

Les contaminants chimiques cancérogènes au travail



*Par Josianne Roy, M.Sc. Chimie
IMD Expert-Conseil*

Objectifs de la conférence

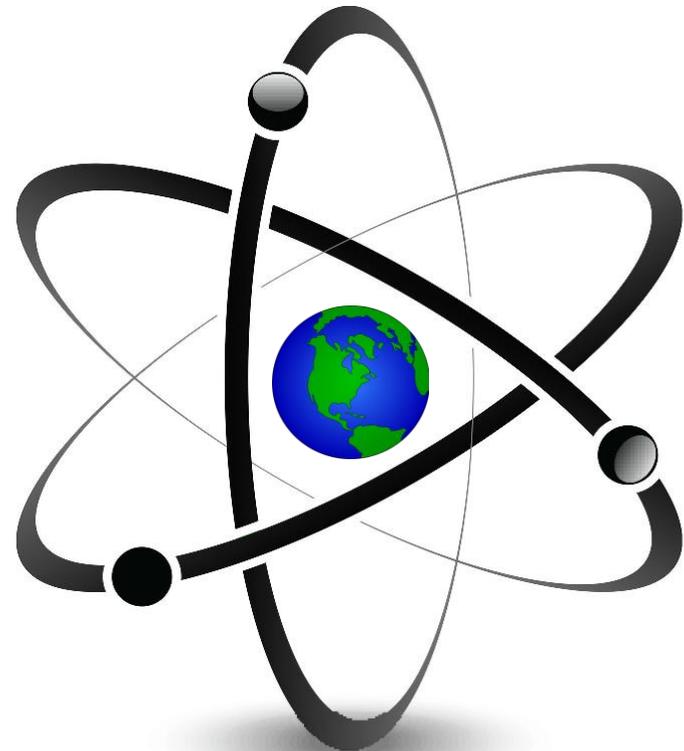
- **Prendre conscience de la réalité et de la difficulté d'identifier les expositions professionnelles aux contaminants chimiques cancérogènes.**
- **Présenter la classification des substances cancérogènes du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).**
- **Présenter quelques contaminants chimiques cancérogènes, les cancers qui y sont associés et des milieux de travail dans lesquels ils se retrouvent.**
- **Donner des solutions pour réduire les expositions professionnelles aux contaminants cancérogènes.**

Plan de la conférence

- Introduction
- Identification des contaminants chimiques
- Liens entre cancer et travail : difficile !
- Classification du CIRC
- CAREX Canada
- Quelques contaminants cancérogènes : *acides inorganiques forts (brouillards et vapeurs), arsenic et composés inorganiques, benzène, dichlorométhane, diesel (gaz d'échappement des moteurs), essence, formaldéhyde, fumée de bois et de charbon, pesticides, poussière de bois*
- Classification des professions et procédés par le CIRC
- Bonnes pratiques et mesures d'hygiène
- Conclusion

Introduction

- Depuis environ 60 ans, nous sommes entrés dans une nouvelle ère de **révolution chimique**, qui a transformé notre vie à tout jamais.
- Elle nous a apporté :
 - Confort
 - Rapidité
 - Performance
 - Diversité
 - Durabilité
 - Esthétisme
 - Souplesse
 - Etc.



Introduction

- Mais aussi... **les maladies professionnelles !**



Introduction

Cancers dus à l'environnement et au milieu professionnel

(extrait de www.who.int, aide-mémoire no 350)

- À l'échelle mondiale, **19%** de tous les cancers peuvent être attribués à l'environnement, y compris au milieu professionnel.
- L'OMS a répertorié **107** agents, mélanges de substances et situations d'exposition comme étant **cancérogènes (gr 1)** pour l'homme.
- **Un décès par cancer du poumon sur 10** est étroitement lié aux risques sur le **lieu de travail**.
- Le **cancer du poumon**, le **mésothéliome** et le **cancer de la vessie** sont parmi les **cancers professionnels les plus courants**.

Introduction

- **Tous les jours**, environ **4000 nouveaux produits chimiques** (organiques et inorganiques) sont enregistrés avec un **numéro CAS** (Chemical Abstract Service) dans le Monde.
- Ils se retrouvent dans les **objets** qui nous entourent, mais certains **contaminent l'air, l'eau, le sol, les poussières, les aliments**, etc.

Contaminant = nuisible pour la santé

- **Nous sommes tous exposés quotidiennement** à des centaines de ces contaminants à la maison, au travail et ailleurs.



- Le 3 octobre 2017, il y avait plus de **133 000 millions de produits chimiques enregistrés (CAS)**.
- Sur ce nombre, **quelques centaines seulement ont été évalués pour leur potentiel cancérogène**.
- **Les études scientifiques sont insuffisantes** : processus très longs, coûts élevés, nécessite intérêt pour la substance...
- **Les études épidémiologiques sont limitées** : difficile de trouver des populations humaines clairement exposées.



Introduction

- Les **contaminants chimiques** et les **conditions de travail** associés à des risques de **cancers** sont en **augmentation**. **Tous les milieux de travail sont concernés** : certains plus que d'autres.
- Les **expositions au travail** qui augmentent le risque de développer un **cancer** sont **variées** : produits chimiques, biologiques, rayonnements, horaires de nuit, procédures de travail, etc.
- Plusieurs expositions à **faibles doses** d'un produit chimique peuvent conduire à des **effets chroniques**.
- La **durée** et la **fréquence** des expositions sont souvent **variables** : parfois aiguës, chroniques, fréquentes, répétitives, rares, cumulatives, intenses, etc.

Introduction

- Les **contaminants chimiques cancérogènes au travail** sont présents sous forme pure ou en mélanges, à l'état gazeux, liquide ou solide. On les retrouve dans :
 - ✓ réactifs
 - ✓ solvants
 - ✓ catalyseurs
 - ✓ produits finis
 - ✓ sous-produits
 - ✓ matériaux
 - ✓ air, eau, sol
 - ✓ Etc.
- La **quantification des contaminants est souvent difficile**, car ils peuvent être présents dans : mélanges dynamiques avec interactions, fumée et produits de combustion, sur des poussières, sur des objets, etc.
- Les travailleurs qui sont en contact avec des substances cancérogènes risquent d'être en présence de **concentrations beaucoup plus élevées** que si elles étaient exposées à la maison ou dans l'environnement.

Identification des contaminants chimiques

- Les contaminants chimiques ne sont **pas clairement identifiés** ou **connus** dans notre quotidien et au travail.
- Ils sont parfois **difficiles à identifier et à quantifier**.
- Ils **contaminent** les travailleurs souvent à leur insu.



Comment s'y retrouver ???



Identification des contaminants chimiques

- Au Canada, l'employeur a l'obligation d'étiqueter les produits dangereux (ou produits contrôlés) sur les contenants (étiquette du lieu de travail) en respectant les éléments d'information conformément à la Loi sur les produits dangereux (LPD) (L.R.C. 1985, c. H-3) et au Règlement sur les produits dangereux (RPD).
- **Produit dangereux** : Classé dans l'une des catégories ou sous-catégories des **classes de danger (physiques et pour la santé)** inscrites à l'annexe 2 du RPD.



Identification des contaminants chimiques

Classes de dangers physiques :

1. Matières et objets explosibles
2. Gaz inflammables
3. Aérosols inflammables
4. Gaz comburants
5. Gaz sous pression
6. Liquides inflammables
7. Matières solides inflammables
8. Matières autoréactives
9. Liquides pyrophoriques
10. Matières solides pyrophoriques
11. Matières auto-échauffantes
12. Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
13. Liquides comburants
14. Matières solides comburantes
15. Peroxydes organiques
16. Matières corrosives pour les métaux
17. Poussières combustibles
18. Asphyxiants simples
19. Gaz pyrophoriques
20. Dangers physiques non classifiés ailleurs



Identification des contaminants chimiques

Classes de dangers pour la santé :

1. Toxicité aiguë
2. Corrosion cutanée / Irritation cutanée
3. Lésions oculaires graves / Irritation oculaire
4. Sensibilisation respiratoire ou cutanée
5. Mutagénicité sur les cellules germinales
6. **Cancérogénicité**
7. Toxicité pour la reproduction
8. Toxicité pour certains organes cibles — Exposition unique
9. Toxicité pour certains organes cibles — Expositions répétées
10. Danger par aspiration
11. Matières infectieuses présentant un danger biologique
12. Dangers pour la santé non classifiés ailleurs



Identification des contaminants chimiques

- Où peut-on trouver des **renseignements sur les produits chimiques dangereux** utilisés au travail ?
- ✓ **Étiquette du fournisseur** : Étiquette sur le contenant exigée par la LPD et conforme aux exigences du RPD.
- ✓ **Étiquette du lieu de travail** : Étiquette préparée par un employeur conformément au RPD (nom du produit, conseils de prudence, mention de la FDS à consulter, autres renseignements de précaution. Doit être visible et bien en évidence près du lieu d'utilisation.
- ✓ **Fiche de données de sécurité (FDS) du fournisseur** : 16 rubriques, harmonisée SGH (SIMDUT 2015), disponible sur le lieu du travail.

Identification des contaminants chimiques

- **SIMDUT exige que les fournisseurs communiquent aux employeurs les renseignements nécessaires** pour aider à rendre possible l'utilisation en toute sécurité des produits dangereux dans les milieux de travail.
- Si un produit est considéré comme étant **dangereux**, mais que certains renseignements sont jugés **confidentiels** ou constituent un **secret commercial**, une demande peut être déposée pour protéger ces **renseignements commerciaux confidentiels (RCC)** en vertu de la Loi sur le contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses (LCRMD).



Identification des contaminants chimiques

- Mais qu'en est-il des **ingrédients dangereux** qui se retrouvent en faibles quantités dans des **mélanges complexes** ? Les ingrédients ne sont plus identifiés aussi clairement. (Ex : essence, diesel, peintures, colles, pesticides, lubrifiants, ciments, nettoyeurs, etc.) On peut parfois les retrouver sur les **FDS**.
- Et ceux qui ne sont **pas tous identifiables** ? (ex : fumées)



Identification des contaminants chimiques

- Peut-on se fier uniquement à l'**emballage** d'un contenant de produit chimique pour connaître son **potentiel cancérogène** ? Non, il faut aller voir la **FDS**.

INGRÉDIENTS DANGEREUX

CHLORURE DE METHYLENE (Gr 2A CIRC)
PERCHLOROETHYLENE (TETRACHLOROETHYLENE) (Gr 2A CIRC)
SILICONE (Polydimethyl Siloxane)
PROPANE
ISOBUTANE



Ingrédients inscrits sur l'emballage, mais effets toxiques seulement sur la FDS



SECTION 11: RENSEIGNEMENTS SUR LA TOXICITE

EFFETS D'EXPOSITION CHRONIQUE.....	METHYLENE CHLORIDE DES EFFETS SUR LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL. PERCHLOROETHANE - L'EXPOSITION PROLONGÉE PEUT CAUSER FENDRE ET DERMATITE DE PEAU. RÉPÉTEZ L'EXPOSITION PEUT CAUSER DES DOMMAGES DE FOIE ET DE REIN, LA DÉPRESSION, LA LÉTHARGIE, CARDIAQUE, ARRHYTHMIA, ET FERTILITÉ RÉDUITE À AU-DESSOUS DU LD50.
IRRITATION DU PRODUIT.....	IRRITANT DES YEUX ET DE LA PEAU.
CANCEROGENICITE DU PRODUIT.....	LA CLASSIFICATION DU CHLORO DE METHYLENE, SELON IARC EST CANCERIGENE POTENTIEL POUR LES HUMAINS. LA CLASSIFICATION DU PERCHLOROETHYLENE SELON IARC EST CANCERIGENE POTENTIEL POUR LES HUMAINS.
MUTAGENESE.....	AUCUNE INFORMATION N'EST DISPONIBLE ET AUCUN EFFET MUTAGENE NUISIBLE N'EST PRESUME.
TERATOGENESE.....	AUCUNE INFORMATION N'EST DISPONIBLE ET AUCUN EFFET TERATOGENE NUISIBLE N'EST PRESUME.
EFFETS DE REPRODUCTION.....	AUCUNE INFORMATION N'EST DISPONIBLE ET AUCUN EFFET NUISIBLE SUR LA REPRODUCTION N'EST PRESUME.
CAPACITE DE SENSIBILISATION DU PRODUIT	INCONNU(E).

Identification des contaminants chimiques

- Et qu'en est-il des contaminants chimiques, ceux qui **s'évaporent, se déversent et s'échappent de leurs contenants** au travail ?
- Parfois, ils se retrouvent en **faibles quantités dans l'environnement de travail** et ils ne sont plus clairement identifiés.
- Bien souvent, personne n'est au courant de leur présence et **plusieurs travailleurs sont exposés.**



Identification des contaminants chimiques

- Combien faut-il de **temps** avant qu'un produit chimique soit considéré comme **dangereux** ?
- Ex : Tous ces produits chimiques ont été présentés au départ comme des produits inoffensifs pour l'humain et l'environnement :

- Amiante
- Benzène
- Plomb
- BPC
- Thalidomide
- Dioxines
- DDT
- Lindane
- Cigarette
- TCE



Identification des contaminants chimiques

DDT: AVANT



AUJOURD'HUI



Identification des contaminants chimiques

- De plus, **les données scientifiques évoluent constamment** dans le temps, c'est pourquoi il faut vérifier régulièrement si les informations concernant les produits chimiques sont bonnes et à jour.
- *Ex : Valeurs d'exposition admissibles (DIVS, VECD, VEMP, plafond) changent avec les années.*
- *Ex : Classification cancérogène change avec les années.*



« Ahh, ça sent le naphthalène, le phénol et le pinène avec un soupçon de formaldéhyde. »

Identification des contaminants chimiques

- Il faut **beaucoup de temps** (souvent des dizaines d'années) avant qu'un produit chimique cancérigène soit classé **officiellement cancérigène par des organismes reconnus**.

Ex : Gaz d'échappement de diesel classé cancérigène avéré (groupe 1) en 2012 seulement.

Pourtant, plusieurs travailleurs respirent ce produit cancérigène depuis longtemps. Ils se sont intoxiqués pendant des années...



<http://capitalremanexchange.com/wp-content/uploads/2017/05/Diesel-Semi-Trucks.jpg>

Identification des contaminants chimiques

- **Bref, on ne connaît pas les effets sur la santé de la majorité des produits chimiques que l'on côtoie !**
- **Ex : plusieurs données sont « non disponibles » dans les fiches de données de sécurité (FDS) des produits chimiques.**



Identification des contaminants chimiques

Exemple :



Fréon® E5
Numéro CAS : 37486-69-4

[Consulter la fiche explicative](#)

Fiche complète | [PMSD](#) | [SIMDUT](#) | Résumé

[Imprimer la section](#) | [Imprimer la fiche](#)

Identification

Hygiène
et sécurité

Prévention

Propriétés
toxicologiques

Premiers
secours

Réglementation

Propriétés toxicologiques

Effets sur le développement

Mise à jour : 1993-12-10

- Aucune donnée concernant le développement prénatal n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel

Mise à jour : 1993-12-10

- Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes ???

Mise à jour : 1993-12-10

Pour l'instant, il n'est pas considéré
cancérogène... mais dans quelques années ?

- Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Effets mutagènes

Mise à jour : 1993-12-10

- Aucune donnée concernant un effet mutagène in vivo ou in vitro sur des cellules de mammifères n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Identification des contaminants chimiques

Exemple :



p-Chloro trifluorométhyl benzène (PCBTF)

Numéro CAS : 98-56-6

[Communiquer avec le Répertoire](#)

[Consulter la fiche explicative](#)

[Fiche complète](#) | [PMSD](#) | [SIMDUT](#) | [Résumé](#)

[Imprimer la section](#) | [Imprimer la fiche](#)

L'information disponible sur cette substance est partielle. Pour de plus amples renseignements, veuillez [communiquer avec le Répertoire toxicologique](#).

Identification

Hygiène
et sécurité

Prévention

Propriétés
toxicologiques

Premiers
secours

Réglementation

Propriétés toxicologiques

Effets sur le développement

Mise à jour : 2010-11-19

- Aucune donnée concernant un effet sur le développement n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

Données sur le lait maternel

Mise à jour : 2010-11-24

- Il n'y a aucune donnée concernant l'excrétion ou la détection dans le lait.

Effets cancérogènes

Mise à jour : 2010-11-24

- Aucune donnée concernant un effet cancérogène n'a été trouvée dans les sources documentaires consultées.

???

Pour l'instant, il n'est pas considéré
cancérogène... mais dans quelques années ?

Identification des contaminants chimiques

- Faut-il **attendre** que des produits chimiques utilisés au travail soient classés **officiellement cancérrogènes** pour faire attention ? **En attendant** que des produits chimiques soient **évalués** par le CIRC ou d'autres agences, faut-il :

- ✓ Faire comme si tous les produits n'étaient **pas cancérrogènes** ?
- ✓ Faire comme si tous les produits étaient **toujours cancérrogènes** ?
- ✓ Ignorer la question et **ne pas y penser** (ce qu'on ne sait pas ne fait pas mal...?)



Identification des contaminants chimiques

- **En absence d'information sur le potentiel cancérogène des produits chimiques utilisés au travail, certaines personnes ont parfois tendance à les présenter comme étant non dangereux.**
- **Ex : Pesticides utilisés pour le traitement des pelouses.**
 - L'herbicide Mécoprop a déjà été présenté comme étant « écologique » et maintenant il est classé cancérogène possible (groupe 2B) depuis 2010.
 - L'herbicide Roundup® (glyphosate) a déjà été annoncé comme étant « biodégradable » et maintenant il est classé comme cancérogène probable (groupe 2A) depuis 2015.



Liens entre cancer et travail : difficile !

- Les **cancers professionnels** sont des risques **moins visibles** que les accidents de travail.
- La plupart des **cancers** ont **plusieurs causes**, qui ne sont pas toujours professionnelles.
- La majorité des travailleurs sont exposés à **plusieurs « sources cancérogènes »** en même temps.
- Les effets des contaminants peuvent être **additifs** ou **synergiques**. Ex : tabagisme, pollution, radon, aliments cancérogènes, génétique, etc.

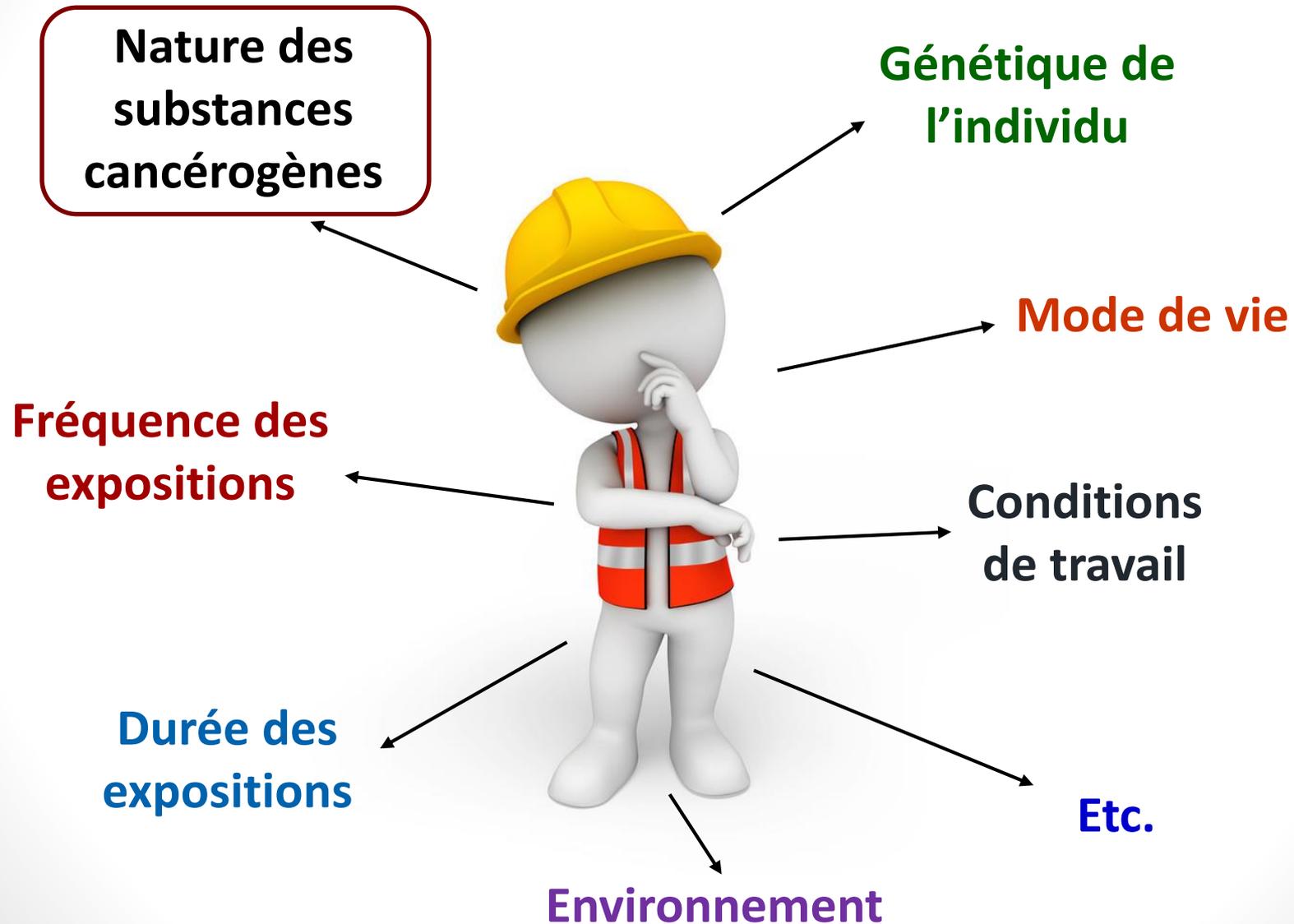


Liens entre cancer et travail : difficile !

- Certains cancers apparaissent **plusieurs années après** les expositions. Pas facile alors d'établir un lien avec le travail.
- La plupart des gens **changent de milieu de travail plusieurs fois** durant leur carrière, ce qui rend **difficile la traçabilité** des expositions au cours de leur vie.
- Plusieurs **cancers** sont **déjà fréquents** dans la société.



Liens entre cancer et travail : difficile !



Classification des substances cancérogènes

	Organisme	Classifications des cancérogènes*
RSST	Règlement sur la santé et la sécurité du travail – <i>consensus social, règlement provincial, Québec</i>	C1, C2, C3
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer – <i>consensus scientifique, international</i>	1, 2A, 2B, 3, 4
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists – <i>consensus scientifique et pratique, É.-U.</i>	A1, A2, A3, A4, A5
EPA	Environmental Protection Agency	A, B1, B2, C, D, E
UE	Union européenne	1, 2, 3 (vont changer bientôt)
NTP	National Toxicology Program	K, R

*Les classifications ne sont pas toujours identiques pour une même substance.

- La **classification du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)**, une agence de l'OMS, est **la plus consultée et la plus reconnue** dans le monde.
- Elle n'a **pas de cadre réglementaire**, mais elle sert de référence dans les organismes de santé publique et ailleurs.
- Les experts scientifiques du CIRC évaluent les **facteurs environnementaux susceptibles d'accroître le risque de cancer chez l'humain** (produits chimiques, mélanges complexes, expositions professionnelles, agents physiques et biologiques, et facteurs comportementaux).
- Jusqu'à maintenant, plus de **1000 agents ont été évalués**, dont plus que **400** ont été classés comme étant **cancérogènes ou potentiellement cancérogènes**.

- Les agents évalués par le CIRC sont décrits dans des **monographies** (volumes) et classés en **5 catégories** :

Groupe 1 : Cancérogène pour l'Homme (**120 agents***)

Groupe 2A : Probablement cancérogène pour l'Homme (**81***)

Groupe 2B : Possiblement (ou peut-être) cancérogène pour l'Homme (**299***)

Groupe 3 : Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'Homme (**502***)

Groupe 4 : Probablement pas cancérogène pour l'homme (**1***)

Classification du CIRC

- **Groupe 1** : l'évidence de la cancérogénicité est **suffisante chez l'humain** selon les études épidémiologiques, ou encore, **insuffisante chez les humains** mais **évidente chez les animaux** (études expérimentales).
- **Groupe 2A** : l'évidence de la cancérogénicité est **limitée chez l'humain** et **suffisante chez les animaux**, ou encore, **inadéquate chez l'humain** et **suffisante chez les animaux**, ainsi qu'une grande évidence que le **mécanisme de cancérogénicité** pourrait s'opérer chez les humains.
- **Groupe 2B** : l'évidence de la cancérogénicité est **limitée chez l'humain** et **insuffisante chez les animaux**, ou encore, **inadéquate chez l'humain** et **suffisante chez les animaux**.
- **Groupe 3** : l'évidence de la cancérogénicité est **limitée chez l'humain** et **inadéquate ou limitée chez les animaux**.

Buts de ce projet de surveillance national :

1. Estimer le nombre de **Canadiens exposés aux substances associées au cancer dans les milieux de travail** et dans les collectivités (généralement sous estimé)
2. Savoir **où et dans quelles circonstances** les Canadiens sont exposés aux agents cancérrogènes.
3. Déterminer le **niveau d'exposition** : recueil dans une base de données canadienne sur l'exposition professionnelle aux agents cancérrogènes (BCEPC).
4. Contribuer à l'amélioration des activités liées à la **prévention du cancer**.

* *CAREX existe dans plusieurs pays*

CAREX Canada : cancérogènes au travail

Tableau 2 : Groupes prioritaires de cancérogènes en milieu de travail créés en vue de leur surveillance

Résultats du classement prioritaire		
<p>Groupe A (n^{bre} = 53)</p> <p>Produits chimiques d'usage industriel 1,2-Dichloroéthane 1,3-Butadiène 1,4-Dioxane Acétaldéhyde Acrylamide Acrylonitrile Benzène Biphényles polychlorés Bitumes Chloroforme Créosotes Dichlorométhane Diisocyanates de toluène Épichlorohydrine Ethylbenzène Formaldéhyde Goudron de houille et brais de goudron de houille Naphthalène Nitrobenzène Oxyde d'éthylène Styrene Tétrachloroéthylène Trichloroéthylène</p> <p>Métaux Arsenic et ses composés Béryllium et ses composés Cadmium et ses composés Chrome hexavalent Cobalt et ses composés Nickel et ses composés Pentaoxyde de vanadium Plomb et ses composés Trioxyde d'antimoine</p> <p>Pesticides 2,4-D Chlorothalonil MCPA MCPP Pentachlorophénol</p> <p>Fibres et poussières Amiante Fibres de céramique réfractaire Poussière de bois silice cristalline</p> <p>Produits pharmaceutiques Adriamycine Chlorambucil Cisplatine Cyclophosphamide Melphalan</p> <p>Agents de rayonnement Champs magnétiques (à fréquences extrêmement basses) Radon et ses descendants Rayonnement ionisant et éléments radioactifs Rayonnement ultraviolet artificiel</p> <p>Autres Brouillards d'acides minéraux forts contenant de l'acide sulfurique HAP (en tant que groupe) Travail par postes</p>	<p>Groupe B (n^{bre} = 61)</p> <p>Produits chimiques d'usage industriel 1,2-Époxybutane 1,2,3-Trichloropropane 2-Nitropropane 2,4-Diaminotoluène 2,4-Dinitrotoluène 2,6-Dinitrotoluène 3,3'-Dichlorobenzidine 3,3'-Diméthoxybenzidine 3,3'-Diméthylbenzidine 4,4'-Méthylènebis(2-chloroaniline) (MOCA) 4,4'-Méthylènedianiline Acétate de vinyle Acide nitrilotriacétique Acrylate d'éthyle Bleu dispersé 1 Bromate de potassium Carburant diesel marin Catéchol Chloroprène Chlorure de benzyle Chlorure de vinyle Essence Furane Hexachloroéthane Huiles minérales non traitées et légèrement traitées Hydrazine Isoprène Mazouts lourds Naphthalène Nitrométhane N-Nitrosodiéthanolamine N-Nitrosodiéthylamine N-Nitrosodi-n-butylamine N-Nitrosodi-n-propylamine N-Nitrosomorpholine N-Nitrosopiperidine N-Nitrosopyrrolidine Noir de carbone o-Anisidine Oxyde de propylène 7,8 -Oxyde de styrène Paraffines chlorées p-Chloroaniline Tétrachlorure de carbone Tétrafluoroéthylène</p> <p>Métaux Gallium arsenide Indium phosphide Methylmercury compounds Titanium dioxide</p> <p>Pesticides 1,3-Dichloropropene 2,4-DP Dichlorvos Hexachlorobenzene Lindane p-Dichlorobenzene Sodium o-phenylphenate</p> <p>Fibres et poussières special purpose glass fibres</p> <p>Produits pharmaceutiques 1,4-Butanediol-dimethanesulfonate 1-(2-Chloroethyl)-3-cyclohexyl-1-nitrosourea Bischloroethyl nitrosourea Procarbazine hydrochloride</p> <p>Agents microbiologiques <i>Helicobacter pylori</i> (infection à)</p>	<p>Groupe C (un examen plus poussé est requis) (n^{bre} = 37)</p> <p>Produits chimiques d'usage industriel 1,1-Diméthylhydrazine 2,2-bis(Bromométhyl)- propane-1,3-diol 2,6-Diméthylaniline 2-Nitroanisole 4-Vinylcyclohexène 4,4'-Diaminodiphényléther Acétamide Acide chlорendique Bromure de vinyle Carbamate d'éthyle Chlorure de benzoyle Diépoxyde du 4-vinyl-1-cyclohexène Éther diglycidyle de résorcinol Éther phényle glycidyle Glycidaldéhyde Glycidol N-Méthyl-N-nitrosouréthane o-Toluidine p-Diméthylaminoazobenzène Phosphate de tris(2,3-dibromopropyle) Rouge citrin n° 2 Sulfate de diéthyle Sulfate de diisopropyl Sulfate de diméthyle</p> <p>Pesticides Dibromure d'éthylène Polychlorophénols (à l'exception du pentachlorophénol)</p> <p>Fibres et poussières Erionite Palygorskite Talc contenant des fibres asbestiformes</p> <p>Produits pharmaceutiques Ciclosporine Thiopépa</p> <p>Agents microbiologiques Virus de l'hépatite B (infection chronique) Virus de l'hépatite C (infection chronique)</p> <p>Hormones Contraceptifs oraux (combinés ou séquentiels) Diéthylstilbestrol Oestrogènes (stéroïdiens et non stéroïdiens) Stéroïdes androgènes</p>

CAREX Canada – surveillance des expositions professionnelles



National Provincial

eWORK Online - National Estimates

Hover over orange dot for instructions

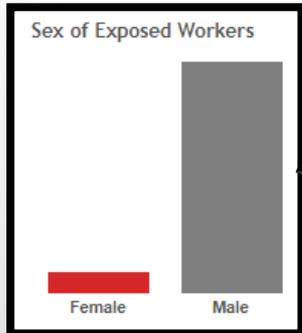
eWORK Online is an interactive tool for exploring CAREX Canada's occupational exposure estimates to known and suspected carcinogens. Detailed exposure estimates and methods are available on our website: <http://www.carexcanada.ca>



CAREX Agent: (Tout) Industry: (Tout) Occupation: (Tout)

Canadian Occupational Exposure

Filter settings: [CAREX Agent: Tout] [Industry: Tout] [Occupation: Tout] [Exposure Level: Tout]



Solar radiation 1 476 141 exposed	Silica, crystalline 381 550 exposed	Benzene 374 444 exposed	PAHs 350 239 exposed	Wood dust 338 486 exposed
	Lead and lead compounds 277 109 exposed	Asbestos 151 608 exposed	Nickel and nickel 116 928	
		Formaldehyde 151 363 exposed		
	Ethylbenzene 208 311 exposed	Ultraviolet radiation, artificial 140 721 exposed	Cobalt and 32 668	
Diesel engine exhaust 896 627 exposed				

Quelques contaminants cancérogènes

- 1. Acides inorganiques forts (brouillards et vapeurs)**
- 2. Arsenic et ses composés inorganiques**
- 3. Benzène**
- 4. Dichlorométhane**
- 5. Diesel (gaz d'échappement des moteurs)**
- 6. Essence**
- 7. Formaldéhyde**
- 8. Fumée de bois et charbon**
- 9. Pesticides**
- 10. Poussière de bois**

1. Acides inorganiques forts (brouillards et vapeurs)

- **Cancérogène** (gr 1 CIRC, vol. 54 et 100F, 2012)
- Incluent : **acide sulfurique** (H_2SO_4), **acide chlorhydrique** (HCl), **acide phosphorique** (H_3PO_4) et **acide nitrique** (HNO_3)
- Des études épidémiologiques ont suggéré que l'**inhalation** de brouillards et vapeurs d'acides inorganiques forts était associée à des excès de risques de **cancer du larynx**, du **poumon** et autres **cancers des voies respiratoires**.



1. Acides inorganiques forts (brouillards et vapeurs)

- Au Canada, les **domaines les plus exposés** sont : fabrication et transport d'acide sulfurique, décapage de métaux, industrie des pâtes et papiers, fabrication de savons et détergents, d'engrais phosphatés et de batteries au plomb-acide.
- **Facteurs d'influence des expositions** : processus industriel, taille des particules, distance de la source, moyens de contrôle (ex : ventilation) et profil respiratoire des travailleurs.



<https://www.derustit.de/en/products-services/derustit-spray-pickling.html>



<http://www.cezinc.com/fr/a-propos/Pages/Utilisation-de-l-acide-sulfurique.aspx>

Un opérateur qui effectue un échantillonnage d'acide 98 %

1. Acides inorganiques forts (brouillards et vapeurs)

Tableau 8 :

Métiers où il y a un potentiel d'exposition aux acides inorganiques forts



Occupation	Sulfuric acid	Hydrochloric acid	Nitric acid	Phosphoric acid
Alloy workers	+	+	+	
Anodizers	+	+	+	+
Artists	+	+	+	
Battery workers	+			
Cement workers		+		
Chemical workers	+	+	+	+
Chemists	+	+	+	+
Coke production	+	+	+	+
Corn millers	+			+
Crane operators	+	+	+	+
Detergent manufacturers	+			
Dyers		+	+	
Electroplaters	+	+	+	+
Electrowinners		+	+	
Explosives manufacturers			+	
Firefighters		+		
Fertilizer processors	+		+	+
Jewellers		+	+	
Laboratory workers	+	+	+	+
Leather manufacturers	+	+	+	+
Maintenance workers	+	+	+	+
Metal cleaners, picklers, cranemen	+	+	+	+
Metal workers	+	+	+	+
Oil workers	+	+		
Paper mill workers	+	+	+	+
Petrochemical workers	+	+	+	+
Photography lab workers	+	+	+	+
Platers	+	+	+	+
Printing machine operators	+	+	+	+
Refinery operators	+	+	+	
Soap manufacturers	+			
Sheet metal workers	+	+	+	
Steel workers	+	+	+	
Textile workers	+	+	+	+
Toll-booth workers	+		+	
Wire millers		+	+	
Zinc die casters	+	+	+	+

2. Arsenic et ses composés inorganiques

- **Cancérogène** (gr 1 CIRC, vol. 23, sup.7, 100C, 2012).
- L'arsenic est un **semi-métal**, qui se trouve principalement dans des **composés inorganiques**. Ex : trioxyde de d'arsenic (As_2O_3). Il est **poison** et **neurotoxique** à faible dose.
- L'exposition professionnelle à l'arsenic par **inhalation** provoque des **cancers du poumon**, de la **peau** et de la **vessie**. Ex : *industries minières et fonderies*.
- L'**inhalation** est la **voie principale d'exposition professionnelle**, mais l'**ingestion** et l'**absorption cutanée** peuvent aussi survenir. Ex : *manipulation de bois traité*.



2. Arsenic et ses composés inorganiques

- **Utilisations** : préservation du bois, agriculture, mines, métallurgie, industrie du verre, industrie des semi-conducteurs, herbicides de golfs et de coton, accumulateurs au plomb, conservation du cuir, catalyseurs, pyrotechnie, agents anti-salissures de peintures, substances pharmaceutiques, colorants, céramique, alliages (soudure et radiateurs automobiles), électrophotographie, etc.



2. Arsenic et ses composés inorganiques

CAREX Canada estime que **25 000 canadiens (6000 québécois, 90 % hommes)** sont exposés à l'arsenic au travail, dont **+ de 50 % à l'ACC**. Les **plus exposés** seraient dans les domaines suivants :

- Scieries et conservation du bois (traité à l'**arséniate de cuivre chromaté (ACC)** et interdit au Canada depuis 2004)
- Construction
- Production et traitement de métaux non ferreux
- Fermes
- Aciéries et industries d'alliages de fer
- Industries du verre
- Industries de semi-conducteurs
- Industries de produits chimiques
- Extraction de pétrole et de gaz
- Extraction de minerai métallique



3. Benzène



- **Cancérogène** (gr 1 CIRC, vol. 29, sup.7,100F, 2012).
- Le benzène (C_6H_6) est un **hydrocarbure aromatique**, liquide incolore et inflammable.
- **Utilisations** : solvant, réactif chimique, dégraissant, etc.
- **Présence naturelle** : produits pétroliers.
- **Produit de combustion** incomplet de la matière organique.
Ex : gaz d'échappement, combustion du bois.



3. Benzène



- Le benzène est absorbé principalement par les **voies respiratoires (vapeurs)** et par la **peau (liquide)**.
- Les études épidémiologiques ont confirmé qu'il y a des preuves suffisantes pour la **leucémie aiguë non lymphocytaire** et des preuves limitées pour la **leucémie aiguë lymphocytaire**, la **leucémie lymphocytaire chronique**, le **myélome multiple** et le **lymphome non hodgkinien**.



<https://www.thoughtco.com/the-truth-about-flat-rate-car-repairs-281987>



WWW.SPTQ.CA

3. Benzène



CAREX Canada estime que **375 000 canadiens (90 000 québécois, 88 % hommes) sont exposés au benzène au travail (2 % de tous les travailleurs)**. Les plus exposés seraient dans les domaines et métiers suivants :

- Réparation et maintenance automobile
- Taxi, limousines, camions et livraison
- Imprimeries et activités connexes
- Administration publique (principalement pompiers)
- Vendeurs automobiles
- Soudeurs
- Raffineries et produits pétroliers
- Industrie du charbon
- Industrie du caoutchouc
- Cordonnerie



4. Dichlorométhane (chlorure de méthylène)

- **Cancérogène probable** (gr 2A CIRC, sup.7, 71, 110, 2016).
- Le dichlorométhane (CH_2Cl_2) est un **liquide incolore volatil** à odeur pénétrante qui ressemble à l'éther.
- **Utilisations** : solvant d'extraction et de nettoyage, décapant à peinture, vernis et résine, dégraissant à métal, aérosol, colles, agent gonflant de mousses polyuréthanes, réactif chimique, etc.



4. Dichlorométhane (chlorure de méthylène)

- CAREX Canada estime que **25 000 canadiens (6500 québécois, 83 % hommes)** seraient exposés au **dichlorométhane** au travail. Les **métiers les plus exposés** seraient : les réparateurs de carrosserie automobile, les peintres, les décorateurs, les machinistes et les inspecteurs d'usinage et d'outillage. Les **domaines les plus exposés** seraient les suivants :

- Réparation et maintenance automobile
- Construction (finition de bâtiments)
- Industries de produits plastiques
- Réparation et maintenance de meubles et d'articles personnels et ménagers
- Industries de pièces de moteurs automobiles
- Nettoyage industriel (ex : imprimerie)



4. Dichlorométhane (chlorure de méthylène)

- Son seuil olfactif est de 160 ppm, ce qui est supérieur à sa VEMP (50 ppm). **L'odeur du dichlorométhane ne peut donc pas servir d'avertissement** en cas de dépassement des normes.
- Les expositions professionnelles se font principalement par les **voies respiratoires (vapeurs)**, car en cas de déversement, ce liquide volatile se retrouve rapidement dans l'air.
- Selon le CIRC, il y a des preuves limitées pour le **cancer des canaux biliaires** et le **lymphome non-Hodgkinien** chez l'humain et suffisantes chez l'animal.



4. Dichlorométhane (chlorure de méthylène)

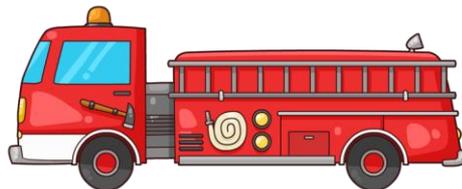
Table 1.2 Measured occupational exposures to dichloromethane

Industry (location)	Job classification	Concentration
Printing workers (USA)	Cleaning presses	7 ppm
Furniture stripping (USA)	Stripping and rinsing using tank	39–332 ppm 6 ppm (with controls installed)
	Spray stripping using compressed air	44–647 ppm TWA < 2 ppm (with controls installed)
Automotive industry, technicians (USA)	Chemical paint stripping	26–120 ppm TWA
Polyurethane manufacture (USA)	Mix and heat ingredients in oven	8 ppm TWA
Aircraft maintenance (Taiwan, China)	Paint stripping	4 hours average varied from 14–84 ppm
Laboratory workers (Japan)	No details given	Below LOD (about 1 ppm)

LOD, limit of detection; ppm, parts per million; TWA, time-weighted average

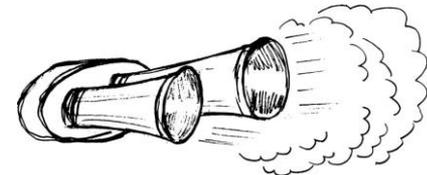
5. Diesel (gaz d'échappement des moteurs)

- **Cancérogène** (gr 1 CIRC, 46, 105, 2013).
- Le diesel ($C_{12-20}H_x$) est un **mélange d'hydrocarbures liquides combustibles** dont la composition peut varier selon la provenance et la saison. Sa combustion donne lieu à des **produits de combustion complets et surtout incomplets**.
- **Utilisations des moteurs diesel** : transports routiers et non routiers (autos, camions, trains, bateaux, etc.), matériel lourd de différents secteurs industriels (bâtiment, exploitations minières, etc.) et génératrices électriques.



5. Diesel (gaz d'échappement des moteurs)

- **Composition des gaz d'échappement de moteurs diesel** : mélange complexe et variable de gaz, de vapeurs et de particules. Ex : Monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, suie, oxydes d'azote (NO_x), oxydes de soufre (SO_x), benzène, nitroarènes, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), particules ($\text{PM}_{2,5}$, $\text{PM}_{1,0}$ et $\text{PM}_{0,1}$), etc.
- Les gaz d'échappement **avec système de contrôle d'émission** sont **moins polluants**. Ex : *convertisseurs catalytiques, pièges à particules.*
- Depuis 2006, des **normes d'émissions plus strictes** pour les **utilisations routières** ont permis une **baisse des émissions** de particules fines, d'hydrocarbures, de NO_x et SO_x (trains et bateaux : 2012). Pour les utilisations non-routières, les normes sont en retard et peu contrôlées.



5. Diesel (gaz d'échappement des moteurs)

- Les expositions professionnelles se font principalement par **voie respiratoire**.



- L'exposition aux gaz d'échappement des moteurs diesel est associée à des risques accrus de **cancer du poumon**. Une augmentation du risque de **cancer de la vessie** a aussi été observée dans quelques études.
- **À court terme**, les gaz d'échappement peuvent irriter les yeux, la gorge et les bronches. Ils peuvent aussi provoquer des symptômes neuro-physiologiques tels que les maux de tête, les nausées et des troubles respiratoires, ainsi que des réactions allergiques ou augmenter la réponse immunologique à d'autres allergènes.

5. Diesel (gaz d'échappement des moteurs)

- CAREX Canada estime que **897 000 canadiens (190 000 québécois, 91 % hommes)** seraient **exposés aux gaz d'échappement de diesel** au travail.
- Les **métiers les plus exposés** seraient les chauffeurs (camion, autobus, taxi, service postal, messagerie), les opérateurs d'équipement lourd, les entrepreneurs commerciaux, les manutentionnaires (entrepôt), les mécaniciens et les pompiers. Les **domaines les plus exposés** seraient ceux des transports, de l'extraction minière, du pétrole, du gaz et de la construction.



6. Essence

- **Cancérogène possible** (gr 2B CIRC, 45, 1989).
- **Les gaz d'échappement de moteurs à essence sont également classés cancérogène possible** (gr 2B CIRC, 46, 105, 2013)
- L'essence ($C_{6-10}H_x$) est un **mélange d'hydrocarbures liquides** de couleur brun pâle, volatile et inflammable, qui peut varier selon la provenance. Elle est composée d'environ 150 produits chimiques, dont l'heptane, l'isooctane, le toluène, le xylène, le benzène et l'éthylbenzène.
- **Utilisations des moteurs à essence** : transports routiers et d'aviation, solvant d'extraction, de dilution et de nettoyage, agent de finition pour cuirs artificiels, etc.



6. Essence

- Les études épidémiologiques ont révélé des risques élevés de **cancer du pancréas, du rein, de l'estomac, de la vessie, des testicules, du foie et des systèmes lymphatique et hématopoiétique**.
- **D'autres effets nocifs** sont causés par les expositions à l'essence, tels que des troubles des voies respiratoires, de l'estomac, l'irritation de la peau, des arythmies cardiaques, des étourdissements, des maux de tête, des effets neurotoxiques, génotoxiques, des anomalies sanguines, etc.
- Les expositions professionnelles se font principalement par **voie respiratoire (vapeurs)**, mais aussi par **contact cutané (liquide)** (ex : projections sur la peau, vêtements souillés).



6. Essence

- Selon le CIRC (vol. 45), l'exposition à l'essence se retrouverait dans les **métiers ou opérations suivants** :
 - Opérations de production d'essence en raffinerie
 - Stockage de citerne
 - Réparation de pipelines et pompes
 - Terminaux de distribution et dépôts
 - Travailleurs de stations service
 - Inspection et nettoyage des réservoirs de stockage
 - Distribution et chargement d'essence (raffineries-terminaux)
 - Entretien des véhicules et moteurs
 - Échantillonnage et analyse d'essence
 - Nettoyage de métaux à l'essence



6. Essence - Monographie vol. 45 (CIRC, 1989)

Operation/occupation (region)	Exposure and sampling duration	Concentration (mg/m ³)	
		Total hydrocarbons arithmetic mean (range) [no. of samples]	Benzene mean (range) [no. of samples]
Top loading of road tankers, no vapour recovery (western Europe)	<1 h	451 (6.4–3030) [142]	6.1 (ND ^a –60.5) [142]
Top loading of road tankers, no vapour recovery (USA)	8 h	46.4 (9.9–109) [10]	0.9 (0.1–2.3) [43]
Bottom loading of road tankers, no vapour recovery (western Europe)	<1 h	76 (8.2–234) [59]	1.4 (ND–5.5) [59]
Bottom loading of road tankers, no vapour recovery (USA)	8 h	89.8 (21.9–184) [7]	1.1 (0.2–5.9) [38]
Bottom loading of road tankers, vapour recovery (USA)	8 h	39.6 (9.4–195) ^b [8]	1.0 (0.2–8.9) ^b [56]
Road tankers during driving (western Europe)	8 h		0.1 (ND–0.3) [20]
Marine loading, tanker and barge (USA)	8 h	246 (9.1–1580) [11]	2.3 (0.1–19.5) [11]
Marine loading deck crews, barges (western Europe)	8 h	263 (1.5–1750) [11]	4.7 (ND–31.5) [11]
Railcar top loading (western Europe)	8 h	84.7 (2.0–535) [32]	1.5 (ND–9.5) [32]
Drum filling (western Europe)	8 h	858 (61–1748) [9]	27.2 (ND–116) [9]
Service station attendants (western Europe)	8 h	29.3 (7.9–101) [13]	0.35 (ND–1.3) [13]

6. Essence - Dépliant préventif (INRS, 2012)

PENDANT LE REMPLISSAGE DE LA CITERNE

Placez-vous au bon endroit

- **Chargement en dôme :** éloignez-vous du trou d'homme, dos au vent, notamment au moment de l'échappée de vapeurs à l'ouverture du couvercle.
- **Chargement en source :** placez-vous à distance des retombées de vapeurs.

Limitez les projections d'essence

- Introduisez le bras de chargement à fond dans la cuve.
- Amorcez le remplissage à faible débit.
- Utilisez le seau à égouttures pour le passage du bras d'un compartiment au suivant.

Protégez votre visage et vos mains

- Les lunettes font écran aux projections.
- Portez des gants résistants aux hydrocarbures (nitrile par exemple).
- Changez-les régulièrement avant qu'ils se fissurent.

PENDANT LA CONDUITE

Prenez de bonnes habitudes

- Ne gardez pas vos gants dans la cabine. Rangez-les dans le coffre extérieur.
- Prévoyez des vêtements de rechange dans la cabine.
- Faites laver régulièrement vos vêtements de travail.

LORS DU DÉPOTAGE

Évitez l'exposition aux vapeurs

- Fermez la vanne du camion. Débranchez le flexible et vidangez vers la cuve.
- Vissez systématiquement les bouchons au bout des flexibles pour limiter les égouttures.
- Utilisez l'entonnoir pour vider le seau à égouttures.



6. Essence - Dépliant préventif (INRS, 2012)

Vous respirez des vapeurs de benzène chaque fois que...

- vous faites tourner un moteur à essence,
- vous aspirez ou soufflez sur des éléments de moteur,
- vous vidangez un réservoir,
- vous démontez un carburateur,
- vous changez un filtre à essence.

N'oubliez pas qu'il est dangereux et interdit de...

- dégraisser des pièces à l'essence,
- utiliser des chiffons imbibés d'essence,
- vous laver les mains à l'essence.

Gerçures, irritations des yeux et de la peau, dermatoses... anomalies sanguines, anémies, leucémies...

Que faire ?

FAITES
AAAHH!



Les services prévention des CARSAT, des CRAM et des CGSS peuvent vous aider. Parlez aussi à votre médecin du travail.

Ce dépliant a été réalisé avec le concours de l'Association de conseil en santé au travail de Strasbourg.



Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
65 bd Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00
www.inrs.fr • info@inrs.fr
Édition INRS ED 871
2^e édition (2012) • réimp. juillet 2015 • 3 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1950-2

©INRS Conception Michèle Lefebvre - Maquette Béatrice-Anne Fournier.



ATELIERS AUTO, MOTO, MOTOCULTURE

Vapeurs d'essence... ne vous faites plus de mauvais sang

ATELIERS AUTO, MOTO, MOTOCULTURE

Vapeurs d'essence... ne vous faites plus de mauvais sang.



7. Formaldéhyde

- **Cancérogène** (gr 1 CIRC, sup.7, 62, 88, 100F, 2012).
- Le formaldéhyde (CH_2O) est un **gaz incolore** à odeur âcre, irritant, suffocant, inflammable, vendu en **solution aqueuse** sous le nom de **formol**.
- **Produit de combustion** incomplet de la matière organique. *Ex : fumée du bois, du tabac, gaz d'échappement.*
- **Utilisations très nombreuses, en raison de sa grande polyvalence** : désinfectant, biocide, colles, vernis, produits d'entretien, embaumement, contreplaqué, agglomérés de fibres, de particules, mélamine, revêtements de sols, de meubles, produits du bois, résines, réactif chimique, cosmétiques, ancien isolant (MIUF), etc.



7. Formaldéhyde

- De nombreux matériaux synthétiques relâchent du formaldéhyde au cours du temps. C'est un polluant (COV) très présent en milieu de travail et à la maison.
- Le seuil olfactif du formaldéhyde est de 0,5 à 0,83 ppm, ce qui est très près de ses limites d'exposition en milieu de travail et ne permet pas de détecter des concentrations qui dépassent les normes. Par exemple :
 - VEMP = 0,75 ppm (OSHA), 0,1 ppm (ACGIH) et 0,016 ppm (NIOSH)
 - Plafond= 0,1 ppm (15 min, NIOSH) et 2 ppm (au Québec)
 - Une protection respiratoire est nécessaire pour les travailleurs lorsque la VEMP est dépassée dans l'air (OSHA).



7. Formaldéhyde

- Le formaldéhyde est absorbé principalement par les **voies respiratoires**, mais aussi par la **peau** (solution aqueuse).
- Les études épidémiologiques ont confirmé qu'il y a des preuves suffisantes pour le **cancer du rhinopharynx** et la **leucémie** et des preuves limitées pour le **cancer des sinus et des fosses nasales**.
- CAREX Canada estime que **152 000 canadiens (40 000 québécois, 66 % hommes)** seraient exposés au formaldéhyde au travail. Les plus exposés seraient dans les **industries de produits du bois**, les **hôpitaux**, les **scieries** et la **finition de bâtiments**. Les travailleurs les plus exposés seraient les **assembleurs de meubles (12 000)**.



7. Formaldéhyde

- Les plus grandes sources d'exposition seraient la **décomposition de résines (surtout l'urée-formaldéhyde)**, l'émission de **vapeurs de solutions** et la **fumée de combustion**.
- Le formaldéhyde est **libéré de certaines résines** (urée (UF), mélamine (MUF), phénol (PF)) lors de leur dégradation naturelle, surtout les 3 premières semaines, mais plus encore lorsqu'elles sont chauffées. Ces résines sont utilisées comme **adhésifs** dans :

- Panneaux de particules
- Panneaux de fibres
- Panneaux gaufrés
- Contreplaqués
- Bois lamellé
- Bois aggloméré



8. Fumée de bois et de charbon

- **Fumée de bois et autres biomasses (fumier, résidus de culture, brindilles, etc.) : cancérogène probable (gr 2A CIRC, 95, 2010) et également mutagène.**
- **Fumée du charbon : cancérogène (gr 1 CIRC, 95, 100E, 2010)**
- La combustion du bois et de charbon sont des sources de **chauffage, de carburant ou de cuisson** dans de nombreux milieux de travail.
- Elles peuvent aussi se produire accidentellement lors d'**incendies** de bâtiments et de forêts.



8. Fumée de bois et de charbon

- Source importante de **pollution intérieure et extérieure**, elles contaminent l'air ambiant au travail, comme à la maison.
- Elles contiennent de **nombreux contaminants, dont plusieurs cancérogènes**, tels que des produits de combustion (surtout les incomplets), des produits de pyrolyse, des particules, etc.
 - Monoxyde de carbone (CO)
 - Suie
 - Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
 - COV (benzène, formaldéhyde, acroléine, acétaldéhyde, etc.)
 - Oxydes d'azote (NO_x)
 - Poussières et particules
 - Sulfure d'hydrogène (H₂S)
 - Etc.



8. Fumée de bois et de charbon

- Selon le CIRC, il y a suffisamment de preuves pour associer la **fumée de charbon** à un risque accru de **cancer du poumon**, mais les preuves sont limitées pour associer la **combustion de biomasse (bois)** au cancer.
- Le CIRC souligne que **peu d'études sont disponibles** sur ces deux contaminants.



http://northernwoodlands.org/articles/article/clearing_the_air_outdoor_wood_boilers_face_regulation



8. Fumée de bois et de charbon

- Les **effets nocifs** de ces fumées varient selon la nature et la concentration des contaminants qu'y s'y trouvent, qui dépendent alors de la nature du combustible et des conditions de combustion (ex : combustion incomplète).

Tableau : Effets potentiels sur la santé de certains contaminants issus de la fumée de bois lorsque leur concentration est trop élevée dans l'air

Contaminants		Effets
Monoxyde de carbone	CO	Maux de tête, nausées, étourdissements et aggravation de l'angine chez les personnes ayant des problèmes cardiaques
Composés organiques volatils	COV	Irritation des voies respiratoires et maux respiratoires; certains COV sont cancérigènes (ex. : benzène)
Acroléine et formaldéhyde	—	Irritation des yeux et des voies respiratoires
Particules fines	PM _{2,5}	Irritation des voies pulmonaires, aggravation des maladies cardiorespiratoires et mortalité plus hâtive
Oxydes d'azote	NO _x	Irritation du système respiratoire, douleur lors de l'inspiration, toux, oedème pulmonaire
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	HAP	Certains HAP sont considérés comme mutagènes ou cancérigènes ou sont soupçonnés de l'être
Dioxines et furannes	—	Cancérigènes probables

8. Fumée de bois et de charbon

- **Milieux de travail et métiers exposés :**
 - **Pompiers municipaux et forestiers (incendie de bâtiment)**
 - **Autres travailleurs de l'incendie (enquêteurs RCCI, policiers, personnel de nettoyage après sinistre)**
 - **Ramoneurs**
 - **Boulangeries et restaurants (fours au bois ou BBQ charbon)**
 - **Industries du bois et du charbon de bois**
 - **Incinérateurs**
 - **Sidérurgies**
 - **Fonderies**
 - **Fumoirs**
 - **Etc.**



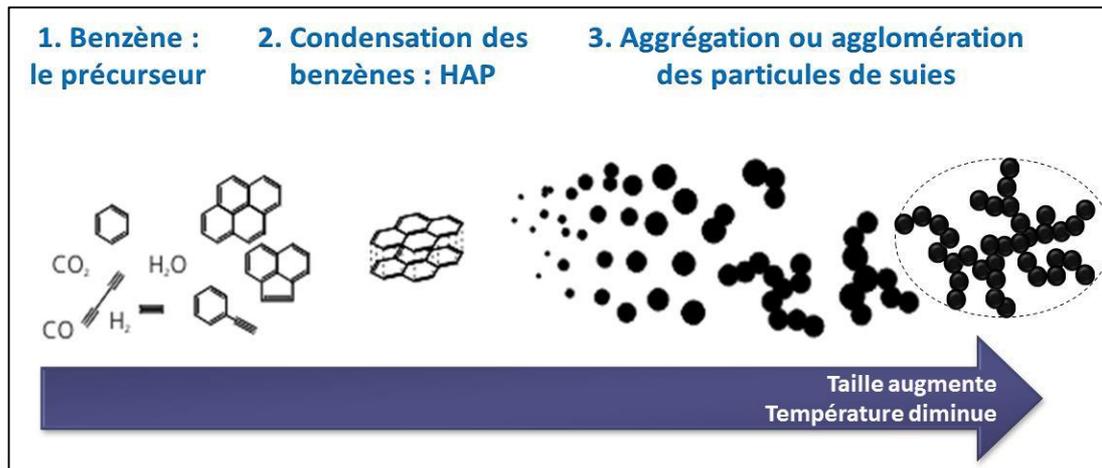
<http://jackontheweb.cbslocal.com>



8. Fumée de bois et de charbon

SUIE, HAP et BENZÈNE

- La **suie** est un produit de combustion incomplet de la matière organique, riche en carbone, inflammable et **cancérogène (gr 1 CIRC)**.
- La suie est composée d'**hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**, qui sont des molécules de **benzènes fusionnés** souvent **cancérogènes** et/ou neurotoxiques, mutagènes, reprotoxiques, cytotoxiques, etc.

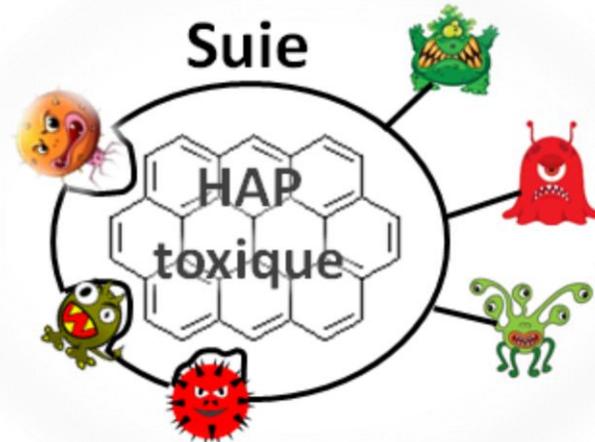


8. Fumée de bois et de charbon

SUIE, HAP et BENZÈNE

- La suie a la propriété d'**adsorber** (retenir temporairement) à sa surface des **produits de combustion** de la fumée et même des **radicaux libres persistants**. On l'appelle souvent « toxicity carrier ».
- Ainsi, on peut parler de la **double toxicité de la suie**, car en plus de sa composition toxique en HAP, la suie transporte avec elle d'**autres contaminants** de la fumée, qu'elle peut relâcher ensuite par **désorption** sur la peau ou dans l'organisme une fois absorbée.

Adsorption de contaminants sur une particule de suie :



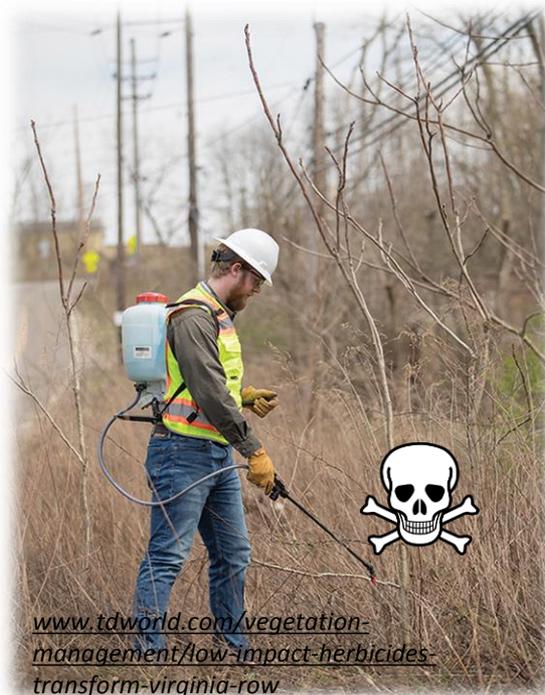
9. Pesticides

- Les **pesticides**, parfois appelés **produits antiparasitaires**, sont généralement conçus pour **détruire des organismes** considérés comme indésirables ou nuisibles.
- Les pesticides renferment **un ou plusieurs ingrédients actifs**, indiqués sur l'étiquette sous le vocable « garantie », ainsi que des **produits de formulation**.
- Environ **1200 produits et 350 ingrédients actifs** sont vendus sur le territoire québécois. Source : www.mdelcc.gouv.qc.ca/pesticides/apropos.htm



9. Pesticides

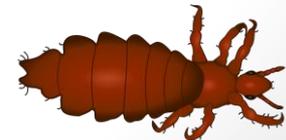
- **Catégories d'usage de pesticides** : herbicides (désherbants), insecticides, fongicides, rodenticides, biocides (bactéricides, algicides, germicides, ...), etc.
- Ils peuvent être utilisés à des fins agricoles, commerciales, industrielles, domestiques, vétérinaires et médicales.



9. Pesticides



- Selon l'IRSST, le secteur agricole emploie environ 125 000 travailleurs au Québec (horticulture, élevage, production de grains et céréales).
- L'application des pesticides y est très répandue. Lorsqu'elle se fait à la lance ou au pistolet, à l'atomiseur à dos ou au tracteur, les travailleurs affectés à cette tâche risquent d'être exposés par voie respiratoire, orale ou cutanée.
- Les ouvriers qui travaillent dans les champs peuvent aussi être exposés par contact direct avec les plantes traitées.
- Les travailleurs en production animale peuvent être exposés par inhalation ou contact cutané, lors des traitements du bétail avec des insecticides.



9. Pesticides – quelques cancérogènes

- En plus de leurs **nombreux effets toxiques possibles**, plusieurs pesticides sont reconnus comme **cancérogènes avérés, probables ou possibles** par des organismes internationaux. Ils sont encore largement utilisés au Québec.

Nom du pesticide	Utilisation(s)	Cancer(s) associé(s)	Classification du CIRC
2,4-D	Herbicide pour agriculture, foresterie et sites industriels	Lymphome non hodgkinien	Gr 2B (prép.)
Diazinon	Insecticide pour tiques, acariens et vers ronds sur diverses cultures	Cancer du poumon et lymphome non hodgkinien	Gr 2A (2015)
Dichlorvos	Insecticide pour aliments entreposés et sur le bétail	Leucémie, tumeurs du pancréas et de l'estomac antérieur	Gr 2B (1991)
Glyphosate (Roundup®)	Herbicide pour agriculture, sites industriels, forêts et environnement aquatiques	Lymphome non hodgkinien	Gr 2A (2015)

9. Pesticides – quelques cancérogènes

Nom du pesticide	Utilisation(s)	Cancer(s) associé(s)	Classification du CIRC
Chlorothalonil	Herbicide pour agriculture et horticulture	Cancer du rein et de l'estomac	Gr 2B (1999)
Malathion	Insecticide pour cultures de fruits et dans les hangars à grains, granges et silos	Cancer de la prostate et lymphome non hodgkinien	Gr 2A (2015)
MCPA	Herbicide pour agriculture, gazons, pelouses, foresterie et sites industriels	Lymphome non hodgkinien et sarcome des tissus mous	Gr 2B (1986)
MCPP (Mecoprop®)	Herbicide pour agriculture, gazons et plantes	Lymphome non hodgkinien et sarcome des tissus mous	Gr 2B (1987)
p-dichloro-benzène	Insecticide pour mites et insectes dans les arbres	Cancer du foie et du rein	Gr 2B (1999)
Pentachlorop hénol	Fongicide pour la préservation du bois et dans mélanges d'herbicides	Lymphome non hodgkinien	Gr 1 (2016)

9. Pesticides

**PESTICIDES:
TOUS
CANCERNÉS**

- Selon CAREX Canada, les **pesticides cancérogènes prioritaires en milieu de travail** en vue de leur surveillance sont :

Groupe A (priorité élevée exigeant des mesures immédiates)	Groupe B (potentiellement de priorité élevée)	Groupe C (priorité modérée)
2,4-D	1,3-Dichloropropène	Dibromure d'éthylène
Chlorothalonil	2,4-DP	Polychlorophénols (sauf pentachlorophénol)
MCPA	Dichlorvos	
MCP (Mecoprop®)	Hexachlorobenzène	
Pentachlorophénol	Lindane	
	P-Dichlorobenzène	
	Sodium o- phénylphénate	

www.carexcanada.ca/Classement_prioritaire_des_cancer_ogenes_en_milieu_de_travail.pdf

9. Pesticides

- « La société canadienne du cancer **appuie fermement l'interdiction de l'utilisation de pesticides** pour améliorer l'apparence des espaces verts. » ... « Notre position s'appuie sur le **principe de précaution.** »
- « La Société canadienne du cancer souhaite un **abandon progressif de l'utilisation de pesticides** sur les terrains de golf et dans les installations sportives, en particulier si ceux-ci sont souvent fréquentés par des enfants ou s'ils se trouvent à proximité de zones résidentielles ou d'aires publiques. »
- « Le recours aux pesticides devrait constituer la **dernière option envisageable**, dans les **plus petites quantités possible...** »



9. Pesticides

- « Des études ont été menées auprès de **personnes qui appliquent des pesticides** en milieu rural ... ces personnes pourraient courir un **risque légèrement plus élevé que la moyenne** de développer un lymphome non hodgkinien, une leucémie, un myélome multiple, un cancer de la prostate ou un cancer du cerveau. »
- « Une recherche sur les **personnes exposées aux pesticides en milieu de travail (comme les agriculteurs et les travailleurs agricoles)** donne à penser que ce groupe de la population pourrait courir un risque accru de leucémies myéloïdes, en particulier la leucémie aiguë. »
myéloblastique. »



Société
canadienne
du cancer



www.ccspp.ca/fr/sante-canada/suets/utilisation-pesticides.html

9. Pesticides

Domaines les plus exposés :

- Agriculture
- Horticulture
- Foresterie
- Entretien paysager
- Extermination
- Golfs
- Préservation du bois
- Etc.



9. Pesticides – Étude de l'INSERM (2013)

- Selon l'INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale, France), **il existe une association positive entre l'exposition (surtout professionnelle) aux pesticides et certains cancers et la maladie de Parkinson.**
- Le **cancer de la prostate**, des **cancers hématopoïétiques** (lymphomes non hodgkiniens et myélomes multiples) et la **leucémie** seraient susceptibles d'être engendrés par les pesticides.
- Le risque de développer le **cancer de la prostate** augmenterait surtout chez les agriculteurs et les ouvriers de production/manipulation de pesticides.
- En milieu professionnel, la **voie cutanée** est la principale voie d'exposition.

9. Pesticides – Prévention au travail

Prévention
au travail

REPORTAGES RECHERCHE À L'IRSSST LES ACCIDENTS NOUS PARLENT

DROITS ET OBLIGATIONS CHERCHEZ L'ERREUR JE M'ABONNE (ÉDITION PAPIER)

Recherche...

Travail agricole et pesticides : se donner les moyens d'évaluer l'exposition et les risques pour la santé

RECHERCHE À L'IRSSST **Loraine Pichette** 6 mois 2 semaines

Partager



Photo : iStock

Les pyréthrinoïdes figurent parmi les pesticides les plus utilisés en agriculture au Québec. Une équipe de recherche s'est intéressée à l'évaluation de l'exposition à ce type de produits et aux risques d'effets sur la santé des travailleurs. Elle souhaitait ainsi déterminer les activités les plus à risque, guider des actions de prévention et formuler des recommandations pour limiter l'exposition des travailleurs.

10. Poussière de bois

- **Cancérogène** (gr 1, 62, 100C, 2012)



- La **poussière de bois** peut être produite par des opérations sur le bois telles que le sablage, le sciage, le rabotage, le tronçonnage, l'écorçage, le fraisage, l'usinage, etc.

- Diverses études ont mis en évidence une forte association entre l'exposition à la poussière de bois (surtout le bois dur) et le risque de **cancer des fosses nasales et des sinus**, ainsi que des risques élevés de **cancers du nasopharynx**.



<https://www.mfrolawoffice.com/faqs/legal-remedies-for-silica-exposure-at-your-job.cfm>

10. Poussière de bois

- Certains types de bois peuvent être **cancérogènes** :

Tableau 1. La cancérogénicité des bois et des poussières de bois selon divers organismes

Organismes	Noms français	Noms anglais	Catégories d'effet cancérogène
ACGIH (2008)	Bois de cèdre rouge western	Western red cedar	A4
	Chêne et hêtre	Oak and beech	A1
	Bouleau, acajou, teck, noyer	Birch, mahogany, teak, walnut	A2
	Toutes les autres poussières de bois	All other wood dusts	A4
CIRC (1995)	Poussières de bois	Wood dust	1
DFG (2007)	Poussières de bois (sauf hêtre et chêne)	Wood dust (except beech and oak wood dust)	3B
	Poussières de bois de hêtre	Beech wood dust	1
	Poussières de bois de chêne	Oak wood dust	1
NIOSH (1992)	Poussières de bois	Wood dust	Ca
NTP (2005)	Poussières de bois	Wood dust	K
RSST (2001)	Bois de cèdre rouge western, poussière de	Wood dust (red cedar)	-
	Bois dur et mou à l'exception du cèdre rouge (poussières de)	Wood dust hard and soft, except red cedar	-

<http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/toxicologie/Pages/poussieres-bois-cancer.aspx>

10. Poussière de bois

- Le bois peut également subir de **multiples traitements** lors de sa manufacture, ce qui **augmente sa toxicité et celle de ses poussières** :

- Vernis et cires
- Teintures
- Imperméabilisants
- Colles (ex : résines de formaldéhyde)
- Peintures (ex : avec pigments toxiques de chrome hexavalent (gr 1 CIRC), cadmium (gr 1 CIRC), baryum, aluminium)
- Retardateurs de flammes (ex : pentacholophénol (gr 1 CIRC))
- Traitements de préservation (ex : créosote, pesticides à base d'arsenic (gr 1 CIRC), plomb, cuivre)
- Etc.



10. Poussière de bois

- L'exposition professionnelle à la poussière de bois peut survenir par les **voies respiratoires** et **cutanée**. Les travailleurs peuvent développer des **troubles respiratoires** (allergiques ou non), des **problèmes cutanés** (allergiques ou non, dermatites) et des **cancers**.



10. Poussière de bois

- Selon CAREX Canada, environ **340 000 canadiens** seraient exposés aux poussières de bois à leur travail (**91 000 québécois, 93 % hommes**). Les **domaines les plus exposés** seraient ceux de la construction (bâtiments résidentiels et commerciaux), les scieries, les industries de la préservation du bois et de produits du bois, la fabrication de meubles et d'armoires.
- Les **métiers les plus exposés** seraient les charpentiers, les ébénistes, les menuisiers, les ouvriers de l'industrie du bois et de la pâte à papier, les finisseurs de meubles et les scieurs à chaîne.



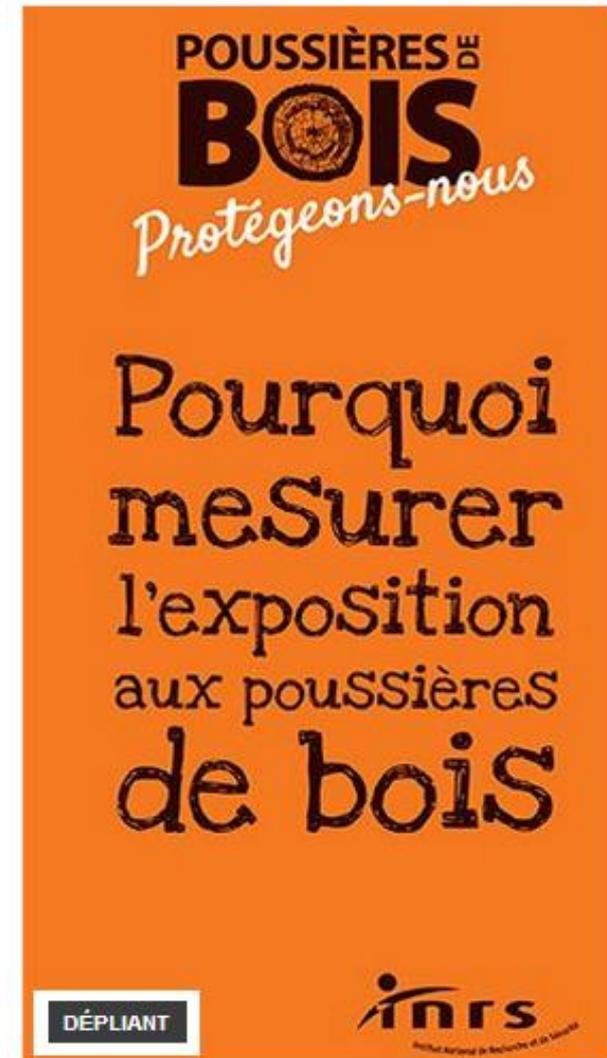
10. Poussière de bois : prévention



Poussières de bois, protégeons-nous. Le chantier



Poussières de bois, protégeons-nous. La menuiserie



10. Poussière de bois : poussières et particules

- Les **poussières et particules (en général)**, sont souvent **invisibles** (diamètre < 10 µm). Leurs **effets nocifs** dépendent de leur composition chimique, de leur taille, de leur concentration et des caractéristiques du tractus respiratoire où elles se déposent.
- Qu'elles soient de nature toxique ou non, elles sont **toutes dangereuses pour les voies respiratoires** et peuvent conduire à des maladies cardiovasculaires, allergies, irritations, toux, maladies diverses, etc.
- Certaines particules peuvent être **absorbées par la peau**.
- Des contaminants peuvent être **adsorbés à leur surface** et acheminés dans l'organisme.



Classification des professions et procédés par le CIRC

Expositions professionnelles et procédés industriels	CIRC	Année
Bitumes durs et leurs émissions pendant les travaux d'asphaltage (mastic)	2B	2013
Bitumes oxydés et leurs émissions (revêtement toitures)	2A	2013
Bitumes directs (ou obtenus par distillation) et leurs émissions lors du pavage de la route	2B	2013
Nettoyage à sec	2B	1995
Pompier	2B	2010
Coiffeur ou barbier	2A	2010
Pulvérisation et application d'insecticides non arsenicaux	2A	1991
Peintre	1	2012
Raffinage du pétrole	2A	1989
Procédés d'impression	2B	1996
Suie (ramonage de cheminées)	1	2012

Classification des professions et procédés par le CIRC

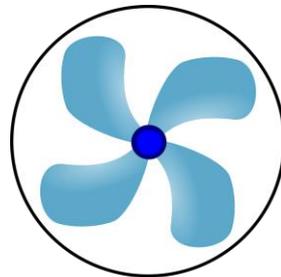
Expositions professionnelles et procédés industriels	CIRC	Année
Production de coke	1	2012
Production de magenta (amine aromatique)	1	2012
Production d'aluminium	1	2012
Production d'auramine (amine aromatique)	1	2012
(Industrie de la) fabrication de caoutchouc	1	2012
Industrie manufacturière de textile (y travailler)	2B	1990
Fabrication d'alcool isopropylique par le procédé à l'acide fort	1	2012
Fonderies fer et acier	1	2012
Procédé Acheson	1	2017
Distillation de la houille (coal-tar)	1	2012
Gazéification du charbon	1	2012
Extraction d'hématite (souterraine)	1	2012

**Que faire face à tous ces contaminants
chimiques cancérogènes ???**



Bonnes pratiques et mesures d'hygiène

Heureusement, il y a plusieurs solutions !!!



Bonnes pratiques et mesures d'hygiène

Principes généraux :

- **Éduquer et conscientiser sur les sources de contamination.**
- **Éliminer ou réduire des sources de contamination.**
- **Limiter les temps d'exposition aux contaminants (↓ dose reçue).**
- **Protection individuelle adéquate durant les expositions.**
- **Limiter au maximum la contamination directe.**
- **Limiter au maximum la contamination croisée.**
- **Bonne hygiène personnelle pendant et après les expositions.**
- **Ne pas manger ou se reposer dans des zones contaminées.**

Bonnes pratiques et mesures d'hygiène

Solutions pour réduire les expositions au travail :

- Identifier les **expositions** aux contaminants chimiques cancérogènes et les **tâches les plus polluantes** au travail.
- Déterminer des **moyens de contrôle et de réduction** des expositions.
- **Inform**er et **former** tous les travailleurs sur les risques et les mesures de sécurité associés aux contaminants.
- Si possible, **substituer des produits chimiques** pour des moins toxiques et non reconnus cancérogènes.
- Si possible, **diminuer les quantités** de produits chimiques cancérogènes utilisées.

Bonnes pratiques et mesures d'hygiène

Solutions pour réduire les expositions au travail (suite) :

- **Éviter les odeurs et les zones contaminées**, soit en améliorant la ventilation ou en s'éloignant de la source. Au minimum : vérifier les limites d'exposition admissibles pour les travailleurs (VEMP, VECD, DIVS, plafond).
- **Vérifier régulièrement les données scientifiques** sur les contaminants, car elles peuvent changer avec le temps.
- **Lire les étiquettes et consultez les FDS** de tous les produits chimiques utilisés au travail.
- Vérifier les **effets synergiques** connus des contaminants avec **mixie** : *Les mélanges de substances en milieu de travail : utilitaire pour l'évaluation du risque chimique.* <http://www.irsst.qc.ca/mixie/>

Conclusion

- Même si les données scientifiques sont insuffisantes ou non catégoriques sur le potentiel cancérigène des produits chimiques utilisés au travail, il vaut quand même mieux agir et appliquer ces deux grands principes équivalents :
- **PRINCIPE DE PRÉCAUTION** : IL FAUT METTRE EN PLACE DES MESURES POUR PRÉVENIR LES RISQUES MÊME SI LA SCIENCE ET LES CONNAISSANCES TECHNIQUES NE PEUVENT NOUS FOURNIR DES CERTITUDES.
- **PRINCIPE ALARA** : L'EXPOSITION À UN CANCÉROGÈNE DOIT ÊTRE RÉDUITE AU MINIMUM, MÊME LORSQU'ELLE EST INFÉRIEURE AUX VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE QUI S'APPLIQUENT.

Conclusion

Parce que la santé, c'est si précieux !

« Une once de prévention vaut une livre de traitement. » *Benjamin Franklin, 1750.*



<http://tour-transalp.de/en/stage-towns/info-stage-towns/>

Références

- AUGER PL (2004). **Cancer et produits chimiques y a-t-il un lien ?**
http://www.collectionscanada.gc.ca/eppp-archive/100/201/300/medecin_quebec/2004/v39n08/095-098MTAuger0804.pdf
- AUGER PL (2016). **Les fluides de coupe, un problème de santé au travail méconnu.** Maladies du travail en bref, juin 2016. <https://uttam.quebec/chronique-MT/fluides-de-coupe.php>
- CARSON PA et MUMFORD CJ (2002). **Hazardous chemicals handbook**, 2nd ed, Phillip Carson, 608 p.
- CIRC. **Monographies du CIRC sur l'évaluation des risques de cancérogénicité pour l'homme.**
<http://monographs.iarc.fr/FR/Classification/>
- CIRC. **Monographies en ligne.** <http://monographs.iarc.fr/FR/Monographs/PDFs/index.php>
- CCHST. **Cancer professionnel.** http://www.cchst.ca/oshanswers/diseases/occupational_cancer.html
- http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/risque-chimique/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=69&dossier=209
- Cancer-environnement. <http://www.cancer-environnement.fr>
- CNESST (2010). **Maladies professionnelles : enjeux actuels et futurs.**
http://www.csst.qc.ca/ASP/ACATC/PDF/5.Maladies_professionnelles%20enjeux_pr%C3%A9sents_futurs.pdf
- CNESST et IRSST. **Magazine Prévention au travail.** <http://preventionautravail.com/>
- HADKHALE K et al. (2017). **Occupational variation in incidence of bladder cancer: a comparison of population-representative cohorts from Nordic countries and Canada.** *BMJ Open* 2017;7.
- INSTITUT NATIONAL DU CANCER (2009). **Cancer et substances chimiques.** Collection fiches repères.
http://www.cancer-environnement.fr/Portals/0/Documents%20PDF/Rapport/INCa/2009_Fiche%20rep%C3%A8re%20Cancers%20et%20substances%20chimiques.pdf

Références

- IRSST (2013). **Estimation du nombre de cancers d'origine professionnelle au Québec. Rapport R-789.** <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-789.pdf>
- IRSST (2012). **Substances cancérogènes Portrait de l'exposition des travailleurs québécois. Rapport R-732.** <https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-732.pdf>
- IRSST (2012). **Y a-t-il des cancérogènes dans votre milieu de travail ? RG-790.** <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/RG-790.pdf>
- IRSST (2017). **Exposition des travailleurs québécois à des cancérogènes Industries et groupes professionnels. RA-964.** <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-964.pdf?v=2017-08-25>
- IRSST (2017). **Exposition des travailleurs québécois à des cancérogènes Industries et groupes professionnels. RA-964. Fiches. Mars 2017,** <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/RA-964.pdf?v=2017-08-25>
- LATMP : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/A-3.001>
- PARENT ME et al. (2017). **Lifetime occupational exposure to metals and welding fumes, and risk of glioma: a 7-country population-based case–control study.** Environmental Health, 16:90.
- PUKKALA E et al. (2009). **Occupation and cancer – follow-up of 15 million people in five Nordic countries,** Acta Oncol., 48(5), p. 646-790.
- RÉSEAUX DE SANTÉ DE CHAMPAGNE-ARDENNES. **Cancers professionnels : Pourquoi et comment déclarer en maladie professionnelle ?** <http://reseaux-sante-ca.org/IMG/pdf/cancerspro-2015.pdf>
- SOCIÉTÉ CANADIENNE DU CANCER / **Statistiques canadiennes sur le cancer (2017).** <http://www.cancer.ca/~media/cancer.ca/CW/cancer%20information/cancer%20101/Canadian%20cancer%20statistics/Canadian-Cancer-Statistics-2017-FR.pdf?la=fr-CA>
- SOCIÉTÉ CANADIENNE DU CANCER / **Exposition professionnelle.** <http://www.cancer.ca/fr-ca/prevention-and-screening/be-aware/occupational-exposure/?region=qc>

- **Tableau 2 – Pourcentages de travailleurs exposés aux dix cancérogènes avérés ou probables les plus fréquents selon les secteurs d'activité économique, Québec, 2010-2012.**
- **Tableau 4 – Cancérogènes avérés ou probables et estimation du nombre de travailleurs exposés et des secteurs d'activité les plus touchés quant à la proportion et au nombre de travailleurs, Québec, 2010-2012.**
- **Figure 2 – Secteurs et sous-secteurs d'activité économique dans lesquels au moins 15 cancérogènes ont été répertoriés, Québec, 2010-2012.**

Tableau 2 – Pourcentages de travailleurs exposés aux dix cancérogènes avérés ou probables les plus fréquents selon les secteurs d'activité économique, Québec, 2010-2012.

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Travail de nuit ²	Rayonnement solaire ³	Diésel (émissions de moteur) ³	Huiles minérales ²	Benzène ³	HAP ³	Silice ³	Bois (poussières) ³	Plomb, composés inorganiques ³	Rayonnements ionisants ²
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse	17,1	65,6	9,7	2,9	0,5	0,7	0,4	3,0	0,3	-
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz	12,0	19,7	43,7	5,4	1,2	3,3	24,8	0,1	4,0	0,9
22	Services publics	33,5	7,1	2,2	3,3	0,4	0,3	1,0	0,3	0,9	8,6
23	Construction	9,6	32,2	10,3	4,1	1,2	0,6	21,1	17,1	4,6	0,8
31-33	Fabrication	19,0	2,2	2,6	5,7	5,7	2,3	3,4	6,6	4,6	0,8
41	Commerce de gros	7,4	3,9	6,5	4,5	3,0	1,1	0,4	0,2	1,0	0,2
44-45	Commerce de détail	6,3	1,4	1,7	3,0	1,9	2,9	0,2	0,1	0,6	-
48-49	Transport et entreposage	34,9	19,9	48,0	2,7	8,5	2,5	1,3	-	0,9	0,4
51	Industrie de l'information et industrie culturelle	14,0	2,3	0,1	0,3	0,4	-	-	-	-	0,1
52	Finance et assurances	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	Services immobiliers, de location & de location à bail	10,2	3,0	3,1	4,0	1,2	0,9	0,9	0,8	0,6	0,2
54	Services professionnels, scientifiques et techniques	8,9	2,7	0,3	0,5	0,2	-	0,5	0,1	0,2	3,5
55	Gestion de sociétés et d'entreprises	5,3	0,6	2,6	-	0,4	-	-	0,9	1,4	-
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets et d'assainissement	17,8	10,8	6,7	1,0	0,8	0,7	1,3	0,2	0,5	0,5
61	Services d'enseignement	3,3	1,0	0,3	0,3	0,4	0,1	-	0,6	1,1	-
62	Soins de santé et assistance sociale	18,9	1,5	0,6	0,2	0,1	0,9	-	0,1	-	4,5
71	Arts, spectacles et loisirs	23,9	16,5	1,1	0,2	0,1	1,5	0,1	0,2	0,1	0,1
72	Hébergement et services de restauration	18,3	1,8	1,1	0,3	0,9	10,8	-	-	-	-
81	Autres services, sauf les administrations publiques	7,3	2,0	3,1	7,6	6,7	1,1	0,1	0,2	5,2	0,4
91	Administrations publiques	13,9	9,8	4,9	1,2	2,6	2,4	0,6	0,3	3,9	0,1
TOUS LES SECTEURS		14,2	6,6	4,9	2,4	2,1	2,0	2,0	1,9	1,6	1,2

Tableau 4 – Cancérogènes avérés ou probables et estimation du nombre de travailleurs exposés et des secteurs d'activité les plus touchés quant à la proportion et au nombre de travailleurs, Québec, 2010-2012.

Cancérogène	Source de données	Classification de cancérogénicité		Estimation du nombre de travailleurs exposés			Secteur et sous-secteur d'activité avec	
		Québec	CIRC	Total*	Hommes	Femmes	La plus grande proportion de travailleurs exposés	Le plus grand nombre de travailleurs exposés
Acrylamide	CAREX	C2	2A	1 840	1 690	130	Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres	Construction de bâtiments; Entrepreneurs en travaux de fondations, de structure, et d'extérieur de bâtiment
Acrylonitrile	CAREX	C2	2B	960	740	220	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc
Amiante	CAREX	C1	1	26 550	26 500	580	Construction de bâtiments; Entrepreneurs en travaux de fondations, de structure, et d'extérieur de bâtiment	Entrepreneurs spécialisés, SAUF Entrepreneurs en travaux de fondations, de structure, et d'extérieur de bâtiment
Amines aromatiques	SUMER	C1,C2,C3	1,2A,2B	10 930	4 530	6 400	Services personnels et services de blanchissage; Ménages privés	Services personnels et services de blanchissage; Ménages privés
Arsenic et ses composés inorganiques	CAREX	--	1	4 670	4 420	320	Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres	Construction de bâtiments; Entrepreneurs en travaux de fondations, de structure, et d'extérieur de bâtiment
Benzène	CAREX	C1	1	77 970	71 380	7 580	Impression et activités connexes de soutien	Transport; Activités de soutien au transport; Services postaux; Messageries
Béryllium	CAREX	C1	1	720	640	90	Activités diverses de fabrication	Entrepreneurs spécialisés, SAUF Entrepreneurs en travaux de fondations, de structure, et d'extérieur de bâtiment
Biphényles polychlorés	CAREX	C2	1	1 970	1 920	60	Extraction de pétrole et de gaz	Production, transport et distribution d'électricité
Bois (poussières)	CAREX	--	1	70 010	66 370	4 760	Fabrication de produits en bois	Construction de bâtiments; Entrepreneurs en travaux de fondations, de structure, et d'extérieur de bâtiment
Brai de goudron de houille volatile (fraction soluble dans le benzène)	CAREX	C1	1	2 000	1 930	110	Première transformation des métaux	Première transformation des métaux
Butadiène	CAREX	C2	1	750	630	120	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	Fabrication de produits chimiques
Cadmium (éléments et ses composés)	CAREX	C2	1	7 340	6 470	940	Première transformation des métaux	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc
Chloroforme	MATGÉNÉ	C2	2B	1 340	760	580	Fabrication de produits chimiques	Fabrication de produits chimiques
Chrome VI et ses composés inorganiques	CAREX	C1	1	20 270	19 080	1 410	Impression et activités connexes de soutien	Réparation et entretien
Cobalt et ses composés	CAREX	C3	2B	6 140	5 340	840	Première transformation des métaux	Fabrication de produits métalliques

Tableau 4 – Cancérogènes avérés ou probables et estimation du nombre de travailleurs exposés et des secteurs d'activité les plus touchés quant à la proportion et au nombre de travailleurs, Québec, 2010-2012 (SUITE)

Cancérogène	Source de données	Classification de cancérogénicité		Estimation du nombre de travailleurs exposés			Secteur et sous-secteur d'activité avec	
		Québec	CIRC	Total*	Hommes	Femmes	La plus grande proportion de travailleurs exposés	Le plus grand nombre de travailleurs exposés
Créosotes	CAREX	--	2A	210	200	**	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	Transport; Activités de soutien au transport; Services postaux; Messageries
Cuir (poussières)	MATGÉNÉ	--	1	810	430	380	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues
Cytostatiques	SUMER	--	1,2A,2B	8 790	790	7 990	Hôpitaux; Établissements de soins infirmiers/pour bénéficiaires internes	Hôpitaux; Établissements de soins infirmiers/pour bénéficiaires internes
Dichlorométhane (chlorure de méthylène)	CAREX	C2	2A	5 550	4 710	920	Réparation et entretien	Réparation et entretien
Diésel (émissions de moteur)	CAREX	--	1	178 080	168 920	12 240	Transport; Activités de soutien au transport; Services postaux; Messageries; Services de gestion des déchets; Extraction minière, de pétrole et de gaz	Transport; Activités de soutien au transport; Services postaux; Messageries
Diisocyanate de toluène	CAREX	--	2B	4 700	3 820	960	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc
Épichlorhydrine	CAREX	C2	2A	1 630	1 270	380	Fabrication de produits chimiques	Fabrication de matériel de transport
Fibres céramiques réfractaires	CAREX	--	2B	450	400	**	Fabrication de produits métalliques	Fabrication de produits métalliques
Formaldéhyde	CAREX	C2	1	30 930	20 670	10 790	Fabrication de meubles et de produits connexes	Fabrication de meubles et de produits connexes
HAP	CAREX	C2	1,2B	73 750	56 070	18 910	Première transformation des métaux	Services de restauration et débits de boissons
Huiles minérales entières	SUMER	--	1	86 140	83 830	2 310	Réparation et entretien	Réparation et entretien
Nickel et ses composés	CAREX	--	1	21 530	20 430	1 310	Fabrication de produits métalliques	Fabrication de produits métalliques
Oxyde d'éthylène	CAREX	C2	1	880	330	560	Fabrication de produits chimiques	Hôpitaux; Établissements de soins infirmiers/pour bénéficiaires internes
Pentachlorophénol	CAREX	C2	2B	570	530	60	Production, transport et distribution d'électricité	Production, transport et distribution d'électricité
Pentoxyde de vanadium	CAREX	--	2B	980	960	**	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	Fabrication de produits métalliques
Plomb	CAREX	C3	2A	59 780	54 200	6 610	Fabrication de produits métalliques	Réparation et entretien
Rayonnements ionisants	SUMER	--	1	44 100	21 710	22 390	Services de recherche et de développement scientifiques; Production, transport et distribution d'électricité; Services de soins de santé ambulatoires	Services de soins de santé ambulatoires

Figure 2 – Secteurs et sous-secteurs d'activité économique dans lesquels au moins 15 cancérogènes ont été répertoriés, Québec, 2010-2012.

