer le n° CAS 20324-32-7 au n° CAS 20234-32-7 (10).

de la VLE de l'ACGIH à température ambiante et sans pulvérisation est faible. En effet, le calcul du *Vapor Hazard Ratio*¹⁰ (rapport de danger de vapeur, VHR) (40) donne 7,4.

Une quinzaine de pays en Europe ont une VLE réglementaire de 50 ppm (8h) pour le DPGME¹¹. Le tiers de ces juridictions ont une notation peau.

La notation peau de l'ancienne VLE de l'ACGIH pour le DPGME (100 ppm (8h), 150 ppm (15 min), notation peau) était basée sur des données expérimentales du fabricant *Dow Chemical* (1). En effet, c'est la publication de Rowe et collab. qui est citée comme référence dans la documentation de l'ACGIH (41). Plus récemment, Venier et collab. ont confirmé que le DPGME passe bien au travers de la peau humaine (45). En outre, la Californie¹² possède une VLE réglementaire accompagnée d'une notation peau pour le DPGME. Le *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH)¹³ recommande également une notation peau pour le DPGME.

Le fabricant de DPGME *Dow Chemical* recommande aujourd'hui des VLE de 10 ppm (8h) et 30 ppm (15 min) pour cet éther de glycol en spécifiant que « la substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte » (14).

Nous recommandons de conserver la notation peau pour le DPGME dans l'Annexe I du RSST.

Xylènes (n° CAS 1330-20-7)

Le xylène est un hydrocarbure aromatique volatil et inflammable comportant trois isomères (ortho-xylène, méta-xylène, para-xylène). Le xylène commercial constitué du mélange des trois isomères est largement utilisé comme solvant dans une variété de préparations, notamment dans les peintures industrielles. Depuis plusieurs années, les fabricants ont cependant tendance à substituer d'autres solvants au xylène en raison de sa contribution au smog photochimique (11). Dans le complexe pétrochimique de l'est de Montréal¹⁴, le para-xylène est employé comme matière première pour la synthèse de l'acide téréphtalique, lequel est ensuite utilisé pour fabriquer le polyéthylène téréphtalate (PET), un polyester linéaire employé dans la fabrication de fibres textiles, bouteilles et pellicules de plastique. Le xylène est employé dans les laboratoires médicaux, notamment en histologie pour le déparaffinage des tissus (30,35).

¹⁰ <https://solub.irsst.qc.ca/etape-7-comparaison-des-options-et-choix/outils-pour-la-comparaison-des-solvants/>

¹¹ <https://limitvalue.ifa.dguv.de/>

¹² https://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html

¹³ <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0241.html>

¹⁴ <http://www.parachem.ca/la-chaine-du-polyester>

La base de données ÉDALI (voir la note de bas de page n^o 6) rapporte 29 825 mesures d'exposition au xylène dans les milieux de travail québécois entre 1985 et 2008.

Les quatre provinces canadiennes suivantes adoptent automatiquement les VLE de l'ACGIH de l'année courante : Île-du-Prince-Édouard (24), Manitoba (19), Nouvelle-Écosse (21), Terre-Neuve-et-Labrador (20). Il en va de même pour tous les employés canadiens sous juridiction¹⁵ fédérale (18). Conséquemment, la VLE de 20 ppm (8h) de xylène de l'ACGIH est une norme légale contraignante dans ces cinq juridictions canadiennes.

Le Danemark¹⁶ a deux VLE réglementaires pour le xylène, soit 25 ppm (8h) et 100 ppm (15 min) accompagnées d'une notation peau. La Norvège a une VLE (8h) réglementaire de 25 ppm pour le xylène et une notation peau (8).

La Suède a deux VLE réglementaires pour le xylène, soit 50 ppm (8h) et 100 ppm (15 min) accompagnées d'une notation peau (44). Cette notation peau est justifiée rigoureusement dans un document scientifique (17) en utilisant les critères de ECETOC¹⁷ (16).

La MAK allemande pour le xylène est de 50 ppm (8h) avec une notation peau (27). La notation peau est justifiée scientifiquement dans un document critère (28).

L'ACGIH avait une notation peau pour le xylène de 1974 à 1982. Cette notation a été retirée en 1983 parce que l'absorption cutanée serait graduelle et prolongée et ne contribuerait pas substantiellement à celle reçue autrement par inhalation à la VLE recommandée de l'ACGIH (2). À noter que la VLE de l'ACGIH en 1983 était de 100 ppm (8h). La recommandation actuelle de l'ACGIH étant de 20 ppm (8h), une réévaluation de la contribution relative de l'absorption cutanée par rapport à l'absorption par la voie pulmonaire aurait été nécessaire. Cela n'a pas été réalisé de façon formelle dans la documentation récente de l'ACGIH pour le xylène (5). Cet exercice a été fait dans le document récent justifiant la MAK allemande pour le xylène, la conclusion étant que le respect de la MAK de 50 ppm (8h) seule ne fournit pas une protection suffisante, d'où la notation peau (28). Ce raisonnement est encore plus pertinent pour une VLE de 20 ppm (8h).

Nous recommandons d'inscrire une notation peau pour le xylène dans l'Annexe I du RSST.

¹⁵ <https://www.canada.ca/fr/services/emplois/milieu-travail/milieux-reglementation-federale.html>

¹⁶ <https://at.dk/regler/bekendtgørelser/graensevaerdier-stoffer-materialer-202/bilag-2/>

¹⁷ L'*European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals* est une organisation scientifique financée par les entreprises qui fabriquent et utilisent des substances chimiques en Europe.

Dioxyde de titane (n° CAS 13463-67-7)

Le dioxyde de titane (TiO₂) est un composé inorganique insoluble utilisé pour ses propriétés colorantes et couvrantes dans les peintures, les cosmétiques, le papier, les médicaments, mais aussi, notamment sous une forme nanométrique, dans de nouvelles technologies comme les cellules photovoltaïques et dans le vernissage en usine de planchers de bois (12,34).

En 2010, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a publié une monographie dans laquelle le TiO₂ est classé comme cancérogène possible pour l'humain (groupe 2B) (31). Le CIRC indiquait également que les études toxicologiques dans lesquelles du TiO₂ ultrafin (taille nanométrique) était utilisé ont révélé une toxicité accrue par rapport à celles qui avaient utilisé des particules fines.

En 2011, NIOSH recommandait de distinguer la fraction nanométrique de TiO₂ de la fraction fine dans l'évaluation du risque pour la santé humaine. Le raisonnement de NIOSH se basait sur le fait que dans les études toxicologiques animales, des relations dose-réponse en lien avec l'inflammation pulmonaire persistante et des tumeurs pulmonaires étaient observées lorsque les doses étaient exprimées en concentrations surfaciques de particules. Puisqu'à masse égale, l'exposition à des particules nanométriques est caractérisée par une plus grande surface spécifique, NIOSH a tenu à prendre en compte cet aspect pour établir ses recommandations. NIOSH considère ainsi le TiO₂ ultrafin comme un cancérogène professionnel potentiel. Les VLE proposées par NIOSH sont de 2,4 mg/m³ pour le TiO₂ fin et de 0,3 mg/m³ pour le TiO₂ ultrafin (échelle nanométrique) (10h/jour, 40h/semaine) (38).

En 2019, la commission à l'origine des MAK allemandes a établi, par analogie avec d'autres poussières granuleuses biopersistantes, une valeur limite générale pour les poussières de TiO₂ de 0,3 mg/m³ × densité du matériau. Cette VLE s'applique à la fraction respirable du TiO₂ (25).

En 2020, un groupe de travail de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) en France a étudié les données de la littérature disponibles pour émettre un avis relatif à une proposition de valeur limite d'exposition en milieu professionnel pour le TiO₂ sous forme nanométrique (TiO₂-NP, P25)¹⁸. L'Anses recommande pour le TiO₂-NP, P25 une VLE de 0,8 µg/m³ (8h, fraction respirable) et une VLE court terme pragmatique de 4 µg/m³ (15 min, fraction respirable). La démarche se base sur l'identification d'une valeur toxicologique de référence en tenant compte d'une

¹⁸ L'Anses indique que « le P25 est une forme de référence du TiO₂-NP utilisée comme standard par l'organisation de coopération et de développements économiques (OCDE) (sous le nom de NM105). Il s'agit d'un mélange 80%/20% anatase/rutile avec une taille primaire d'environ 20-25 nm » (Anses, 2020).

dose sans effet nocif observable (DSENO) équivalente humaine, et en appliquant des facteurs d'incertitude (7).

L'Anses, NIOSH et Hartwig indiquent que le mode d'action de la cancérogénicité du TiO₂-NP semble être associé à une génotoxicité secondaire en lien avec un stress oxydatif et une altération de la clairance pulmonaire (7,25,38).

La VLE proposée par l'ACGIH pour le TiO₂ fin est de 2,5 mg/m³ (8h) et une seconde VLE de 0,2 mg/m³ (8h) est recommandée pour le TiO₂ ultrafin pour minimiser le potentiel d'irritation des voies respiratoires inférieures et le risque de pneumoconiose. Une mention A3, indiquant un effet cancérogène démontré chez l'animal alors que la transposition à l'humain est encore inconnue, est aussi proposée (4).

Nous appuyons la proposition de distinguer le TiO₂ fin et le TiO₂ ultrafin (échelle nanométrique). Toutefois, pour être applicable, une note devrait indiquer, comme le mentionne l'ACGIH, qu'il faudrait généralement retenir la VLE pour la fraction fine de TiO₂ sauf si on peut démontrer qu'il y a une utilisation délibérée de TiO₂ nanométrique. Même si le comité 3.33.1 a choisi l'ACGIH comme organisme de référence, il nous apparaît opportun de prendre en compte la VLE proposée par l'Anses qui est largement plus basse que les autres VLE proposées par d'autres organisations. Cette VLE s'applique spécifiquement à la forme nanométrique P25. Nous recommandons à cet effet qu'un toxicologue indépendant compare la documentation de l'ACGIH justifiant sa VLE de 0,2 mg/m³ (8h) pour le TiO₂ ultrafin (4) à la documentation de l'Anses justifiant sa recommandation de 0,8 µg/m³ (8h, fraction respirable) pour le TiO₂-NP, P25 (7).

Références

- [1] ACGIH (2001) *(2-Methoxymethylethoxy)propanol*. In: **Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents**, pp. 1-2. American Conference of Government Industrial Hygienists, Cincinnati, OH
- [2] ACGIH (2001) *Xylenes (All Isomers)*. In: **Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices**, pp. 1-10. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH
- [3] ACGIH (2021) **Isoflurane**. 10DOC-416-CS. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH
- [4] ACGIH (2021) **Titanium Dioxide**. 10DOC-599-CS. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH
- [5] ACGIH (2021) **Xylenes (All Isomers)**. 10DOC-706-CS. American Conference of Government Industrial Hygienists, Cincinnati, OH
- [6] ACGIH (2022) **TLVs® and BEIs® Based on the Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices**. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH

- [7] Anses (2020) **Valeurs limites d'exposition en milieu professionnel : Le dioxyde de titane sous forme nanométrique (TiO₂-NP, P25)**. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, Maisons-Alfort. <https://www.anses.fr/fr/system/files/VSR2019SA0109Ra.pdf>
- [8] Arbeidstilsynet (2022) **Regulations concerning action and limit values for physical and chemical agents in the working environment and classified biological agents (Regulations concerning Action and Limit values)**. The Norwegian Labour Inspection Authority, Trondheim. <https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/regelverkspdf/regulations-concerning-action-and-limit-values>
- [9] CNESST (2023) **Guide explicatif sur la consultation des milieux de travail et des parties prenantes concernant la révision de l'annexe I du RSST**. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, Montréal. <https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/consultation-publique/Documents/20230331%20Guide%20consultation.pdf>
- [10] CNESST (2023) **Substances faisant l'objet de la consultation des milieux de travail (2023)**. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, Montréal. <https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/consultation-publique/Documents/20230331%20Consultation%202023%20Liste%20des%20contaminants%20cibl%C3%A9s.pdf>
- [11] Cooper, C.; Galick, P.; Harris, D.; Pourreau, D.; Rodriguez, C. (2001) Tert-Butyl-Acetate: Non-HAP Solvent for High-Solids Epoxy Formulations. **Journal of Coatings Technology** **73**(922):19-24.
- [12] Debia, M.; Carpentier, M.; L'Espérance, G. (2021) Characterization of Occupational Exposures to Engineered Nanoparticles During the Finishing Process of a Hardwood Floor Manufacturing Plant. **Annals of Work Exposures and Health** **65**(7):868–873. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxab003>
- [13] Dow (2012) **Technical Data Sheet: Dowanol DPM**. Form No. 110-00618-0812. Dow Chemical Company, Midland, MI. <https://www.dow.com/en-us/document-viewer.html?docPath=/content/dam/dcc/documents/en-us/productdatasheet/110/110-00618-01-dowanol-dpm-tds.pdf>
- [14] Dow (2022-04-29) **Fiche de données de sécurité : Dowanol™ DPM Ether De Glycol**. Dow Chemical Canada, Calgary, AB. <https://www.dow.com/en-us/doc-viewer-blank.html?docType=SDS&contentType=SDS&product=22345z&tradeProduct=00000022345&selectedCountry=CA&selectedLanguage=FR&recordNumber=44647109&useRequestPath=true>
- [15] ECCC et SC (2021) **Ébauche d'évaluation préalable : Groupe des éthers, Numéros de registre du Chemical Abstracts Service 60-29-7, 101-84-8, 115-10-6, 34590-94-8**. Gouvernement du Canada, Environnement et Changement climatique Canada, Santé Canada, Gatineau, QC. <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/pded/ethers-group/Ebauche-evaluation-prealable-groupe-ethers.pdf>
- [16] ECETOC (1993) **Strategy for Assigning a "Skin Notation"**. ECETOC Document No. 31 (Revised). European Centre for Ecotoxicology and Toxicology

- of Chemicals, Brussels. <https://www.ecetoc.org/wp-content/uploads/2014/08/DOC-0311.pdf>
- [17] Ernstgård, L.; Iregren, A.; Löw, A. (2005) Consensus Report for Xylenes. **Arbete och Hälsa Nr 17**:51-71. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/4342/ah2005_17.pdf
- [18] Gouvernement du Canada (2023) **Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail**. DORS/86-304. Gouvernement du Canada, ministère de la Justice, Ottawa. <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/dors-86-304/>
- [19] Government of Manitoba (2016) **Manitoba Workplace Safety and Health Act and Regulation 2016**. Manitoba Labour and Immigration, Workplace Safety and Health, Winnipeg, MB https://www.gov.mb.ca/labour/safety/pdf/1_2016_wsh_ar_oc.pdf
- [20] Government of Newfoundland and Labrador (2022) **Newfoundland and Labrador Regulation 5/12**. Queen's Printer, St. John's, NL <https://www.assembly.nl.ca/Legislation/sr/Regulations/rc120005.htm>
- [21] Government of Nova Scotia (2022) **Workplace Health and Safety Regulations made under Section 82 of the Occupational Health and Safety Act S.N.S. 1996, c. 7**. Office of the Registrar of Regulations, Halifax, NS <https://www.novascotia.ca/just/regulations/regs/ohsworkplace.htm>
- [22] Government of Ontario (2000-07-15) Ontario Regulation 388/00 made under the Occupational Health and Safety Act. **The Ontario Gazette 133**(29):1334-1347. https://files.ontario.ca/books/ontariogazette_133-29.pdf
- [23] Government of Ontario (2020) **Occupational Health and Safety Act, Loi sur la santé et la sécurité au travail, R.R.O. 1990, Regulation 833, Control of Exposure to Biological or Chemical Agents**. Government of Ontario, Toronto, ON <https://www.ontario.ca/laws/regulation/900833>
- [24] Government of Prince Edward Island (2013) **Occupational Health and Safety Act General Regulations**. Legislative Counsel Office, Charlottetown, PE <https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/legislation/O%261-01G-Occupational%20Health%20and%20Safety%20Act%20General%20Regulations.pdf>
- [25] Hartwig, A. (2020) Titanium dioxide (respirable fraction). **The MAK Collection for Occupational Health and Safety 5**(1):1-10. https://series.publisso.de/sites/default/files/documents/series/mak/dam/Vol2020/Iss1/Doc010/mb1346367e5_1.pdf
- [26] Hartwig, A. (2022) Isofluran. **The MAK Collection for Occupational Health and Safety 7**(3):1-34. https://series.publisso.de/sites/default/files/documents/series/mak/dam/Vol2022/Iss3/Doc044/mb2667546d7_3ad.pdf
- [27] Hartwig, A. (2022) **List of MAK and BAT Values 2022**. Maximum Concentrations and Biological Tolerance Values at the Workplace. Permanent Senate Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area, Report 58. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn. https://series.publisso.de/sites/default/files/documents/series/mak/lmbv/Vol2022/Iss2/Doc002/mbwl_2022_eng.pdf

- [28] Hartwig, A. (2022) Xylene (all isomers). MAK Value Documentation, supplement - Translation of the German version from 2020. **The MAK Collection for Occupational Health and Safety** 7(3):1-17.
https://series.publisso.de/sites/default/files/documents/series/mak/dam/Vol2022/Iss3/Doc052/mb133020ae7_3ad.pdf
- [29] Hernandez, O.; U.S. EPA (2001) **SIDS Initial Assessment Report: Dipropylene Glycol Methy Ether, CAS N° 34590-94-8**. Organization for Economic Co-operation and Development, Screening Information DataSets, Paris. <https://hpvchemicals.oecd.org/UI/handler.axd?id=82aa491f-c9e0-4b2f-81cf-e7ca3bceea1c>
- [30] Hewitson, T.D.; Darby, I.A., Eds. (2010) **Histology Protocols**. Humana Press, New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-1-60327-345-9>
- [31] IARC (2010) *Titanium Dioxide*. In: **IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 93**, pp. 193-276. World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, Lyon.
<https://publications.iarc.fr/111>
- [32] INRS (2016) **MétroPol : Isofluane M-159**. Institut national de recherche et de sécurité, Paris.
https://www.inrs.fr/dms/metropol/FicheMetropol/METROPOL_159-1/FicheMetropol-METROPOL_159.pdf
- [33] INSERM (2006) **Éthers de glycol - Nouvelles données toxicologiques**. Institut national de la santé et de la recherche médicale, Les éditions Inserm, Paris.
http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/123/expcol_2006_ethers.pdf
- [34] Jones, T.; Edwards, J.; Kallioinen, J. (2019) *Titanium Compounds, Inorganic*. In: **Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology**, pp. 1-76. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
<https://doi.org/10.1002/0471238961.0914151805070518.a01.pub4>
- [35] Jost, M.; Rügger, M.; Gutzwiller, A.; Liechti, B.; Wolf, R. (2004) **Prévention des maladies professionnelles dans les instituts d'anatomie pathologique et dans les laboratoires d'histologie**. Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (Suva), Division médecine du travail (N° de référence : 2869/25.f), Lucerne. http://sohf.ch/Themes/Labo/2869_25_F.pdf
- [36] Lavoué, J.; Gérin, M.; Bégin, D.; Ostiguy, C.; Arcand, R.; Adib, G. (2012) **Valorisation des données d'exposition professionnelle mesurées au Québec depuis 1980 par les équipes du Réseau public québécois en santé au travail - Étude préliminaire**. Rapport R-723. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Montréal.
<http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-723.pdf>
- [37] NIH (2023) **Waste Anesthetic Gas**. Division of Occupational Health and Safety, Office of Research Services, National Institutes of Health, US Department of Health and Human Services, Washington, DC.
<https://ors.od.nih.gov/sr/dohs/Documents/WAG-Program.pdf>
- [38] NIOSH (2011) **Current Intelligence Bulletin 63: Occupational Exposure to Titanium Dioxide**. DHHS (NIOSH) Publication No. 2011-160. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention,

- National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH.
<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-160/pdfs/2011-160.pdf>
- [39] OSHA (2000) **Anesthetic Gases: Guidelines for Workplace Exposures**. United States Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, Washington, DC. <https://www.osha.gov/waste-anesthetic-gases/workplace-exposures-guidelines>
- [40] Pependorf, W. (2006) **Industrial Hygiene Control of Airborne Chemical Hazards**. CRC Press, Boca Raton, FL. <https://doi.org/10.1201/9781420009408>
- [41] Rowe, V.K.; McCollister, D.D.; Spencer, H.C.; Oyen, F.; Hollingsworth, R.L.; Drill, V.A. (1954) Toxicology of Mono-, Di-, and Tri-Propylene Glycol Methyl Ethers. **A.M.A. Archives of Industrial Hygiene and Occupational Medicine** 9(6):509-525. https://archive.org/details/sim_a-m-a-archives-of-industrial-health_1954-06_9_6/page/508/mode/2up
- [42] Ruokolainen, J.; Hyttinen, M.; Sorvari, J.; Pasanen, P. (2022) Exposure of cleaning workers to chemical agents and physical conditions in swimming pools and spas. **Air Quality, Atmosphere & Health** 15(3):521–540. <https://doi.org/10.1007/s11869-021-01138-z>
- [43] Sauvé, J.-F.; Mater, G. (2022) Panorama des niveaux d'exposition aux contaminants chimiques dans le secteur vétérinaire entre 2011 et 2020. **Hygiène & sécurité du travail** n° 266:74-79. <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/HST/TI-BD-14/bd14.pdf>
- [44] SWEA (2021) **Hygieniska gränsvärden**. AFS 2018:1. Swedish Work Environment Authority, Solna. <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/foreskrifter/hygieniska-gransvarder-afs-2018-1.pdf>
- [45] Venier, M.; Adami, G.; Larese, F.; Maina, G.; Renzi, N. (2004) Percutaneous absorption of 5 glycol ethers through human skin in vitro. **Toxicology in vitro** 18(5):665-671. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2004.03.004>