

É

Substances chimiques et agents biologiques

Études et recherches

RAPPORT R-732



Substances cancérogènes Portrait de l'exposition des travailleurs québécois

*France Labrèche
Patrice Duguay
Claude Ostiguy
Nicole Goyer
Alexandre Boucher
Brigitte Roberge
Marc Baril*



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES

travaillent pour vous !

Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Assurer la diffusion des connaissances, jouer un rôle de référence scientifique et d'expert.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement. www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine Prévention au travail, publié conjointement par l'Institut et la CSST. Abonnement : 1-877-221-7046

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales
2012
ISBN : 978-2-89631-599-4 (PDF)
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications
et de la valorisation de la recherche
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : 514 288-1551
Télécopieur : 514 288-7636
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca

© Institut de recherche Robert-Sauvé
en santé et en sécurité du travail,
avril 2012

Substances chimiques et agents biologiques

Études et recherches

RAPPORT R-732

Substances cancérogènes Portrait de l'exposition des travailleurs québécois

Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

*France Labrèche¹, Patrice Duguay², Claude Ostiguy¹, Nicole Goyer³,
Alexandre Boucher², Brigitte Roberge¹, Marc Bari³*

¹Prévention des risques chimiques et biologiques, IRSST

²Direction scientifique, IRSST

³IRSST

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca



Cette publication est disponible
en version PDF
sur le site Web de l'IRSST.

Cette étude a été financée par l'IRSST. Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.

CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST

Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document
ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à souligner la contribution de l'équipe du projet CAREX Canada, mené à l'*École de santé environnementale* de l'*Université de Colombie-Britannique*. Nos remerciements sont particulièrement destinés au docteur Paul Demers, Ph. D., l'instigateur et le directeur scientifique du projet CAREX Canada, et à Cheryl Peters, M. Sc., responsable de la section des expositions professionnelles du projet, qui ont aimablement mis à notre disposition leur base de données sur les expositions professionnelles aux cancérogènes. Une partie importante des travaux de notre étude s'est appuyée sur leurs données et nous leur en sommes très reconnaissants.

SOMMAIRE

La liste des substances et conditions de travail associées à un risque élevé de cancer ne cesse d'augmenter. Cependant, afin de prioriser les besoins en recherche et d'orienter les activités préventives dans le domaine des cancers d'origine professionnelle et des substances cancérigènes, il importe de disposer de données sur l'exposition des travailleurs à ces cancérigènes. Il faut d'abord connaître l'ampleur du problème et établir un état de la question, en termes d'exposition aux substances ou circonstances d'exposition cancérigènes et en termes d'importance du nombre de cancers d'origine professionnelle. Ce rapport présente les résultats de la première étape d'une démarche menée à l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) afin de documenter l'exposition des travailleurs québécois aux substances ou circonstances d'exposition cancérigènes. Ce document constitue un apport important à la connaissance québécoise sur l'exposition aux cancérigènes; les constats effectués devraient être utiles aux personnes concernées par cette problématique.

Il a été possible de compiler des estimations d'exposition pour 38 substances cancérigènes listées à l'annexe 1 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (notations C1, C2 ou C3) et dans la liste des cancérigènes avérés ou probables du Centre international de recherche sur le cancer (groupes 1 et 2A). Le nombre de travailleurs potentiellement exposés à chaque cancérigène considéré a été obtenu en appliquant des pourcentages de travailleurs exposés à ce cancérigène dans les secteurs d'activité concernés, calculés à partir de diverses sources d'information, aux effectifs de la main-d'œuvre des secteurs d'activité du Québec estimés à partir des données du recensement de la population de 2006. L'information sur l'exposition a été extraite de la base des données d'analyses de laboratoire effectuées par l'IRSST pour le Réseau public de la santé au travail, des résultats de quelques projets spéciaux menés par l'IRSST, des données de l'Enquête sociale et de santé 1998 de Santé-Québec, des données rassemblées par Santé Canada sur les radio-expositions professionnelles et des données d'exposition compilées dans le cadre du projet CAREX Canada (mené par l'Université de Colombie-Britannique). Pour quelques cancérigènes, les données d'exposition proviennent de deux sources françaises : l'Enquête SUMER menée par le Ministère du travail de France auprès des médecins du travail et les matrices emplois-expositions MATGÉNÉ développées par l'Institut de veille sanitaire.

Selon cette approche, les dix substances ou circonstances auxquelles les travailleurs québécois sont exposés en plus grande proportion sont : le rayonnement solaire (6,6 %), le travail de nuit régulier ou un horaire alternant incluant la nuit (6,0 %), les gaz d'échappement diesel (4,4 %), les poussières de bois (2,9 %), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (excluant les fumées diesel) (2,0 %), le benzène (1,7 %), la silice (1,5 %), le plomb (1,3 %), les rayonnements ultraviolets artificiels (1,1 %) et les huiles minérales (1,0 %).

Plusieurs secteurs d'activité comportent plus de 20 cancérigènes différents, notamment ceux de la *fabrication*, de la *construction*, des *autres services sauf les administrations publiques*, des *services publics*, des *services professionnels, scientifiques et techniques* et des *services administratifs, de soutien, de gestion des déchets et d'assainissement*. Parmi les secteurs manufacturiers avec des expositions multiples aux cancérigènes, se retrouvent ceux de la *fabrication de produits minéraux non métalliques*, de *matériel de transport*, de la *première transformation des métaux*, de la *fabrication de produits chimiques* et de la *fabrication du papier*.

À partir de ces pourcentages d'exposition, on estime qu'au moins 230 300 québécois seraient exposés au rayonnement solaire et que plus de 150 000 travailleurs seraient exposés aux gaz d'échappement diesel dans le cadre de leur travail. Plus de 50 000 travailleurs seraient exposés à des cancérigènes dans chacun des secteurs d'activités suivants : *fabrication, transport et entreposage, agriculture, foresterie, chasse et pêche* ainsi que *soins de santé et d'assistance sociale*.

Les expositions aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), aux gaz d'échappement diesel, au benzène et au rayonnement solaire touchent une majorité des secteurs où travaillent des jeunes travailleurs selon les données disponibles, soit notamment ceux du *commerce de détail, des arts, spectacles et loisirs* et de *l'hébergement et restauration*.

L'analyse des données selon le sexe montre que les femmes seraient plus nombreuses à être exposées à des cancérigènes dans le secteur des *soins de santé et d'assistance sociale* (rayonnements ionisants, travail de nuit, rayonnements UV artificiels et rayonnement solaire). Les hommes se retrouvent en plus grande proportion dans les secteurs de *l'agriculture, de la foresterie, de la pêche et de la chasse, de l'extraction minière, de pétrole et de gaz, de la construction, des services publics, de la fabrication et du transport et entreposage*; ces secteurs se caractérisent notamment par l'exposition au rayonnement solaire, aux poussières de bois, au travail de nuit, à la silice, aux gaz d'échappement diesel, aux huiles minérales et au plomb.

Malgré leurs limites, les estimations produites constituent des indicateurs utiles quant à l'importance de l'exposition potentielle des travailleurs québécois aux substances cancérigènes, notamment parce qu'il s'agit du premier portrait de ce genre réalisé à partir d'une agrégation de données issues de diverses sources.

Comme les cancers prennent plusieurs années à se développer et qu'il peut être difficile de faire le lien entre un cancer et une exposition professionnelle particulière, la meilleure stratégie est la prévention. La démarche de prévention pour l'exposition aux cancérigènes est la même que la démarche d'hygiène pour tout danger en milieu de travail : l'anticipation, l'identification, l'évaluation et la maîtrise du risque (par l'élimination à la source, la substitution, la diminution de l'exposition), tout en s'assurant d'informer et de former les employeurs et les travailleurs sur les substances cancérigènes.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	I
SOMMAIRE	III
TABLE DES MATIÈRES	V
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES FIGURES	X
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	XI
1. INTRODUCTION	1
1.1 Contexte	1
1.2 Classification des substances cancérigènes	1
1.3 Estimation de l'exposition	2
1.3.1 Secteurs d'activité économique et professions	3
1.3.2 Estimation du nombre de travailleurs exposés.....	3
1.4 Objectif de l'étude.....	4
2. MÉTHODOLOGIE	5
2.1 Sélection des cancérigènes	5
2.2 Sources de données d'exposition	5
2.3 Sources de données de main-d'œuvre	6
2.4 Traitement et analyse des données	7
3. RÉSULTATS	10
3.1 Prévalence d'exposition selon l'activité économique	10
3.1.1 Cancérigènes avérés et probables les plus prévalents	10
3.1.2 Secteurs d'activité plus exposés.....	10
3.2 Expositions multiples selon l'activité économique	16
3.2.1 Selon les grands secteurs d'activité	16
3.2.2 Selon les sous-secteurs d'activité.....	18

3.3	Estimation du nombre de travailleurs exposés	20
3.4	Caractéristiques des travailleurs et exposition à des cancérigènes	23
3.4.1	Analyse selon le sexe	23
3.4.2	Jeunes travailleurs (15-24 ans).....	25
4.	DISCUSSION.....	28
4.1	Limites.....	28
4.2	Cancérigènes les plus prévalents	31
4.3	Expositions multiples	32
4.4	Problématiques particulières	33
5.	CONCLUSION	34
6.	RECOMMANDATIONS	35
	BIBLIOGRAPHIE.....	37
	ANNEXE 1- QUELQUES CLASSIFICATIONS DE LA CANCÉROGÉNICITÉ DES SUBSTANCES OU CIRCONSTANCES RENCONTRÉES EN MILIEU DE TRAVAIL... 44	
	ANNEXE 2 - LISTE DES SUBSTANCES OU CIRCONSTANCES CONSIDÉRÉES COMME CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES POUR LESQUELLES DES DONNÉES ONT ÉTÉ OBTENUES DANS LE CADRE DE LA PRÉSENTE ÉTUDE 46	
	ANNEXE 3 - CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES DE DONNÉES ET PROCÉDURES D'OBTENTION DES SECTEURS D'ACTIVITÉ À RISQUE ET DES POURCENTAGES DE TRAVAILLEURS EXPOSÉS	49
	ANNEXE 4 - POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN.....	58
	ANNEXE 5 - POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN.....	62
	ANNEXE 6 – NOMBRE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN.....	66

ANNEXE 7 - NOMBRE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES
CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES EN FONCTION DES SECTEURS
MANUFACTURIERS DU SCIAN..... 70

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Sources de données et classifications originales utilisées.....	9
Tableau 2 – Pourcentages de travailleurs québécois exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables les plus fréquents en fonction des grands secteurs du SCIAN.....	11
Tableau 3 – Pourcentages de travailleurs québécois exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables les plus fréquents en fonction des secteurs manufacturiers du SCIAN.....	12
Tableau 4 – Nombre de travailleurs québécois exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables les plus fréquents en fonction des grands secteurs du SCIAN.....	21
Tableau 5 – Nombre de travailleurs exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables les plus fréquents en fonction des secteurs manufacturiers du SCIAN.....	22
Tableau 6 – Grands secteurs d'activité économique québécois à prédominance de travailleurs féminins ou masculins potentiellement exposés à des cancérigènes (selon CAREX Canada).....	24
Tableau 7 – Secteurs d'activité économique québécois dans lesquels plus de 30 % de la main-d'œuvre est composée de jeunes travailleurs (15-24 ans) et cancérigènes potentiellement présents dans ces secteurs (selon CAREX Canada).....	26
Tableau 8 – Pourcentages et nombres estimés de jeunes travailleurs (15-24 ans) dans les sous-secteurs d'activité économique québécois où des expositions à plus de 15 cancérigènes ont été répertoriées.....	27
Tableau 9 – Choix effectués dans la sélection des données et impacts potentiels sur les résultats.....	29

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 – Nombre de cancérigènes différents répertoriés dans les grands secteurs d'activité économique québécois, en fonction de la source d'information17
- Figure 2 – Sous-secteurs d'activité économique québécois dans lesquels au moins 10 cancérigènes ont été répertoriés à partir de bases de données diverses19

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ACGIH® :	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
CAEQ :	Classification des activités économiques du Québec
CAREX :	CARcinogen EXposure : base de données européenne sur les expositions professionnelles aux cancérigènes (établie par T. Kauppinen du Finnish Institute for Occupational Health)
CAREX Canada :	CARcinogen EXposure Canada : base de données canadienne sur les expositions professionnelles et environnementales aux cancérigènes (établie par l'Université de la Colombie-Britannique)
# CAS:	Numéro du Chemical Abstracts Service (classification établie par l'American Chemical Society pour répertorier les substances et mélanges chimiques et les séquences biologiques)
CIRC :	Centre international de recherche sur le cancer
CITI :	Classification internationale type des industries
CNP :	Classification nationale des professions (Statistique Canada)
CMR 2005 :	Inventaire des cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques effectué en 2005 (France)
COLCHIC :	Base de données d'exposition professionnelle recueillies par les CRAM françaises (compilées par l'INRS)
CRAM :	Caisses régionales d'assurance maladie (France)
CTI :	Classification type des industries (Statistique Canada)
CTP :	Classification type des professions (Statistique Canada)
DARES :	Direction de l'Animation, de la Recherche, des Études et des Statistiques (ministère des Affaires sociales, du Travail et de la Solidarité, France).
EQCOTESST :	Enquête québécoise sur des conditions de travail, d'emploi et de santé et de sécurité du travail
EQSP 2008 :	Enquête québécoise sur la santé des populations 2008 (Institut de la statistique du Québec)
ESS 1998 :	Enquête sociale et de santé 1998 (Institut de la statistique du Québec)
ÉVALUTIL :	Programme composé de 2 bases de données sur les expositions professionnelles à l'amiante et aux fibres minérales artificielles (FMA) et d'une matrice emploi-exposition sur l'amiante (France)
FIOH :	Finnish Institute for Occupational Health
HAP:	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
InVS :	Institut de veille sanitaire (France)
INRS :	Institut national de recherche et de sécurité (France)

INSEE :	Institut national de la statistique et des études économiques (France)
MAK :	Maximale Arbeitsplatzkonzentration (concentration maximale admissible, Allemagne)
MATGÉNÉ :	Programme de matrices emplois-expositions en population générale créés par l'InVS
MEE :	Matrice emplois-expositions
OSHA :	Occupational Safety and Health Administration (États-Unis)
RSST :	Règlement sur la santé et la sécurité du travail du Québec (RSST, S-2.1, r.19.01)
SAE :	Secteur d'activité économique
SCIAN :	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SIC :	Structure des industries canadiennes (base de données de Statistique Canada)
SUMER :	Enquête française sur l'évaluation des expositions professionnelles des salariés par les médecins du travail lors de rencontres face-à-face (SURveillance MÉdicale des Risques)
UV :	Ultraviolet (rayonnements UV)
VECD :	Valeur d'exposition de courte durée (Québec)
VEMP :	Valeur d'exposition moyenne pondérée (Québec)

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

Les premières mentions reliant des expositions chimiques spécifiques à des cancers chez des travailleurs remontent à plus d'un siècle. Mentionnons le cancer du scrotum chez les ramoneurs de cheminées, associé à la suie en 1775, puis au goudron et aux huiles minérales au 19^e siècle [Waldron, 1983]. Cependant, la majorité des autres substances associées au cancer l'ont été au 20^e siècle, en particulier après la Deuxième Guerre mondiale [Landrigan, 1996].

La liste des substances et conditions de travail associées à un risque élevé de cancer en milieu de travail ne cesse d'augmenter. Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST, S-2.1, r.19.01) classe 24 substances comme ayant un effet cancérigène démontré chez l'humain (notation C1), dont 6 types de fibres d'amiante et 4 formes de chromates, 55 substances ayant un effet cancérigène soupçonné chez l'humain (notation C2) et 38 substances dont l'effet cancérigène est démontré chez l'animal (notation C3). Il existe cependant un nombre beaucoup plus important de substances ou de conditions reconnues cancérigènes par d'autres organismes. Une estimation récente du nombre de substances cancérigènes en milieu de travail, établie principalement à partir des travaux du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), faisait état de 28 cancérigènes avérés, 27 cancérigènes probables et 113 possibles, de même que 18 professions ou industries à risque [Siemiatycki *et al.*, 2004].

Toute démarche préventive requiert d'établir au départ un portrait du problème. Dans le cas des maladies à longue latence comme le cancer, l'impact de l'action préventive initiée aujourd'hui pourrait n'être vérifiable que dans 5 à 40 ans, selon le cancer considéré. Depuis une dizaine d'années, plusieurs pays ont produit des estimations du nombre et de la proportion de leurs travailleurs exposés à des substances cancérigènes dans le cadre de leur démarche visant à s'attaquer aux cancers d'origine professionnelle. Des estimations ont donc été produites pour les pays européens [voir, entre autres, Kauppinen *et al.*, 2000; Mirabelli *et al.*, 2005; Cherrrie *et al.*, 2007], puis pour d'autres pays à travers le monde [Partanen *et al.*, 2003; Blanco-Romero *et al.*, 2011]. La majeure partie de ces estimations concernait l'exposition actuelle des travailleurs, mais quelques travaux ont aussi ajouté des facteurs d'ajustement pour estimer la prévalence d'exposition vie entière, notamment ceux du CIRC pour la France [Autier *et al.*, 2004] et de l'Organisation mondiale de la santé pour l'ensemble des pays [Driscoll *et al.*, 2004].

Il est difficile d'estimer, à l'échelle du Québec, le nombre de travailleurs exposés aux cancérigènes car cette donnée n'est pas recueillie de façon systématique ou représentative pour toutes les régions ou pour toutes les substances. Il est cependant nécessaire de tenter de cerner l'exposition aux cancérigènes afin d'identifier les industries et les professions où des interventions, correctives ou préventives, sont requises, dans le but ultime de réduire l'incidence et même d'empêcher le développement des cancers d'origine professionnelle.

1.2 Classification des substances cancérigènes

Le potentiel cancérigène des diverses substances ou circonstances d'exposition est généralement établi à partir d'informations diverses provenant d'études scientifiques. Plusieurs classifications existent à travers le monde (voir l'annexe 1 pour les principales classifications), mais les preuves

considérées pour les établir sont sensiblement les mêmes : les études humaines et animales sont d'abord considérées, de même que les informations obtenues par des études *in vitro* selon les connaissances disponibles au moment de l'évaluation [Gérin et Band, 2003]. Il faut souligner ici que les organismes produisant des classifications visent à identifier les substances ou circonstances présentant un danger (« hazard »), c'est-à-dire capables de causer un cancer sous certaines circonstances, et non pas celles présentant un risque (« risk »), c'est-à-dire un effet cancérigène quantifié auquel on s'attend suite à une exposition à une certaine « dose » de danger.

La démarche adoptée par le CIRC est décrite ici brièvement. Les substances ou circonstances à étudier sont choisies lorsqu'il existe des données indiquant que des humains y sont exposés et qu'un possible effet cancérigène a été rapporté, soit par des études ou encore à cause d'une analogie chimique avec une substance reconnue cancérigène. Les études épidémiologiques et animales pertinentes publiées dans des journaux avec comités de lecture sont étudiées, de même que certains rapports gouvernementaux et des études visant à établir les mécanismes d'action cancérigène. L'évaluation est effectuée par des groupes de travail composés de spécialistes alliant connaissance et expérience avec absence de conflit d'intérêts et, lorsque possible, une diversité démographique et un éventail de points de vue scientifiques. Des membres du secrétariat permanent du CIRC complètent les groupes de travail, de même que divers observateurs (spécialistes avec des conflits d'intérêts potentiels, représentants d'organismes sanitaires, observateurs scientifiques). Les évaluations produites par ces groupes de travail classent les substances/circonstances selon leur potentiel cancérigène chez l'humain et chez l'animal, en précisant les organes cibles, et présentent aussi les effets sur la santé autres que le cancer [IARC, 2006a].

1.3 Estimation de l'exposition

L'estimation de l'exposition aux cancérigènes peut prendre plusieurs aspects, selon que l'on dispose de données avec ou sans prise de mesures et selon le degré de précision des données disponibles. Bien qu'il soit intéressant de disposer de moyennes d'exposition pondérées pour les substances cancérigènes pour lesquelles une norme d'exposition existe, l'extrapolation de ces données à l'ensemble d'une profession ou d'un secteur d'activité économique est délicate. Pour les substances cancérigènes sans normes d'exposition, il faut se limiter aux données de présence ou d'absence sous une forme susceptible d'exposer les travailleurs. L'existence d'un seuil ou d'une dose d'exposition minimale requise avant le développement d'un cancer est sujette à controverse et la théorie sans seuil est adoptée par plusieurs [Lauwerys *et al.*, 2007].

Depuis les 10 dernières années, plusieurs pays ont travaillé à estimer l'exposition aux cancérigènes dans le cadre de leurs activités de prévention des cancers. La majorité des travaux se sont appuyés sur des bases de données de prévalence d'exposition existantes dans lesquelles l'exposition est définie comme étant la présence d'une exposition à une concentration supérieure à celle du niveau de base (« background ») de la population générale.

Deux aspects de l'estimation de l'exposition nécessitent d'être précisés : les classifications des activités économiques et des professions utilisées et la méthode d'estimation du nombre de travailleurs exposés.

1.3.1 Secteurs d'activité économique et professions

L'estimation de l'exposition des travailleurs est généralement rapportée en fonction du secteur d'activité économique dans lequel œuvrent les travailleurs ou en fonction de leur profession. De nombreuses classifications des activités économiques et professionnelles existent; il est préférable d'adopter une classification internationale, permettant des comparaisons entre pays. Dans le cadre de projets visant à estimer la proportion de travailleurs exposés à des cancérigènes, l'Union européenne (UE) et l'Australie ont utilisé la 2^e révision de la Classification internationale type des industries (CITI-2, 1968) de l'Organisation des Nations Unies (ONU), à des niveaux de précision différents selon le secteur industriel, pour un total de 55 secteurs industriels. En ce qui a trait à la profession, les classifications sont moins semblables mais permettent tout de même des comparaisons grossières. Pour estimer le nombre de travailleurs, l'UE a utilisé les chiffres de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) qui incluent les salariés, les travailleurs autonomes, les membres de la famille qui travaillent, de même que les travailleurs à temps partiel, classés selon la CITI-2 [Kauppinen *et al.*, 2000]. Les statistiques de travail propres à chaque pays, lorsque disponibles, apportent encore plus de précision et sont donc préférables.

1.3.2 Estimation du nombre de travailleurs exposés

À défaut de données météorologiques locales, il est possible d'utiliser des estimations de proportions de travailleurs exposés provenant d'autres pays et de les appliquer au nombre de travailleurs du Québec, pour chaque secteur d'activité économique. Il y a toutefois deux problèmes principaux à utiliser cette approche. D'abord, la proportion de travailleurs exposés varie selon le profil d'activités économiques : un pays dont la proportion d'activités minières est importante rapportera des expositions très différentes de celles d'un pays où l'activité agricole occupe plus de place. Ensuite, même à l'intérieur d'un même secteur d'activité économique, les expositions peuvent varier d'un pays à l'autre en termes de proportions de travailleurs exposés ou de fréquence d'exposition sur une semaine de travail. Par exemple, un travailleur de la construction au Québec sera probablement plus exposé aux poussières de bois qu'un travailleur de la construction en Europe où l'utilisation du ciment est plus répandue pour monter l'ossature des maisons.

Le plus important exercice du genre a été effectué entre 1990 et 1998 par l'UE, à partir de la prévalence de travailleurs exposés à certaines substances cancérigènes en Finlande et aux États-Unis. La base de données CAREX a été ainsi constituée et certains pays ont ajouté à cette base leurs propres données spécifiques pour préciser les estimations de l'exposition, après s'être entendus sur les substances retenues et une classification commune des industries. Des experts de chaque pays membre ont ensuite identifié les secteurs d'activité avec de faibles niveaux d'exposition et ont départagé le nombre de travailleurs avec des expositions à plus d'un cancérigène afin de ne pas les compter plusieurs fois. Un rapport global pour l'UE [Kauppinen *et al.*, 1998] et des rapports spécifiques à chaque pays ont été publiés sur le site du Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) [FIOH, 2011]. Cette démarche a permis d'estimer que 23 % des travailleurs de l'UE étaient possiblement exposés à des cancérigènes au début des années 1990 [Kauppinen *et al.*, 2000].

À défaut de données d'exposition australiennes, Fritschi et Driscoll [2006] ont appliqué cette proportion de 23 % des travailleurs exposés à des cancérigènes aux travailleurs australiens, tout en soulignant l'importance d'établir ces estimations sur des données d'exposition locales [Fritschi et Driscoll, 2006; Benke et Goddard, 2006].

Afin d'estimer la charge totale due aux cancérigènes, il faudrait pouvoir additionner aux chiffres de prévalence actuelle d'exposition la proportion de travailleurs qui ont déjà été exposés à des cancérigènes mais qui ont depuis changé d'emploi. Ceci se justifie par le fait que la cancérigénèse est un processus graduel et que des changements cellulaires peuvent continuer après la fin de l'exposition. Un groupe de travail de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande, pour ce faire, d'ajuster les estimations en fonction des taux de roulement des travailleurs dans certains secteurs d'activité économique et suggère, en l'absence de données régionales, de multiplier par quatre le nombre de travailleurs présentement exposés pour obtenir le nombre total de travailleurs ayant déjà été exposés [Driscoll *et al.*, 2004].

1.4 Objectif de l'étude

L'objectif de cette activité est de produire un portrait général de l'exposition des travailleurs québécois à des substances cancérigènes.

Plus spécifiquement, ce travail vise à estimer l'importance de l'exposition à des cancérigènes, principalement en termes de nombre de travailleurs exposés et de secteurs d'activités touchés. Lorsque l'information sera disponible, les estimations seront présentées selon le sexe et les groupes d'âge pour certaines substances cancérigènes.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Sélection des cancérigènes

La liste des cancérigènes à considérer a été établie à partir de cinq sources (voir l'annexe 1 pour une liste plus exhaustive de classifications existantes et leur signification détaillée):

- les substances de l'annexe 1 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail avec une notation C1, C2 ou C3 (RSST, S-2.1, r.19.01) [Gouvernement du Québec, 2011a];
- les substances classées A1 (cancérigène avéré chez l'humain), A2 (cancérigène soupçonné chez l'humain) ou A3 (cancérigène avéré chez l'animal) par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®) [ACGIH®, 2010a];
- les substances classées par la Commission allemande pour l'étude des risques à la santé des substances chimiques présentes en milieu de travail (Commission MAK) dans les catégories 1 (cancérigène humain), 2 (cancérigène animal), 4 (potentiel cancérigène faible avec mode d'action non génotoxique) et 5 (potentiel cancérigène et génotoxique faible) [Greim et Reuter, 2001];
- les substances ou circonstances d'exposition classées comme cancérigènes avérés (groupe 1) ou probables (groupe 2A) selon la classification du CIRC [IARC, 2011]; et
- les substances classées Groupe 1 ou K (substances reconnues cancérigènes pour l'humain) et Groupe 2 ou R (substances raisonnablement pressenties être cancérigènes pour l'humain) par le National Toxicology Program américain [NTP, 2011].

Toutes les substances ou circonstances d'exposition répondant aux critères de cancérigénicité énoncés ci-dessus et pour lesquelles nous avons trouvé des estimations d'exposition en date d'octobre 2010 ont été retenues dans le cadre de cette activité, soit 38 substances ou circonstances (Annexe 2).

2.2 Sources de données d'exposition

Les sources de données ont été choisies d'abord pour représenter la situation québécoise en priorisant les sources de données disponibles à l'IRSSST, puis au Québec. Lorsqu'il n'y avait pas de données québécoises pour un cancérigène, nous avons utilisé les estimations effectuées dans le cadre du projet CAREX Canada, mené à l'Université de Colombie-Britannique. Lorsque nous n'avons pu obtenir de données québécoises ou canadiennes, nous avons complété les renseignements pour quelques cancérigènes à partir des bases de données françaises de l'Enquête SUMER et des données du programme MATGÉNÉ. Des bases de données additionnelles auraient pu être consultées, telles que les données de mesures d'hygiène des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) en France, mais leur obtention aurait exigé plus de temps et de niveaux d'autorisation. La base de données américaine de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA), qui comporte des mesures recueillies depuis 1979 par les inspecteurs lors de visites de conformité, n'était pas encore disponible en ligne au moment de la sélection des bases de données et son obtention a été jugé non souhaitable étant donné l'échéancier de l'activité; bien que contenant environ 35 % de valeurs non décelées [Lavoué et al., 2011] et présentant certains biais potentiels liés aux raisons d'échantillonnage [Lavoué et al.,

2008], ces données ont l'avantage d'être nombreuses et de décrire des milieux industriels américains, possiblement plus semblables à ceux du Québec que les milieux européens.

Les sept sources de données suivantes ont été utilisées pour estimer la présence d'une exposition à un cancérigène et, sauf pour la première source, le pourcentage de travailleurs exposés, en privilégiant les sources de données dans l'ordre qui suit (voir l'annexe 2 pour les sources de données utilisées pour chaque cancérigène). Il faut noter que l'exposition y est définie de façon différente d'une source de données à l'autre, que la période de référence des expositions couvre en général les 20 dernières années et que chacune des sources comporte des particularités et des limites particulières (voir l'annexe 3 pour une description de chaque source de données).

1. La base de données de laboratoire de l'IRSST qui compile les résultats des analyses demandées par les équipes publiques de santé au travail et par d'autres intervenants de santé au travail. L'exposition aux cancérigènes a été considérée présente lorsqu'il y avait, dans un secteur d'activité, l'analyse de plus d'un échantillon mesuré à plus de 20 % de la norme. Ces données n'ont pas été utilisées pour estimer le pourcentage de travailleurs exposés ou en calculer le nombre.
2. Les données recueillies par des chercheurs de l'IRSST lors de projets spéciaux. Les secteurs d'activité ont été considérés exposés lorsque les travailleurs étaient exposés à plus de 30 % de la norme pour le formaldéhyde et à 50 % de la norme pour le quartz.
3. Les données de l'Enquête sociale et de santé 1998 où est estimée la prévalence d'exposition aux poussières de bois et au travail de nuit (une extraction de données spécifique a été réalisée par l'Institut de la statistique du Québec). L'exposition est considérée présente lorsque les personnes rapportaient être exposées « assez souvent » ou « tout le temps ».
4. Un rapport de Santé Canada sur les radio-expositions professionnelles en 2008 [Sont, 2009]. L'exposition y est définie comme étant le port d'un dosimètre, peu importe la dose annuelle calculée.
5. Les pourcentages de travailleurs exposés à certains cancérigènes, estimés dans le cadre du projet CAREX Canada. Ici, l'exposition est présente lorsque le travailleur est exposé à une concentration supérieure à celle du niveau de base (background) de la population générale.
6. Les pourcentages de travailleurs exposés obtenus dans le cadre de l'enquête française SUMER 2003. Même définition de l'exposition que pour les données de CAREX Canada.
7. Les secteurs d'activités associés à la présence de quelques cancérigènes d'après le programme de préparation de matrices emplois-expositions en population générale MATGÉNÉ. Même définition de l'exposition que pour les données de CAREX Canada.

Les caractéristiques de ces sources de données et les procédures d'obtention des pourcentages de travailleurs exposés sont présentés à l'annexe 3.

2.3 Sources de données de main-d'œuvre

Après avoir identifié les secteurs d'activité économique (SAE) et les professions exposant les travailleurs à des cancérigènes, une estimation du nombre de travailleurs a été effectuée à l'aide des données sur la main-d'œuvre par activité économique et par profession du Québec.

La source de données de main-d'œuvre retenue est le recensement canadien de 2006. Les informations fournies par Statistique Canada sont le nombre de travailleurs rémunérés¹ au Québec selon le sexe, le groupe d'âge, la profession (codée selon la Classification nationale des professions, ou CNP, avec un niveau de précision pouvant aller jusqu'à 4 positions) et le secteur d'activité économique (codé selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord, ou SCIAN, avec une précision pouvant aller jusqu'à 4 positions). Comme le recensement a lieu au mois de mai et que le nombre de travailleurs peut être très variable d'un mois à l'autre dans certains secteurs d'activité économique (par exemple en agriculture ou dans la construction), un nombre ajusté de travailleurs rémunérés a été calculé pour chaque dyade « activité économique – profession » à l'aide des données de l'Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail (EERH) de 2005 à 2007 [Statistique Canada, 2008; 2010]. Le facteur d'ajustement est obtenu en divisant le nombre annuel moyen de travailleurs par secteur d'activité entre 2005 et 2007, par le nombre total de travailleurs en mai 2006 (lors du recensement); le nombre de travailleurs obtenu par Statistique Canada est ensuite multiplié par ce facteur d'ajustement pour chaque secteur d'activité.

2.4 Traitement et analyse des données

L'utilisation de sources multiples de données requiert d'uniformiser les classifications utilisées. Afin de pouvoir estimer le nombre de travailleurs œuvrant dans les secteurs d'activité et les professions avec exposition aux cancérigènes, les classifications de référence sont celles utilisées par Statistique Canada : la Classification nationale des professions (CNP) [Statistique Canada, 2007a] et le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) [Statistique Canada, 2007b]. Ces deux choix ont nécessité une conversion des classifications utilisées dans les diverses sources de données d'exposition vers les codes SCIAN et CNP correspondants : le tableau 1 présente les classifications en cause. Une table de correspondance développée à l'IRSSST a été utilisée, de même que quelques tables développées par Statistique Canada².

Une fois les correspondances établies, les effectifs de main-d'œuvre ont pu être associés à chaque triade « Cancérigène – activité économique – profession » présente dans toutes les sources de données d'exposition, permettant ainsi d'estimer le nombre et la proportion de travailleurs rémunérés exposés à un cancérigène.

De manière générale, nous ne disposons que d'une seule estimation par triade « Cancérigène – activité économique – profession ». Pour une des bases de données, MATGÉNÉ, les estimations obtenues consistaient en des catégories comportant des étendues très larges de proportions de travailleurs exposés (voir annexe 3); nous avons choisi de retenir la valeur inférieure de l'étendue pour chaque catégorie, de façon à éviter de surestimer la proportion de travailleurs exposés. Ce choix concerne 3 substances sur les 38 étudiées : chloroforme, poussières de cuir et tétrachlorure de carbone.

¹ Selon la définition de Statistique Canada, les travailleurs rémunérés comprennent les salariés et les travailleurs autonomes ayant une entreprise constituée en société, qui étaient occupés durant la semaine ayant précédé le jour du recensement. Cette catégorie de travailleurs autonomes est incluse dans les travailleurs rémunérés car ils sont généralement aussi des salariés de leur propre entreprise.

² Tables de correspondance CTP-1991 / CNP-S 2001, CTI-1980 / SCIAN 2002, CITI rév. 3.1 / SCIAN 2002. Voir <http://www.statcan.gc.ca/concepts/concordances-classifications-fra.htm>

Lorsque les données de la même source présentaient plusieurs pourcentages d'exposition selon des sous-catégories d'industrie ou de profession, les pourcentages les plus faibles ont été systématiquement retenus. Par exemple, on retrouve dans le même code SCIAN à 4 positions (8122), les directeurs et directrices de funérailles et les thanatopracteurs et thanatopractrices : alors qu'une faible proportion des directeurs sont exposés au formaldéhyde et le sont à des concentrations de moins du tiers de la norme, les thanatopracteurs sont tous exposés à plus du tiers de la norme. Dans le présent portrait, l'exposition des directeurs de funérailles a donc été assignée à tous les travailleurs du secteur 8122. Un autre exemple est tiré des données de MATGÉNÉ où les pourcentages de travailleurs exposés étaient présentés en classes définies par des étendues de valeurs (1-10 %, 10-50 %, 50-90 %, > 90 %) : il a été décidé de rapporter la valeur inférieure de l'intervalle associé à chaque classe, à savoir 1 % pour la catégorie 1-10 %, 10 % pour la catégorie 10-50 %, etc. Afin de refléter le plus possible la situation d'exposition actuelle, il a été choisi de ne conserver que la période la plus récente d'exposition lorsque des données étaient disponibles sur plusieurs décennies, ce qui était le cas pour MATGÉNÉ.

Une analyse essentiellement descriptive a été effectuée, présentant d'abord les prévalences d'exposition selon l'activité économique pour les cancérigènes avérés et pour les cancérigènes probables. Ensuite sont présentés les secteurs d'activité dans lesquels des expositions multiples à des cancérigènes ont été rapportées. Finalement, le nombre de travailleurs exposés a été estimé en appliquant les proportions calculées aux données de main-d'œuvre du Québec obtenues de Statistique Canada par industrie à partir des données du recensement de 2006. Ces nombres ne sont rapportés que dans les cas où 50 travailleurs ou plus étaient présumés exposés et ils sont arrondis à la centaine la plus proche.

Tableau 1 – Sources de données et classifications originales utilisées

Source de données	Classification des activités économiques	Classification des professions
Banque de données informatisées des résultats d'analyses de laboratoire effectuées par l'IRSSST	CAEQ ¹	--
Autres bases de données disponibles à l'IRSSST (ex. formaldéhyde)	SCIAN	--
Données de l'Enquête sociale et de santé 1998 (ESS 1998)	CTI-80	CTP-80
Estimations produits dans le cadre du projet CAREX Canada	SCIAN	CNP
Données de Santé Canada sur les radio-expositions professionnelles	Classification descriptive des Services nationaux de dosimétrie	Classification descriptive des Services nationaux de dosimétrie
SUMER	Nomenclature d'activités française (NAF) de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE), 1993 ²	Nomenclature des Professions et Catégories Socioprofessionnelles (PCS) de l'INSEE, 2003 ³
MATGÉNÉ	Classification internationale type des industries (CITI) des Nations Unies, 1975	Classification internationale type des professions (CITP) du Bureau international du travail, 1968
Données du Recensement canadien 2006 – Statistique Canada	SCIAN	CNP
Base de données « Structure des industries canadiennes » (SIC) – Statistique Canada	SCIAN	--
Base de données des établissements de la CSST	SCIAN (version adaptée par la CSST pour ses propres besoins)	--

¹ Voir la signification des abréviations, sigles et acronymes à la page vii.

² INSEE. « Nomenclature d'activités française (NAF) ». Page du site Internet de l'INSEE. Sans date de mise à jour. {En ligne}. {<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/naf1993/naf1993.htm>} (20 juillet 2011)

³ INSEE. « Nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles (PCS) ». Page du site Internet de l'INSEE. Sans date de mise à jour. {En ligne}. {<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcs2003/pcs2003.htm>} (20 juillet 2011)

3. RÉSULTATS

3.1 Prévalence d'exposition selon l'activité économique

Plusieurs sources de données étaient disponibles pour certains cancérigènes et les estimations de pourcentage d'exposition sont présentées selon chaque source dans les tableaux placés en annexe (Annexes 4 et 5). Cependant, pour produire l'estimation la plus appropriée au contexte québécois, les proportions d'exposition ont été retenues selon l'ordre de préférence suivant : données québécoises, sinon canadiennes et finalement françaises (en l'absence de données québécoises et canadiennes).

3.1.1 Cancérigènes avérés et probables les plus prévalents

Le tableau 2 présente, pour chacun des 10 cancérigènes auxquels plus de 1,0 % des travailleurs québécois seraient exposés, les pourcentages de travailleurs exposés, selon les grands groupes d'activité économique du SCIAN (l'annexe 4 présente les résultats pour les 38 cancérigènes étudiés). Le tableau 3 détaille les pourcentages de travailleurs exposés dans le secteur manufacturier pour les 10 mêmes cancérigènes selon les sous-groupes d'activité économique (l'annexe 5 présente les résultats pour les 38 cancérigènes).

Selon les données québécoises ou canadiennes disponibles, l'ensemble des travailleurs québécois sont exposés en plus grande proportion au rayonnement solaire (6,6 %), au travail de nuit régulier ou à un horaire alternant incluant la nuit (6,0%), aux gaz d'échappement diesel (4,4 %), aux poussières de bois (2,9 %), aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (2,0 %), au benzène (1,7 %), à la silice (1,5 %), au plomb (1,3 %) et aux rayonnements ultraviolets (UV) artificiels (1,1 %). Si on tient compte des estimations provenant de données françaises, s'ajoute l'exposition aux huiles minérales (1,0 %).

3.1.2 Secteurs d'activité plus exposés

Rayonnement solaire (CIRC, Gr. 1)

Selon les estimations de CAREX Canada, environ 7 % des travailleurs québécois seraient exposés professionnellement au rayonnement solaire. Les travailleurs de *l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse* et les travailleurs de la *construction* sont les plus exposés, avec respectivement 59,3 % et 32,9 % de travailleurs exposés (tableau 2). Les travailleurs de la *fabrication de produits minéraux non métalliques* seraient les plus exposés dans le secteur manufacturier (13,5 %) (tableau 3).

Travail de nuit et horaire alternant avec travail de nuit (CIRC, Gr. 2A)

Lors de l'Enquête sociale et de santé de 1998 (ESS 1998), 10,3 % des travailleurs ont répondu être exposés « assez souvent » ou « tout le temps » à un horaire de nuit dans leur emploi au moment de l'enquête [Arcand *et al.*, 2000]. Les données de l'ESS 1998 ont été complétées par celles provenant de l'Enquête SUMER, soit le pourcentage de personnes travaillant « même occasionnellement la nuit » et le pourcentage de personnes travaillant « de nuit au moins 200 jours par année » (ce qui correspond à un quart de nuit fixe). En excluant les secteurs d'activité

Tableau 2 – Pourcentages de travailleurs québécois exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables¹ les plus fréquents en fonction des grands secteurs du SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Rayonnement solaire ² %	Travail de nuit ³ %	Diesel (gaz échappement) ² %	Bois (poussières) ³ %	HAP ² %	Benzène ² %	Silice ² %	Plomb & comp. inorganiques ² %	Rayonnements UV artificiels ² %	Huiles minérales ⁴ %
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse	59,27	<u>8,10</u>	7,17	7,76	0,84	0,55	0,04	0,24	0,37	6,20
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz	21,40		28,24	<u>0,19</u>	3,80	0,74	21,56	2,37	2,63	
22	Services publics	7,23	<u>29,30</u>	0,79	<u>0,24</u>	0,67	0,55	0,79	0,83	1,73	6,00
23	Construction	32,94		7,81	21,63	0,59	0,61	21,97	3,74	1,14	4,40
31-33	Fabrication	2,82	8,08	2,87	12,30	2,12	1,02	2,21	2,95	2,73	3,68
41	Commerce de gros	4,44		5,51	<u>0,32</u>	1,10	2,65	0,44	0,53	0,40	✓ ⁵
44-45	Commerce de détail	1,58	1,84	1,49	<u>0,11</u>	3,58	2,67	0,20	0,42	0,05	✓
48-49	Transport et entreposage	15,74	19,15	41,01	<u>0,06</u>	2,23	8,47	1,98	0,36	0,34	
51	Industrie de l'information et industrie culturelle	2,87	3,01	0,45	<u>0,03</u>	0,11	0,23	0,005	0,50	0,001	
52	Finance et assurances	0,21		0,07	<u>0,01</u>		0,03	0,01	0,01	0,01	
53	Services immobiliers, de location & de location à bail	2,57	<u>7,30</u>	2,69	<u>0,51</u>	0,72	1,24	0,62	0,36	0,18	1,50
54	Services professionnels, scientifiques et techniques	2,44	6,33	0,18	<u>0,09</u>	0,06	0,15	0,13	0,06	0,86	
55	Gestion de sociétés et d'entreprises	1,93		0,55	<u>0,57</u>		0,21	0,16		0,57	
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	11,95	5,92	4,59	<u>0,36</u>	0,47	0,52	0,44	0,14	0,15	
61	Services d'enseignement	1,01		0,23	<u>0,16</u>	0,13	0,08	0,03	0,07	0,04	
62	Soins de santé et assistance sociale	1,54	14,00	0,55	<u>0,08</u>	1,05	0,07	0,01	0,02	2,60	
71	Arts, spectacles et loisirs	15,13	21,14	0,83	<u>0,39</u>	0,28	0,12	0,02	0,13	0,09	
72	Hébergement et services de restauration	1,93	17,01	1,10	<u>0,03</u>	10,57	0,88	0,005	0,01	0,005	
81	Autres services, sauf les administrations publiques	2,44		8,62	<u>0,21</u>	0,99	8,56	0,10	4,41	4,72	2,01
91	Administrations publiques	10,09		3,54	<u>0,30</u>	2,24	2,65	0,19	4,08	0,10	
TOUS LES SECTEURS		6,61	6,04	4,36	2,93	2,05	1,74	1,50	1,26	1,12	1,05

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST² Données provenant de CAREX Canada³ Données provenant de l'ESS 1998. Pour le travail de nuit (travail de nuit même occasionnel), des chiffres additionnels, soulignés, proviennent de l'Enquête SUMER 2003. Pour le bois (poussières), des chiffres additionnels, soulignés, proviennent de CAREX Canada⁴ Données provenant de l'Enquête SUMER 2003⁵ ✓ : Cancérigène mesuré à plus de 20 % de la norme dans ce secteur selon les données de laboratoires de l'IRSSST (données utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés)

Tableau 3 – Pourcentages de travailleurs québécois exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables¹ les plus fréquents en fonction des secteurs manufacturiers du SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Rayonnement solaire ²	Travail de nuit ³	Diesel (gaz échappement) ²	Bois (poussières) ³	HAP ²	Benzène ²	Silice ²	Plomb & comp. inorganiques ²	Rayonnements UV artificiels ²	Huiles minérales ⁴
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
311	Fabrication d'aliments	2,47	21,48	4,02	<u>0,01</u>	1,16	1,07	0,02	0,07	0,11	
312	Fabrication de boissons et de produits du tabac	3,82		11,04		0,38	1,44	0,13	0,11	0,35	
313	Usines de textiles	0,32		0,57				✓ ⁵	0,12	0,27	
314	Usines de produits textiles	0,97		0,29					0,36	0,63	
315	Fabrication de vêtements	0,27		0,40			0,10	0,03	0,02	0,04	
316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	1,56									
321	Fabrication de produits en bois	5,67	26,32	6,39	77,22	0,38	0,22	0,33	0,67	0,79	
322	Fabrication du papier	2,70	30,90	2,25	22,59	0,34	0,26	0,28	1,25	0,92	✓
323	Impression et activités connexes de soutien	1,01	<u>11,00</u>	0,46	<u>0,05</u>	0,27	0,32	0,07	0,04	0,01	
324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	7,72		3,16		1,80	10,84	2,00	3,28	2,28	
325	Fabrication de produits chimiques	1,52	<u>21,20</u>	1,55		0,46	1,16	3,13	0,43	0,33	
326	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	0,89	<u>17,10</u>	0,99	<u>0,42</u>	1,27	3,77	4,57	0,50	0,34	
327	Fabrication de produits minéraux non métalliques	13,50	<u>3,96</u>	12,45	<u>0,43</u>	2,05	0,85	27,50	1,67	1,64	2,19
331	Première transformation des métaux	6,93	27,99	13,06	<u>0,26</u>	18,43	4,54	10,59	9,51	3,72	
332	Fabrication de produits métalliques	3,83	<u>14,10</u>	1,17	<u>0,68</u>	3,99	0,84	2,52	11,54	12,35	17,70
333	Fabrication de machines	2,16		0,97	<u>0,12</u>	2,87	0,62	1,74	8,09	9,59	15,50
334	Fabrication de produits informatiques et électroniques	0,84				0,12	0,02	0,12	2,89	1,00	
335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	1,26		0,16	<u>0,29</u>	0,24	0,19	0,28	2,90	3,04	
336	Fabrication de matériel de transport	2,13	<u>10,80</u>	0,87	<u>0,84</u>	3,06	1,20	0,20	4,84	4,72	11,60
337	Fabrication de meubles et de produits connexes	1,38		0,82	60,33	0,02	0,33	0,36	1,41	1,41	
339	Activités diverses de fabrication	1,58		0,39	<u>1,94</u>	0,07	0,33	1,54	3,13	4,42	9,50

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST

² Données provenant de CAREX Canada

³ Données provenant de l'ESS1998. Pour le travail de nuit (travail de nuit même occasionnel), des chiffres additionnels, soulignés, proviennent de l'Enquête SUMER 2003. Pour le bois (poussières), des chiffres additionnels, soulignés, proviennent de CAREX Canada

⁴ Données provenant de l'Enquête SUMER 2003

⁵ ✓ : Cancérigène mesuré à plus de 20 % de la norme dans ce secteur selon les données de laboratoires de l'IRSST (données utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés)

pour lesquels le coefficient de variation était trop élevé, au moins 6,0 % de l'ensemble des travailleurs québécois travaillent de nuit occasionnellement ou tout le temps. Selon les données de l'ESS 1998 et celles de l'enquête SUMER, les secteurs d'activités où la plus forte proportion de travailleurs ont un horaire de nuit occasionnel sont ceux des *services publics* (29,3 %), des *arts, spectacles et loisirs* (21,1 %), du *transport et de l'entreposage* (19,1 %), de l'*hébergement et des services de restauration* (17,0 %) et des *soins de santé et d'assistance sociale* (14,0 %) (tableau 2); les secteurs où les plus fortes proportions de travailleurs effectuent un quart de nuit fixe seraient ceux du *transport et de l'entreposage* (2,8 %) et de l'*industrie de l'information et industrie culturelle* (2,8 %) (données non présentées dans les tableaux). Dans le secteur manufacturier, les travailleurs de la *fabrication du papier* (30,9 %), de la *première transformation des métaux* (28,0 %), de la *fabrication de produits en bois* (26,3 %), des *aliments* (21,5 %) et des *produits chimiques* (21,2 %) travaillent en plus grande proportion durant la nuit (tableau 3); et les travailleurs des secteurs de la *fabrication des aliments* (6,0 %) et de la *fabrication de matériel de transport* (1,7 %) occupent en plus grande proportion un quart de nuit fixe (données non présentées dans les tableaux).

Gaz d'échappement diesel (CIRC, Gr. 2A)

Selon les données de CAREX Canada, 4,4 % des travailleurs québécois seraient exposés aux gaz d'échappement diesel. Les plus grandes proportions de travailleurs exposés se retrouvent dans les secteurs de l'*extraction minière, de pétrole et de gaz* (28,2 %) et du *transport et de l'entreposage* (41,0 %) (tableau 2) et pour le secteur manufacturier, dans la *première transformation des métaux* (13,1 %), dans la *fabrication de produits minéraux non métalliques* (12,4 %) et dans la *fabrication de boissons et de produits du tabac* (11,0 %) (tableau 3). Dans certains sous-secteurs, plus de la moitié des travailleurs sont exposés, notamment ceux du *transport scolaire et transport d'employés par autobus* (81,2 %), des *services de taxi et de limousine* (75,8 %), de la *collecte des déchets* (71,3 %), des *services d'autobus nolisés* (66,3 %) et du *transport par camion* (64,1 %) (données non présentées dans les tableaux).

Poussières de bois (CIRC, Gr 1)

Lors de l'Enquête sociale et de santé de 1998, 5,6 % des travailleurs ont rapporté être exposés « assez souvent » ou « tout le temps » à des poussières de bois dans l'emploi occupé au moment de l'enquête [Arcand *et al.*, 2000]. Cependant une étude plus récente, ayant porté sur un nombre plus grand de travailleurs fait état de 5 % des travailleurs québécois qui seraient exposés souvent ou tout le temps³. Plus du cinquième des travailleurs de la *construction* (21,6 %) et 12,3 % des travailleurs du secteur de la *fabrication* seraient ainsi exposés (tableau 2). Dans le secteur manufacturier, 77,2 % des travailleurs des industries de la *fabrication des produits en bois* et 60,3 % de ceux de la *fabrication de meubles et de produits connexes* seraient exposés (tableau 3). Dans le sous-secteur des *scieries et préservation du bois* et celui de la *fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitués*, respectivement 61,0 % et 53,0 % des travailleurs seraient exposés (données non présentées dans les tableaux).

³ Communication personnelle de Robert Arcand, chef d'unité scientifique, Santé au travail, INSPQ.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP (CIRC, Gr. 1, 2A et 2B⁴)

Si on exclut les sources naturelles tels les éruptions volcaniques et les feux de forêt, la majorité des HAP proviennent de la combustion incomplète de matière organique à haute température (combustion d'essence ou de bois, première transformation des métaux ou encore incinération). Il n'a pas été possible d'estimer l'exposition à chaque HAP individuellement. Nous savons cependant que du benzo[a]pyrène, du benz[a]anthracène et du chrysène ont été mesurés dans des milieux de travail québécois selon les analyses effectuées par les laboratoires de l'IRSST. Selon des données estimées par CAREX Canada, 2,0 % des travailleurs seraient exposés à des HAP. Les secteurs les plus représentés sont ceux de *l'hébergement et des services de restauration* (10,6 % des travailleurs du secteur exposés), de *l'extraction minière, de pétrole et de gaz* (3,8 %), et du *commerce de détail* (3,6 %) (tableau 2). Dans le secteur manufacturier, celui de la *première transformation des métaux* ressort nettement avec 18,4 % des travailleurs exposés (tableau 3). Dans deux sous-secteurs, plus du tiers des travailleurs seraient exposés : ceux de la *production et transformation d'alumine et d'aluminium* (33,7 %) et des *stations-service* (58,3 %) (données non présentées dans les tableaux).

Benzène (CIRC, Gr. 1)

L'utilisation du benzène comme solvant a été réduite de beaucoup suite à son évaluation par le CIRC comme cancérigène possible pour la leucémie dès 1974 [IARC, 1974]. L'exposition actuelle résulte surtout de sa présence dans les produits pétroliers, incluant l'essence, et de son utilisation dans la synthèse de divers produits chimiques [ATSDR, 2007]. Selon une étude d'Environnement Canada, l'essence utilisée au Québec contenait en moyenne 0,8 % de son volume en benzène depuis le début des années 2000 [Thompson *et al.*, 2004]. Selon les estimations de CAREX Canada, 1,7 % des travailleurs seraient exposés au benzène et les plus fortes proportions de travailleurs se trouvent dans des secteurs liés à de la consommation d'essence : *autres services sauf administrations publiques* (8,6 % des travailleurs du secteur exposés), ce qui inclut les *services de réparation et d'entretien de véhicule automobile*, ainsi que dans le *transport et entreposage* (8,5 %) (tableau 2). Dans le secteur manufacturier, ceux de la *fabrication de produits du pétrole et du charbon* (10,8 %), de la *première transformation des métaux* (4,5 %) et de la *fabrication de produits en plastique et en caoutchouc* (3,8 %) comportent les plus forts pourcentages de travailleurs exposés (tableau 3).

Silice cristalline ou quartz (CIRC, Gr. 1)

Bien que l'exposition à la silice cristalline se retrouve dans de nombreux secteurs d'activité économique, seulement quelques-uns d'entre eux comportent une forte proportion de travailleurs exposés. Selon les estimations de CAREX Canada, 1,5 % des travailleurs québécois seraient exposés à la silice, principalement dans le secteur de la *construction* (22,0 % des travailleurs du secteur exposés) et dans celui de *l'extraction minière, de pétrole et de gaz* (21,6 %) (tableau 2). Les secteurs de la fabrication où se trouvent les plus grandes proportions de travailleurs exposés sont ceux de la *fabrication de produits minéraux non métalliques* (27,5 %) et de la *première*

⁴ Benzo[a]pyrène : Gr. 1; cyclopenta[c,d]pyrène, dibenz[a,h]anthracène et dibenzo[a,l]pyrène : Gr. 2A; benz[j]acéanthrylène, benz[a]anthracène, benzo[b]fluoranthène, benzo[j]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[c]phénanthrène, chrysène, dibenzo[a,h]pyrène, dibenzo[a,i]pyrène, indéno[1,2,3-cd]pyrène et 5-méthylchrysène : Gr. 2B

transformation des métaux (10,6 %). Dans quelques sous-secteurs, plus de 30 % des travailleurs sont exposés à la silice cristalline : la *fabrication de produits en argile et de produits réfractaires* (36,6 %), la *fabrication de verre et de produits en verre* (31,5 %) et l'*extraction de minerais métalliques* (32,3 %) (données non présentées dans les tableaux).

Plomb, composés inorganiques (CIRC, Gr. 2A)

Les composés inorganiques du plomb ont été classés probablement cancérigènes alors que les composés organiques du métal ne peuvent être classés quant à leur potentiel cancérigène, par manque de données [IARC, 2006b]. Les bases de données d'exposition disponibles ne distinguent pas les caractéristiques chimiques du métal, mais ceci ne devrait pas surestimer l'exposition puisque la majorité de l'exposition au plomb concerne les composés inorganiques du métal [IARC, 2006b]. À partir des estimations d'exposition de CAREX Canada, on calcule qu'environ 1,2 % des travailleurs québécois seraient exposés au plomb, en particulier dans les secteurs des *autres services sauf les administrations publiques* (4,4 %), des *administrations publiques* (4,1 %), de la *construction* (3,7 %) et de la *fabrication* (2,9 %). Dans le secteur manufacturier, les travailleurs exposés en plus grande proportion œuvrent dans la *fabrication de produits métalliques* (11,5 %), de la *première transformation des métaux* (9,5 %), de la *fabrication de machines* (8,1 %) et *fabrication de matériel de transport* (4,8 %). Selon les estimations disponibles, plus du quart des travailleurs sont exposés dans deux sous-secteurs : celui de la *réparation et de l'entretien de machines et de matériel d'usage commercial et industriel (sauf les véhicules automobiles et le matériel électronique)* (25,1 %) et celui de la *production et de la transformation de métaux non ferreux (excluant l'aluminium)* (43,4 %) (données non présentées dans les tableaux).

Rayonnements UV artificiels (CIRC, Gr. 1)

Les soudeurs, les opérateurs d'appareils à bronzer, les travailleurs des industries de développement de photographies, de stérilisation et de désinfection, d'imprimeries, de même que ceux utilisant des lasers UV et les préposés au contrôle de qualité des aliments sont notamment exposés aux rayonnements UV artificiels [IARC, 2006c]. Un peu plus de 1 % des travailleurs québécois seraient exposés à des rayonnements UV artificiels selon les estimations de CAREX Canada. Les secteurs comportant la plus forte proportion d'exposition sont ceux des *autres services sauf les administrations publiques* (4,7 %), de la *fabrication* (2,7 %), des *soins de santé et d'assistance sociale* (2,6 %) et de l'*extraction minière, de pétrole et de gaz* (2,6 %). Les secteurs manufacturiers où s'effectue le plus de soudage comportent une plus grande proportion de travailleurs exposés : la *fabrication de produits métalliques* (12,3 %), *fabrication de machines* (9,6 %), *fabrication de matériel de transport* (4,7 %) et celui de la *première transformation des métaux* (3,7 %).

Huiles minérales (CIRC, Gr. 1, huiles non ou peu raffinées; 2A et 2B, certains additifs)

Les mécaniciens, les usineurs, de même que les maçons, les coffreurs et les manœuvres en construction utilisent des huiles minérales notamment sous forme d'huiles mécaniques, d'huiles de coupe et d'huiles de décoffrage [IARC, 1984]. Les huiles minérales utilisées maintenant sont raffinées à divers degrés [Lafontaine et Delsaut, 2002]. Cependant, des huiles raffinées peuvent

émettre des hydrocarbures aromatiques polycycliques lorsqu'elles sont chauffées et certains de leurs additifs, tels le formaldéhyde (groupe 1) ou le n-nitrosodiéthanolamine (groupe 2A) présentent des risques cancérigènes [CCHST, 2005]. Selon des estimations de proportions de travailleurs exposés par secteur d'activité économique obtenus dans l'enquête française SUMER, 1,0 % des travailleurs québécois seraient exposés à des huiles minérales, notamment dans les secteurs de l'*agriculture, foresterie, chasse et pêche* (6,2 %), des *services publics* (6,0 %) et des *autres services à l'exception des administrations publiques* (2,0 %) (tableau 2). On retrouve dans les secteurs manufacturiers de *fabrication de produits métalliques* et de *fabrication de machines* plus de 15 % des travailleurs exposés et près de 12 % des travailleurs dans la *fabrication du matériel de transport* (tableau 3). Le sous-secteur de la fabrication d'*autres produits minéraux non métalliques* compte 12,4 % de travailleurs exposés (données non présentées dans les tableaux).

Autres substances ou circonstances cancérigènes

Les autres cancérigènes auxquels plus de 0,1 % des travailleurs seraient exposés se classent en quelques grands groupes : les rayonnements ionisants (1,0 % des travailleurs exposés), divers métaux (chrome hexavalent : 0,6 %; nickel : 0,3 %; cadmium : 0,2 %; cobalt : 0,2 %; arsenic : 0,1 %), des hydrocarbures aromatiques ou chlorés (styrène : 0,3 %; tétrachloréthylène : 0,1; dichlorométhane : 0,1 %; trichloréthylène : 0,1 %; amines aromatiques : 0,1 %), le formaldéhyde (0,4 %) et l'amiante (0,6 %) (voir annexes 4 et 5).

Les secteurs d'activité dans lesquels une plus grande proportion des travailleurs sont exposés aux radiations ionisantes sont principalement ceux des *services publics* (6,4 %), des *soins de santé et d'assistance sociale* (5,0 %) et des *services professionnels, scientifiques et techniques* (1,6 %). Les grands secteurs avec exposition aux métaux sont ceux de l'*extraction minière, de pétrole et de gaz*, de la *fabrication* et de la *construction* pour l'ensemble des métaux et en plus les *services publics* pour le chrome (VI) et le cobalt. L'exposition aux hydrocarbures se retrouve dans de nombreux secteurs dont notamment ceux de la *fabrication* (produits chimiques, machines, produits plastiques et caoutchouc et produits textiles), des *soins de santé et d'assistance sociale*, des *autres services sauf les administrations publiques* et de la *construction*. Finalement, le plus grand nombre de travailleurs présentement exposés à l'amiante au Québec se retrouve essentiellement dans les secteurs de la *construction* et des *services publics*.

3.2 Expositions multiples selon l'activité économique

3.2.1 Selon les grands secteurs d'activité

Les résultats précédents mettent en évidence la problématique des expositions multiples aux cancérigènes. La figure 1 présente le nombre de cancérigènes, parmi les 38 étudiés, répertoriés en fonction des grands secteurs d'activité (codes SCIAN à 2 chiffres), selon deux types de sources d'information, soit les résultats des analyses chimiques effectuées par les laboratoires de l'IRSST (à la demande des inspecteurs de la CSST, des équipes publiques de santé au travail ou des associations paritaires sectorielles) et les données provenant des bases de données présentées précédemment. Il faut souligner que les deux sources de données ne concernent pas tous les mêmes cancérigènes; par exemple, les analyses faites à l'IRSST ne comprennent pas des cancérigènes de type physique (rayonnements ionisants, solaires ou d'UV artificiels), alors que

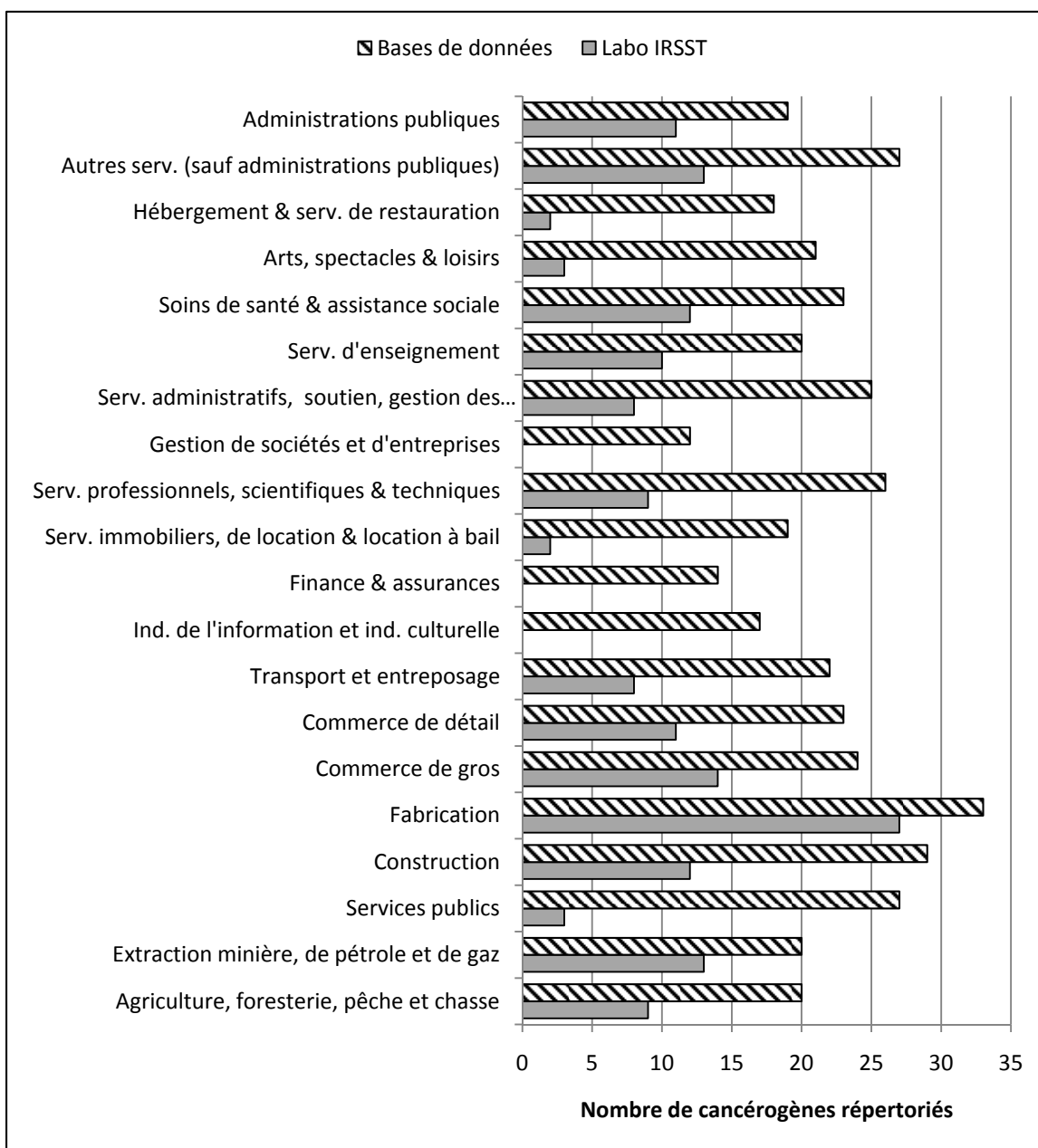


Figure 1 – Nombre de cancérigènes différents répertoriés dans les grands secteurs d'activité économique québécois, en fonction de la source d'information

certaines substances chimiques, telles les HAP individuels comme le benzo[a]pyrène, ne sont incluses dans les bases de données d'exposition que sous leur vocable générique (ici, HAP). Cependant, les bases de données d'exposition comportent globalement plus d'agents cancérigènes que les données d'analyses de l'IRSST, ce qui explique que le nombre de cancérigènes répertoriés soit systématiquement plus faible pour cette dernière source de données.

Outre le grand secteur de la *fabrication* (codes SCIAN 31-33), 5 grands secteurs comportent 25 cancérigènes différents ou plus, identifiés par les bases de données d'exposition; ce sont, par ordre décroissant de nombre de cancérigènes, les secteurs :

- de la *construction* (code SCIAN 23)
- des *autres services, sauf les administrations publiques* (81),
- les *services publics* (22)
- les *services professionnels, scientifiques et techniques* (54) et
- les *services administratifs, de soutien, de gestion des déchets et d'assainissement* (56).

3.2.2 Selon les sous-secteurs d'activité

La figure 2 présente le même type de renseignements pour les sous-secteurs d'activité plus détaillés (codes SCIAN à 3 positions) dans lesquels au moins 10 cancérigènes ont été rapportés dans une des bases de données mentionnées plus haut. La majorité de ces sous-secteurs font partie du secteur de la *fabrication*. Les sous-secteurs de la fabrication (et leur code SCIAN à 3 positions) dans lesquels plus de 25 cancérigènes différents ont été identifiés par les bases de données d'exposition sont, par ordre décroissant de nombre de cancérigènes :

- la *fabrication de produits minéraux non métalliques* (code SCIAN 327),
- la *fabrication de matériel de transport* (336),
- la *première transformation des métaux* (331),
- la *fabrication de produits chimiques* (325) et
- la *fabrication du papier* (322).

Dans le secteur de la *construction*, les sous-secteurs des *entrepreneurs spécialisés* (238), de la *construction de bâtiments* (236) et des *travaux de génie civil* (237) sont associés à plus de 15 cancérigènes différents.

Dans le secteur des *autres services*, on rapporte plus de 15 cancérigènes dans le sous-secteur de l'*entretien et de la réparation* (811), qui inclut notamment la réparation et l'entretien des véhicules automobiles, de matériel électronique et de matériel de précision, et de machines et de matériel d'usage commercial et industriel.

Pour le sous-secteur des *services publics* (221), plus de 10 cancérigènes ont été répertoriés en particulier dans la production, le transport et la distribution d'électricité, la distribution de gaz naturel et les réseaux d'aqueduc et d'égout.

Parmi les *services professionnels, scientifiques et techniques* (54), le sous-secteur des services de recherche et de développement scientifiques comporte plus de 15 cancérigènes.

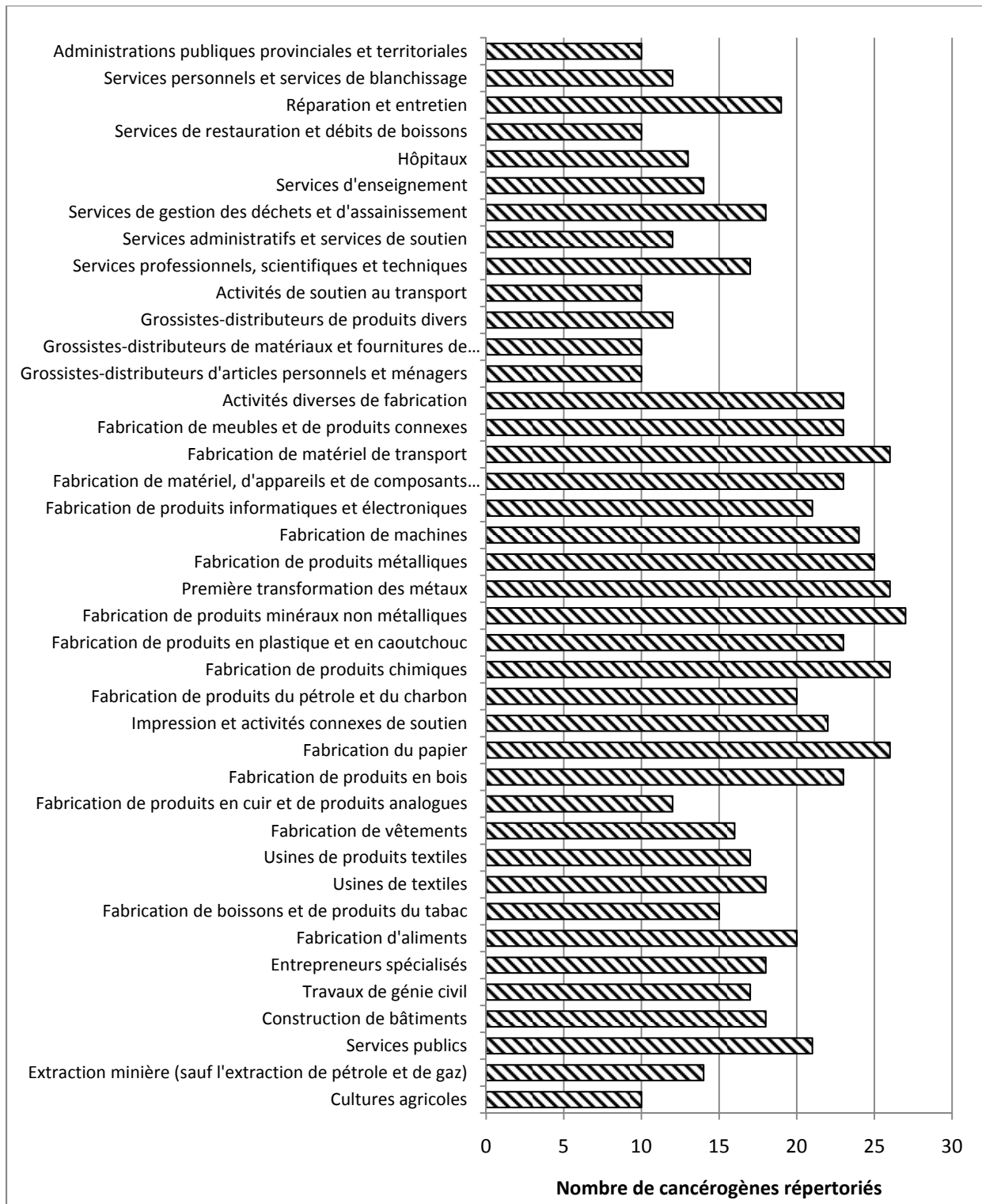


Figure 2 – Sous-secteurs d’activité économique québécois dans lesquels au moins 10 cancérigènes ont été répertoriés à partir de bases de données diverses

Finalement, à l'intérieur du secteur des *services administratifs, de soutien, de gestion des déchets et d'assainissement* (56), le sous-secteur de services de gestion des déchets et d'assainissement (562) est aussi associé à plus de 15 cancérigènes, en particulier au niveau du traitement et de l'élimination des déchets.

3.3 Estimation du nombre de travailleurs exposés

Le tableau 4 présente, pour les 10 cancérigènes auxquels le plus de travailleurs québécois seraient exposés, le nombre approximatif, arrondi à la centaine la plus proche, de travailleurs exposés pour chaque cancérigène retenu, selon les grands groupes d'activité économique du SCIAN (l'annexe 6 présente les résultats pour les 38 cancérigènes étudiés). En considérant les 38 cancérigènes étudiés, cinq grands secteurs d'activité comportent au moins 40 000 travailleurs exposés à une substance ou une circonstance cancérigènes (annexe 6). Il s'agit des secteurs :

- de *l'agriculture, la foresterie, la chasse et la pêche* (code SCIAN 11),
- de la *construction* (23),
- de la *fabrication* (31-33),
- du *transport et de l'entreposage* (48-49) et
- des *soins de santé et d'assistance sociale* (62).

Le tableau 5 présente le nombre de travailleurs exposés dans le secteur manufacturier pour les 10 mêmes cancérigènes (l'annexe 7 présente les résultats pour tous les cancérigènes). Dans le secteur de la fabrication, en considérant les 38 cancérigènes étudiés, cinq sous-secteurs comportent tous environ 8 000 travailleurs ou plus exposés à une substance ou une situation cancérigènes (annexe 7). Il s'agit des secteurs de la :

- *fabrication des aliments* (code SCIAN 311),
- *fabrication des produits en bois* (321),
- *fabrication du papier* (322),
- *1^{ère} transformation des métaux* (331) et
- *fabrication des meubles et produits connexes* (337).

Tableau 4 – Nombre¹ de travailleurs québécois exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables² les plus fréquents en fonction des grands secteurs du SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Rayonnement solaire ³	Travail de nuit ⁴	Diesel (gaz échappement) ³	Bois (poussières) ⁴	HAP ³	Benzène ³	Silice ³	Plomb & comp. inorganiques ³	Rayonnements UV artificiels ³	Huiles minérales ⁵
		n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse	49 500	<u>6 800</u>	6 000	6 500	700	500		200	300	5 200
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz	2 900		3 800		500	100	2 900	300	400	
22	Services publics	2 300	<u>9 400</u>	300		200	200	300	300	600	1 900
23	Construction	46 200		11 000	30 300	800	900	30 800	5 200	1 600	6 200
31-33	Fabrication	15 000	42 900	15 200	<u>35 800</u>	11 300	5 400	11 800	15 700	14 500	19 500
41	Commerce de gros	7 200		8 900	<u>500</u>	1 800	4 300	700	900	600	
44-45	Commerce de détail	6 800	7 900	6 400	<u>500</u>	15 300	11 400	900	1 800	200	
48-49	Transport et entreposage	24 800	30 200	64 700	<u>100</u>	3 500	13 400	3 100	600	500	
51	Industrie de l'information et industrie culturelle	2 600	2 800	400		100	200		500		
52	Finance et assurances	300		100			100				
53	Services immobiliers, de location & de location à bail	1 300	<u>3 600</u>	1 300	<u>300</u>	400	600	300	200		700
54	Services professionnels, scientifiques et techniques	4 700	12 200	300	<u>200</u>	100	300	200	100	1 700	
55	Gestion de sociétés et d'entreprises	100									
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	13 700	6 800	5 200	<u>400</u>	500	600	500	200	200	
61	Services d'enseignement	2 600		600	<u>400</u>	300	200	100	200	100	
62	Soins de santé et assistance sociale	6 400	58 000	2 300	<u>300</u>	4 400	300	100	100	10 800	
71	Arts, spectacles et loisirs	8 200	11 500	500	<u>200</u>	200	100		100		
72	Hébergement et services de restauration	4 400	38 300	2 500	<u>100</u>	23 800	2 000				
81	Autres services, sauf les administrations publiques	3 600		12 900	<u>300</u>	1 500	12 800	100	6 600	7 000	3 000
91	Administrations publiques	27 700		9 700	<u>800</u>	6 200	7 300	500	11 200	300	
TOUS LES SECTEURS		230 300	210 600	152 000	102 200	71 600	60 500	52 400	44 000	38 900	36 600

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine. Ces nombres ont été estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées dans les notes 2 à 5

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST

³ Données provenant de CAREX Canada

⁴ Données provenant de l'ESS1998. Pour le travail de nuit, des chiffres additionnels, soulignés, proviennent de l'Enquête SUMER 2003. Pour le bois (poussières), des chiffres additionnels, soulignés proviennent de CAREX Canada

⁵ Données provenant de l'Enquête SUMER 2003

Tableau 5 – Nombre¹ de travailleurs exposés aux 10 cancérigènes avérés ou probables² les plus fréquents en fonction des secteurs manufacturiers du SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Rayonnement solaire ³	Travail de nuit ⁴	Diesel (gaz échappement) ³	Bois (poussières) ⁴	HAP ³	Benzène ³	Silice ³	Plomb & comp. inorganiques ³	Rayonnements UV artificiels ³	Huiles minérales ⁵
		n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
311	Fabrication d'aliments	1 400	12 400	2 300		700	600			100	
312	Fabrication de boissons et de produits du tabac	300		800			100				
313	Usines de textiles			100				✓ ⁶			
314	Usines de produits textiles	100									
315	Fabrication de vêtements	100		100							
316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	100									
321	Fabrication de produits en bois	2 700	12 500	3 000	36 700	200	100	200	300	400	
322	Fabrication du papier	900	9 900	700	7 200	100	100	100	400	300	✓
323	Impression et activités connexes de soutien	300	<u>2 900</u>	100		100	100				
324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	200		100			300		100	100	
325	Fabrication de produits chimiques	400	<u>5 500</u>	400		100	300	800	100	100	
326	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	300	<u>4 900</u>	300	<u>100</u>	400	1 100	1 300	100	100	
327	Fabrication de produits minéraux non métalliques	2 000	<u>600</u>	1 800	<u>100</u>	300	100	4 000	200	200	300
331	Première transformation des métaux	2 000	8 200	3 800	<u>100</u>	5 400	1 300	3 100	2 800	1 100	
332	Fabrication de produits métalliques	1 600	<u>5 700</u>	500	<u>300</u>	1 600	300	1 000	4 700	5 000	7 200
333	Fabrication de machines	600		300		800	200	500	2 300	2 700	4 300
334	Fabrication de produits informatiques et électroniques	200							600	200	
335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	200							400	400	
336	Fabrication de matériel de transport	1 000	<u>5 200</u>	400	<u>400</u>	1 500	600	100	2 300	2 300	5 600
337	Fabrication de meubles et de produits connexes	500		300	21 400		100	100	500	500	
339	Activités diverses de fabrication	400		100	<u>400</u>		100	300	700	1 000	2 100

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine. Ces nombres ont été estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées dans les notes 2 à 5

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST

³ Données provenant de CAREX Canada

⁴ Données provenant de l'ESS1998. Pour le travail de nuit, des chiffres additionnels, soulignés, proviennent de l'Enquête SUMER 2003. Pour le bois (poussières), des chiffres additionnels, soulignés, proviennent de CAREX Canada

⁵ Données provenant de l'Enquête SUMER 2003

⁶ ✓ : Cancérigène mesuré à plus de 20 % de la norme dans ce secteur selon les données de laboratoires de l'IRSST. Données utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement (non utilisées pour estimer les nombres de travailleurs exposés)

3.4 Caractéristiques des travailleurs et exposition à des cancérigènes

3.4.1 Analyse selon le sexe

Les femmes représentent environ 47 % de la population active [Statistique Canada, 2009] et elles se retrouvent en prédominance (c'est-à-dire qu'elles constituent 60% et plus des travailleurs du secteur) dans les grands secteurs de la *finance et assurances* (elles constituent 67,1 % des travailleurs du secteur; 5,6 % de l'ensemble des femmes travaillent dans ce secteur), des *services d'enseignement* (66,4 % des travailleurs du secteur; 9,9 % de l'ensemble des emplois occupés par des femmes) et des *soins de santé et d'assistance sociale* (80,4 % des travailleurs du secteur; 19,4 % de l'ensemble des emplois occupés par des femmes). Dans le secteur manufacturier, elles se retrouvent en plus forte proportion dans la *fabrication de vêtements* où elles constituent 73,0 % de la main-d'œuvre. Parmi ces secteurs d'activité, celui des *soins de santé et de l'assistance sociale* est susceptible d'exposer, hommes et femmes réunis, plus de 58 000 travailleurs au travail de nuit, plus de 19 000 travailleurs aux rayonnements ionisants, plus de 10 000 travailleurs aux rayonnements UV artificiels (notamment dans les laboratoires médicaux, les cabinets de dentistes, en denturologie et en dermatologie) et plus de 6 000 travailleurs au rayonnement solaire (notamment dans le sous-secteur des *services de garderie*) (tableaux 4 et 6 et annexes 6 et 7).

Les hommes constituent 60 % et plus de la main-d'œuvre dans les grands secteurs de *l'agriculture, de la foresterie, de la pêche et de la chasse* (70,4 % des travailleurs du secteur; 3,1 % de l'ensemble des emplois occupés par des hommes), de *l'extraction minière, de pétrole et de gaz* (87,3 % des travailleurs du secteur; 0,7 % des emplois occupés par des hommes), de la *construction* (87,4 % des travailleurs du secteur; 8,4 % des emplois occupés par les hommes), des *services publics* (72,5 % des travailleurs du secteur; 1,2 % des emplois occupés par les hommes), de la *fabrication* (71,1 % des travailleurs du secteur; 19,5 % des emplois occupés par les hommes) et du *transport et entreposage* (75,0 % des travailleurs du secteur; 6,7 % des emplois occupés par les hommes). Parmi ces secteurs d'activité, celui de la *fabrication* ressort nettement, tant par le nombre de cancérigènes différents que par le nombre total de travailleurs, hommes et femmes, exposés (tableaux 4 et 6 et annexes 6 et 7).

Les secteurs de la fabrication dans lesquels femmes et hommes se retrouvent en proportions plus semblables (c'est-à-dire en proportions variant entre 41 et 59 % de la main-d'œuvre du secteur) sont notamment ceux des usines de produits textiles (2 645 travailleurs; 45 % F, 55 % H) et de la fabrication des produits en cuir et de produits analogues (1 525 travailleurs; 50 % F, 50 % H) [Statistique Canada, 2010]. Les cancérigènes retrouvés dans ces secteurs sont notamment, pour les usines de produits textiles, le tétrachloroéthylène et le trichloroéthylène (avec respectivement 1 200 et 700 travailleurs exposés), et bien sûr la poussière de cuir (900 travailleurs exposés) pour le secteur de la fabrication des produits en cuir (annexe 7).

Tableau 6 – Grands secteurs d'activité économique québécois à prédominance¹ de travailleurs féminins ou masculins potentiellement exposés à des cancérigènes (selon CAREX Canada)

SCIAN – Secteur d'activité économique	Nombre total de travailleurs ²	Pourcentage de travailleurs du secteur selon le sexe		Cancérigènes potentiellement présents dans le secteur d'activité, avec plus de 5 000 travailleurs exposés						
		H (%)	F (%)	Rayonnement solaire	Travail de nuit	Diesel	Bois	HAP	Silice	Autres cancérigènes
11 - Agriculture, foresterie, pêche et chasse	83 530	70,4	29,6	✓	✓	✓	✓			Huiles minérales
21 – Extraction minière, de pétrole et de gaz	13 588	87,3	12,7			✓				
22 - Services publics	32 138	72,6	27,4		✓					
23 - Construction	140 216	87,4	12,6	✓		✓	✓		✓	Amiante, huiles minérales, plomb
31-33 - Fabrication	531 156	71,8	28,2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Benzène, cadmium, chrome hexavalent, formaldéhyde, huiles minérales, nickel, plomb, rayonnement UV artificiel, styrène
48-49 - Transport et entreposage	157 765	75,1	24,9	✓	✓	✓				Benzène
52 – Finance et assurances ³	154 566	32,9	67,1							
61- Services d'enseignement	258 128	33,6	66,4							Formaldéhyde
62 - Soins de santé et assistance sociale	414 340	19,6	80,4	✓	✓					Rayonnements ionisants, rayonnements UV artificiels

SCIAN : Système de classification des industries de l'Amérique du Nord; H : hommes; F : femmes; ✓ : présence du cancérigène dans le secteur d'activité

¹ Prédominance féminine: lorsque 60 % et plus de la main-d'œuvre du secteur est composé de femmes. Prédominance masculine : lorsque 60 % et plus de la main-d'œuvre du secteur est composé d'hommes

² Nombres estimés à partir des chiffres de Statistique Canada du Recensement de 2006 (totalisations spéciales)

³ Moins de 5000 travailleurs exposés dans ce secteur

3.4.2 Jeunes travailleurs (15-24 ans)

Les travailleurs de 15 à 24 ans constituent environ 15 % de la population active québécoise [Statistique Canada, 2009]. Les grands secteurs d'activité comportant plus de 30 % de jeunes travailleurs sont ceux du *commerce de détail* (33,5 %) et de l'*hébergement et restauration* (39 %). Dans deux sous-secteurs d'activité (codes SCIAN à 4 chiffres), plus de 50 % de la main-d'œuvre est constituée de jeunes travailleurs : ceux des *stations-service* (50,7 % de la main-d'œuvre) et des *établissements de restauration à service restreint* (59,6 %). On retrouve dans certains de ces secteurs d'activité la présence potentielle de cancérigènes avérés ou probables (tableau 7). Les expositions aux HAP, aux gaz d'échappement diesel, au benzène et au rayonnement solaire touchent une majorité des secteurs où travaillent les jeunes selon les données disponibles.

Tel que présenté à la section 3.2, on a répertorié une exposition à de multiples cancérigènes dans plusieurs secteurs d'activité économique (figure 2). Près de 100 000 jeunes travaillaient en 2006 dans 26 secteurs d'activité économique où plus de 15 cancérigènes ont été identifiés (tableau 8).

Tableau 7 – Secteurs d'activité économique québécois dans lesquels plus de 30 % de la main-d'œuvre est composée de jeunes travailleurs (15-24 ans) et cancérigènes potentiellement présents dans ces secteurs (selon CAREX Canada)

SCIAN - Secteur d'activité économique	Nombre total de travailleurs ¹	Pourcentage et nombre de travailleurs de 15-24 ans				Cancérigènes potentiellement présents dans le secteur d'activité				
		H (% ²)	F (% ²)	Total H et F (% ³)	Nombre estimé ⁴	Diesel	HAP	Rayonnement solaire	Benzène	Autres cancérigènes
4441 - Marchands de matériaux et fournitures de construction	27 818	30,9	32,6	31,5	8 800					Bois (poussières)
4471 - Stations-service	16 223	51,6	49,5	50,7	8 200	✓		✓	✓	Plomb
5121 - Industries du film et de la vidéo	13 031	20,2	30,0	24,5	3 200	✓	✓		✓	Chrome hexavalent, silice
7131 - Parcs d'attractions et salles de jeux électroniques	1 530	44,3	59,1	49,4	800			✓		
7212 - Parcs pour véhicules de plaisance et camps de loisirs	3 588	23,8	41,7	32,1	1 200			✓		
7221 - Restaurants à service complet	108 272	38,7	38,0	38,3	41 500	✓	✓		✓	
7222 - Établissements de restauration à service restreint	52 797	59,7	59,5	59,6	31 500	✓	✓		✓	
7224 - Débits de boissons (alcoolisées)	15 100	26,5	38,1	33,8	5 100	✓	✓		✓	

SCIAN : Système de classification des industries de l'Amérique du Nord; H : hommes; F : femmes ✓ : présence du cancérigène dans le secteur d'activité

¹ Nombres estimés à partir des chiffres de Statistique Canada du Recensement de 2006 (totalisations spéciales)

² Pourcentages calculés par rapport au nombre total de travailleurs de ce sexe dans le secteur d'activité

³ Pourcentages calculés par rapport au nombre total de travailleurs (sexes confondus) dans le secteur d'activité

⁴ Nombres arrondis à la centaine la plus proche

Tableau 8 – Pourcentages et nombres estimés de jeunes travailleurs (15-24 ans) dans les sous-secteurs d'activité économique québécois où des expositions à plus de 15 cancérigènes ont été répertoriées

SCIAN – Secteur d'activité économique	Nombre total de travailleurs ¹	Pourcentage et nombre estimé de travailleurs de 15-24 ans			
		H (% ²)	F (% ²)	Total (% ³)	Nombre estimé ⁴
221 – Services publics	32 138	3,5	3,5	3,5	1 100
236 – Construction de bâtiments	46 052	13,9	9,7	13,3	6 100
237 – Travaux de génie civil	12 865	10,0	5,6	9,5	1 200
238 – Entrepreneurs spécialisés	81 159	13,8	9,7	13,3	10 800
311 – Fabrication d'aliments	57 518	15,4	14,4	15,0	8 600
313 – Usines de textiles	9 360	5,7	6,5	6,0	600
314 – Usines de produits textiles	6 177	6,2	3,8	5,1	300
315 – Fabrication de vêtements	32 812	5,8	5,5	5,6	1800
321 – Fabrication de produits en bois	47 587	15,6	10,1	14,7	7000
322 – Fabrication de papier	31 882	4,7	7,7	5,2	1 700
323 – Impression et activités connexes de soutien	26 067	8,8	11,4	9,8	2 600
324 – Fabrication de produits du pétrole et du charbon	2 501	4,7	13,7	5,9	100
325 – Fabrication de produits chimiques	26 070	7,8	6,1	7,1	1 900
326 – Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	28 523	11,6	10,2	11,2	3 200
327 – Fabrication de produits minéraux non métalliques	14 709	10,8	10,0	10,7	1 600
331 – Première transformation des métaux	29 305	5,2	10,0	5,7	1 700
332 – Fabrication de produits métalliques	40 669	12,9	9,3	12,3	5 000
333 – Fabrication de machines	28 024	9,5	6,9	9,0	2 500
334 – Fabrication de produits informatiques et électroniques	20 271	8,5	7,2	8,1	1 600
335 – Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	13 941	8,9	6,3	8,2	1 100
336 – Fabrication de matériel de transport	47 933	7,6	5,7	7,2	3 500
337 – Fabrication de meubles et de produits connexes	35 486	14,0	9,0	12,6	4 500
339 – Activités diverses de fabrication	22 273	11,6	8,2	10,1	2 200
541 – Services professionnels, scientifiques et techniques	193 138	8,4	10,1	9,1	17 600
562 – Services de gestion des déchets et d'assainissement	7 069	12,5	8,7	11,8	800
811 – Entretien et réparation	49 115	17,5	9,3	16,2	8 000

SCIAN : Système de classification des industries de l'Amérique du Nord; H : hommes; F : femmes

¹ Nombres estimés à partir des chiffres de Statistique Canada du Recensement de 2006 (totalisations spéciales)

² Pourcentages calculés par rapport au nombre total de travailleurs de ce sexe dans le secteur d'activité

³ Pourcentages calculés par rapport au nombre total de travailleurs (sexes confondus) dans le secteur d'activité

⁴ Nombres arrondis à la centaine la plus proche

4. DISCUSSION

4.1 Limites

Les mesures de l'exposition des travailleurs à des cancérigènes sont rares et, lorsque disponibles, ne couvrent généralement que quelques établissements ou tout au plus quelques secteurs d'activité. La difficulté d'obtenir ces renseignements fait que certains utilisent l'industrie ou la profession comme indicateur de l'exposition [Teschke, 2003; Steenland *et al.*, 2003; Langner *et al.*, 2010; Robinson *et al.*, 2011]. Cependant, plusieurs groupes ont tenté de raffiner l'estimation de l'exposition aux cancérigènes en considérant aussi les données d'exposition sans mesures, c'est-à-dire les données provenant par exemple de l'étude des procédés et des dangers, ou encore de matrices emplois-expositions; cette démarche a été utilisée pour établir des portraits d'exposition aux cancérigènes à travers le monde [Kauppinen *et al.*, 2000; Nelson *et al.*, 2005; Fritschi et Driscoll, 2006; Kim *et al.*, 2010] et au Canada [Demers *et al.*, 2007; Orenstein *et al.*, 2010]. Le fait de ne pas disposer de données d'exposition quantifiées ne porte pas trop à conséquence dans le cadre d'un portrait de l'exposition car notre objectif n'était pas d'estimer l'importance du risque pour les travailleurs, mais plutôt d'identifier les secteurs d'activité dans lesquels les travailleurs peuvent être exposés à des cancérigènes.

Plusieurs choix et hypothèses ont été retenus dans ce projet et sont résumés au tableau 9, avec l'impact possible de ces choix sur les résultats obtenus. Les particularités et les limites de chaque source de données sont détaillées à l'annexe 3. Cependant, chacune des sources de données ne présente pas d'information sur les secteurs pour lesquels le nombre de travailleurs était petit ou encore le nombre de mesures disponible faible : les seuils acceptables varient selon les sources de données. Il faut souligner que les pourcentages d'exposition obtenus reflètent l'exposition relativement récente (derniers 20 ans) et ne correspondent pas nécessairement à l'exposition aux cancérigènes en 2011 ou à la totalité de l'exposition passée pouvant être responsable de cancers diagnostiqués en 2011.

Il était impossible d'identifier quelles professions étaient exposées de façon concomitante à plusieurs cancérigènes dans les données disponibles, ce qui rend impossible la détermination du nombre total de travailleurs exposés à l'ensemble des cancérigènes dans un secteur donné. On sait par exemple que 26 cancérigènes ont été répertoriés dans le secteur de la *fabrication de matériel de transport*, mais on ne peut savoir si certains travailleurs sont exposés à tous les 26 cancérigènes ou encore quel est le nombre exact de travailleurs exposés régulièrement à plus d'un cancérigène.

Lorsque plusieurs sources de données sont disponibles pour la même substance ou circonstance d'exposition, il est difficile de comparer directement le portrait obtenu avec les données québécoises (données des laboratoires de l'IRSST, de projets spéciaux et de l'Enquête sociale et de santé 1998) à celui obtenu avec les données de CAREX Canada ou des sources de données françaises disponibles. Ceci était prévisible dans la mesure où les méthodes utilisées pour obtenir les estimations sont très variables d'une source de données à l'autre.

Les classifications utilisées pour identifier la profession et l'industrie représentent aussi une source d'incertitudes additionnelle indépendante de nos choix. L'utilisation des données sur la profession a présenté le problème de la non-spécificité des codes de la Classification nationale

Tableau 9 – Choix effectués dans la sélection des données et impacts potentiels sur les résultats

Choix effectués	Impacts potentiels sur les résultats
<p>Sélection des substances classées cancérigènes avérés ou probables (groupes 1 et 2A du CIRC ou portant la mention cancérigène démontré ou soupçonné chez l'humain - C1 et C2 - ou démontré chez l'animal - C3- du RSST)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La prise en compte d'autres classifications aurait pu augmenter un peu le nombre de cancérigènes à considérer • Cependant, la considération des cancérigènes possibles (groupe 2B) aurait ajouté plus d'une centaine de substances et inclus des substances pour lesquelles les données sont moins probantes
<p>Choix de ne pas considérer les secteurs d'activité classés cancérigènes avérés ou probables par le CIRC (par exemple le raffinage de l'aluminium ou la profession de peintre, classés « groupe 1 »)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sous-estimation possible pour certains cancérigènes, mais ces secteurs sont probablement identifiés comme exposant leurs travailleurs par la substance cancérigène spécifique responsable du classement du secteur comme cancérigène au départ (par ex. HAP dans l'industrie de l'aluminium)
<p>Données d'exposition provenant de sources multiples, rapidement accessibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Données disparates, avec des caractéristiques et des limites variables d'une source à l'autre (voir l'annexe 3 pour la description des sources de données) • Il aurait été possible d'obtenir des données d'exposition sur un plus grand nombre de substances, mais cela aurait demandé plus de temps : ceci aurait augmenté le nombre de cancérigènes considérés, de même que le nombre de travailleurs exposés • Bien que les secteurs d'activité retenus ici existent tous au Québec, il est possible que les expositions qui y sont rencontrées diffèrent selon les pays : ceci justifie la priorisation des données d'exposition dans l'ordre selon leur endroit d'origine : Québec (IRSST et ESS 1998) > Canada (CAREX Canada) > France (Enquête SUMER, M.E.E. MATGÉNÉ)

Choix effectués	Impacts potentiels sur les résultats
<p>Exposition définie de façon variable selon les sources de données :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données de laboratoires de l'IRSST : plus d'un échantillon mesuré à plus de 20 % de la norme • Projets spéciaux de l'IRSST : secteurs d'activité et professions dans lesquels les travailleurs sont exposés à plus de 30 % de la norme pour le formaldéhyde et 50 % de la norme pour le quartz • ESS 1998 : exposition rapportée « assez souvent » ou « tout le temps » • Données sur les radio-expositions professionnelles : port de dosimètre • CAREX Canada, Enquête SUMER et matrices emploi exposition (M.E.E.) MATGÉNÉ : présence à une concentration supérieure à celle des niveaux de base (background) vs. absence 	<ul style="list-style-type: none"> • Données de l'IRSST : niveaux d'exposition plus élevés (dépassant la simple présence du cancérigène dans un secteur d'activité donné), donc sous-estimation possible de la présence dans certains secteurs, mais plus grande certitude dans les secteurs identifiés • Données de l'ESS 1998 : les pourcentages de travailleurs exposés ne sont pas rapportés par l'Institut de la statistique du Québec lorsque le coefficient de variation est trop élevé, c'est-à-dire en général lorsqu'il y a moins de 8 000 travailleurs exposés dans un secteur d'activité donné : ceci fait en sorte que plusieurs secteurs d'activité pourraient être ignorés • Données de CAREX Canada et de l'Enquête SUMER : exposition professionnelle notée dès qu'elle dépasse le niveau du bruit de fond (« background »), donc bonne estimation de la présence des cancérigènes, mais moins grande certitude • Données de MATGÉNÉ : la valeur inférieure de larges classes d'exposition est retenue, donc tendance à sous-estimer la proportion de travailleurs exposés dans un secteur donné
<p>Lorsque les données de la même source présentaient plusieurs pourcentages d'exposition selon des sous-catégories d'industrie ou de profession, les pourcentages les plus faibles ont été retenus (voir plus loin l'exemple du code G912 de la CNP où les directeurs de funérailles sont très peu exposés au formaldéhyde, mais les thanatopracteurs le sont beaucoup plus)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Probablement une sous-estimation de la proportion de travailleurs exposés • Ceci touche surtout les données de MATGÉNÉ, qui étaient les seules disponibles pour 3 substances : chloroforme, poussières de cuir et tétrachlorure de carbone
<p>Choix de ne pas considérer le roulement du personnel dans l'estimation du nombre de travailleurs exposés</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Possiblement une sous-estimation de la proportion de travailleurs exposés et qui sont à risque de développer un cancer d'origine professionnelle

des professions (CNP). Cette classification a été développée afin de « ...présenter de l'information sur le marché du travail et sur les carrières ainsi qu'aux fins de perfectionnement professionnel, pour formuler des prévisions sur l'évolution des professions et analyser la demande et la disponibilité de la main-d'œuvre, pour les besoins de l'équité en matière d'emploi et pour bien d'autres programmes et services » [Ressources humaines et développement de compétences Canada, 2010].

Par conséquent, les professions ont été regroupées en fonction du niveau de compétence et du genre de formation requise, ce qui ne correspond pas toujours à leurs expositions professionnelles. Par exemple, on retrouve dans le même code CNP, G912, les directeurs et directrices de funérailles et les thanatopracteurs et thanatopractrices : une faible proportion des directeurs sont exposés au formaldéhyde et ils le sont tous à des concentrations de moins du tiers de la norme, alors que les thanatopracteurs sont tous exposés à plus du tiers de la norme. Dans ce cas, comme dans celui des données de MATGÉNÉ, nous avons choisi d'utiliser la borne inférieure d'exposition. Bien que ce choix ait produit une sous-estimation du nombre de travailleurs exposés dans un secteur d'activité économique donné, il est peu probable que ceci ait affecté de manière importante l'ordre de priorité des substances cancérigènes en termes de proportion de travailleurs exposés. Les trois substances pour lesquelles seules les données de MATGÉNÉ étaient disponibles (chloroforme, poussières de cuir et tétrachlorure de carbone) ne sont pas très prévalentes dans l'ensemble des milieux de travail, outre dans des secteurs d'activité très précis. Comme cette étude visait à établir un portrait général de l'exposition des travailleurs québécois à certains cancérigènes, il nous apparaissait plus important d'ordonner les substances et les secteurs d'activité concernés que d'estimer de façon précise le nombre de travailleurs exposés.

Pour les bases de données françaises, il n'a pas été possible d'utiliser la profession à cause de difficultés d'appariement entre les classifications françaises et la CNP.

4.2 Cancérigènes les plus prévalents

En général, les proportions d'exposition calculées pour les travailleurs québécois sont comparables à celles obtenues dans les pays européens pour le rayonnement solaire [Danet *et al.*, 2010; Kauppinen *et al.*, 2000], le travail de nuit [Williams, 2005; McMenamin, 2007; IARC, 2010], les gaz d'échappement diesel [Danet *et al.*, 2010; Kauppinen *et al.*, 2000], le plomb [Kauppinen *et al.*, 2000], le benzène [Kauppinen *et al.*, 2000] et les rayonnements ultraviolets artificiels [Équipe SUMER, 2006c].

Par contre, les proportions de travailleurs exposés au Québec sont plus élevées que dans les pays européens pour les poussières de bois [Danet *et al.*, 2010; Kauppinen *et al.*, 2000] et les hydrocarbures aromatiques polycycliques [Kauppinen *et al.*, 2000]. L'utilisation du bois est plus importante au Québec que dans la majorité des pays européens, particulièrement dans le secteur de la construction [Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, 2011]. Pour les HAP, il est possible que la différence de pourcentages soit attribuable au fait que les sources de HAP considérées ne soient pas tout à fait les mêmes selon CAREX Canada et selon la MEE européenne CAREX; par exemple, la friture est incluse comme source de HAP par CAREX Canada [CAREX Canada, 2011a], mais pas dans les estimations faites par la MEE

CAREX [Kauppinen *et al.*, 2000], ce qui donne une différence importante de proportions de travailleurs exposés dans le secteur de la restauration.

Finalement les travailleurs québécois sont exposés en plus faibles proportions à la silice [Équipe SUMER, 2006b; Kauppinen *et al.*, 2000] et aux huiles minérales [Équipe SUMER, 2006b] par rapport aux travailleurs européens. L'industrie de la construction européenne utilise en effet une proportion plus grande de matériaux contenant de la silice cristalline (par exemple des toitures en plaques de béton) qu'au Québec où des matériaux supplémentaires sont utilisés (toitures en bardeaux d'asphalte, etc.).

4.3 Expositions multiples

La notion des expositions multiples, bien qu'évoquée régulièrement dans la littérature, est peu quantifiée systématiquement.

Dans le cadre de CAREX, des facteurs de correction pour expositions multiples spécifiques à chaque secteur d'activité ont été développés par des auteurs finlandais puis les mêmes facteurs ont été utilisés par tous les pays de l'Union européenne participant à l'exercice [Kauppinen *et al.*, 2000]. L'utilisation de ces facteurs de correction leur permet de publier des nombres de travailleurs exposés en ne comptant qu'une fois les travailleurs jugés exposés à plusieurs cancérigènes dans le même secteur d'activité. La méthode utilisée pour produire ces facteurs de correction n'est cependant pas publiée et ne semble pas avoir été validée. Les auteurs estimaient alors que 23 % des travailleurs européens étaient exposés à un des 85 cancérigènes considérés [Kauppinen *et al.*, 2000]. Il faut souligner que l'exposition passive à la fumée de tabac était incluse dans le calcul des proportions de travailleurs exposés.

L'Enquête SUMER de 2003 a pu estimer directement les expositions multiples puisqu'elle s'appuie sur des questionnaires individuels auprès d'un échantillon aléatoire de médecins du travail et de salariés français. Le désavantage de cette enquête est qu'elle ne couvrait pas les secteurs de la fonction publique d'État et territoriale, une partie des transports (urbains et transport par eau), les mines, la pêche et France Télécom. Les chiffres obtenus permettent d'estimer que de 13,3 à 13,5 % des salariés français seraient exposés à au moins un cancérigène en milieu de travail [Guignon et Sandret, 2005]. La différence de pourcentage par rapport à CAREX est probablement attribuable en grande partie au fait que l'enquête SUMER a considéré moins de cancérigènes dans son calcul (n=28), omettant notamment le tabagisme passif et le rayonnement solaire. Nous n'avons pas inclus le tabagisme passif dans ce rapport étant donné l'entrée en vigueur en 2006 de la Loi sur le tabac du Québec interdisant de fumer dans des lieux fermés et certains lieux extérieurs couverts [Gouvernement du Québec, 2011b]. De plus, il serait difficile d'estimer l'exposition au tabagisme passif chez des travailleurs à l'extérieur.

Les autres groupes qui travaillent à estimer l'exposition de l'ensemble de la population procèdent comme nous l'avons fait, substance par substance, sans produire d'estimation globale d'exposition pour l'ensemble de la population [CAREX Canada, 2011b; Luce et Févotte, 2006].

En appliquant les pourcentages obtenus en Europe, on peut estimer qu'entre 13,3 % et 23 % des travailleurs québécois sont exposés à au moins un cancérigène, soit de 460 000 à 800 000 travailleurs.

4.4 Problématiques particulières

Plusieurs études ont démontré que le risque de développer un cancer d'origine professionnelle est plus élevé lorsque la première exposition d'un travailleur à un cancérigène s'est produite plus tôt dans sa carrière; ceci a entre autres été rapporté pour l'exposition à l'amiante et le mésothéliome [Harding et Darnton, 2010], l'exposition à des cancérigènes pulmonaires et le cancer du poumon [Kreuzer *et al.*, 1999], le cancer du foie et l'exposition au chlorure de vinyle [Wong *et al.*, 2002] et l'exposition au bois ou au formaldéhyde et le carcinome naso-pharyngien [Hildesheim *et al.*, 2001].

Comme les hommes se retrouvent en majorité dans des secteurs d'activité où l'exposition aux cancérigènes est plus prévalente (agriculture, foresterie, pêche et chasse; extraction minière, de pétrole et de gaz; construction; services publics; fabrication; transport et entreposage), il est presque certain qu'une plus grande proportion d'hommes que de femmes soient exposés à des cancérigènes. Cependant, nos données ne nous permettent pas de produire de proportion d'exposition en fonction du sexe. Les données de CAREX ne contiennent pas d'estimations spécifiques selon le sexe [Kauppinen *et al.*, 2000]. Par contre, l'Enquête SUMER 2003 a permis d'estimer qu'en France, 20,4 % des travailleurs masculins et 4,3 % des femmes étaient exposés à au moins un cancérigène; les auteurs soulignent aussi la prédominance d'hommes dans les secteurs à plus forte prévalence d'exposition aux cancérigènes [Guignon et Sandret, 2005].

Les secteurs d'activité identifiés comme exposant les jeunes travailleurs québécois à des cancérigènes correspondent à certains secteurs mentionnés par NIOSH [NIOSH, 2003], particulièrement pour les secteurs de l'agriculture, de la construction, de l'entretien et les stations-service. Les renseignements colligés par l'Agence européenne de santé et sécurité au travail indiquent que les jeunes travailleurs sont exposés en plus grande proportion à plusieurs produits dangereux, dont les produits chimiques agricoles, les produits de nettoyage, le pétrole et les solvants [Verjans *et al.*, 2006]. Selon l'Enquête SUMER 2003, la proportion de jeunes travailleurs exposés à des cancérigènes est plus importante que pour tous les autres groupes d'âge, soit 17,1 % des travailleurs de moins de 25 ans contre moins de 13,7 % d'exposition pour les travailleurs de 25 ans et plus; l'enquête révèle aussi que les apprentis sont plus exposés (19 %), suivis des jeunes travailleurs temporaires (15 %) [Guignon et Sandret, 2005].

5. CONCLUSION

Les données de ce rapport sous-estiment assurément le nombre de travailleurs québécois présentement exposés à des cancérigènes, avec une plus grande sous-estimation dans les secteurs d'activité où il y a moins de travailleurs. Il est cependant clair qu'au moins 6,6 % des travailleurs québécois, soit plus de 230 000 personnes, sont exposés dans le cadre de leur travail à au moins un cancérigène parmi les 38 substances et circonstances d'exposition étudiées ici. Il n'y a aucun doute qu'en tenant compte du taux de roulement de la main-d'œuvre ou encore de plus de substances ou de circonstances d'exposition, cette proportion augmenterait significativement. Il faut aussi souligner que près de 100 000 jeunes de 15 à 24 ans travaillent dans des secteurs d'activité où un grand nombre de cancérigènes ont été répertoriés.

Cette activité a permis de constater l'absence d'information qui fasse consensus sur l'exposition des travailleurs québécois à des cancérigènes avérés ou probables. Comme la prévention des risques professionnels passe par une meilleure connaissance des populations exposées et des mécanismes d'exposition, de l'évaluation et de la gestion des risques sanitaires, il serait pertinent d'orienter les interventions dans ces directions, en gardant en tête que l'action préventive d'aujourd'hui ne sera vérifiable que dans 5 à 40 ans, selon les cancers considérés.

Il s'agit du premier rapport estimant l'exposition aux cancérigènes des travailleurs québécois. Ce document constitue un apport important à la connaissance; les constats effectués devraient être utiles aux personnes concernées par cette problématique.

6. RECOMMANDATIONS

La priorisation est un exercice difficile : il y a plusieurs substances ou circonstances à considérer, plusieurs secteurs d'activité et professions et des milliers de travailleurs. Les critères utiles à la priorisation varient également selon l'objectif visé. Parmi les critères utiles pour prioriser la recherche, on pourra notamment considérer :

- le nombre de travailleurs exposés, par cancérigène ou par secteur d'activité;
- l'âge des travailleurs (en général, plus l'exposition commence à un jeune âge, plus le risque de développer un cancer augmente);
- les expositions multiples, notamment aux cancérigènes avec les mêmes organes-cibles;
- les dépassements de normes d'exposition (cependant, pour certains cancérigènes les normes ont été établies pour prévenir d'autres effets que le cancer, par exemple les effets irritants pour le formaldéhyde et les effets toxiques rénaux pour le cadmium [ACGIH[®], 2010b]);
- la létalité des cancers (par exemple les cancers du poumon sont beaucoup plus létaux que ceux de la peau, avec un taux de survie à cinq ans de 16 % contre 91 % pour le mélanome cutané (Horner *et al.*, 2010); cependant, les cancers avec une faible létalité peuvent avoir un impact non négligeable en termes de coûts monétaires et sociaux à cause des traitements requis, des visites médicales, des absences au travail, des inquiétudes chez la personne atteinte, etc.

La priorisation des activités d'intervention nécessite en plus de tenir compte de leur faisabilité et de leur impact. Alors qu'il peut être faisable de substituer un solvant organique ou d'enclôre un procédé, il est plus difficile, voire impossible dans certains cas, d'abolir le travail de nuit. Par contre, comme il semble que ce soit le travail de nuit sur de longues périodes (plus de 20 ans) qui ait un effet cancérigène [IARC, 2010], il est possible d'intervenir au niveau de l'aménagement du temps de travail afin d'atténuer cet effet cancérigène.

Étant donné l'absence d'information qui fasse consensus sur l'exposition à des cancérigènes avérés ou probables, sur la connaissance qu'en ont les personnes potentiellement exposées, sur la conformation aux normes dans les secteurs affectés et sur les activités de prévention entreprises dans les milieux de travail, il est donc recommandé d'orienter la programmation de recherche en tenant compte de ces critères afin :

- de mieux caractériser l'exposition des travailleurs, en particulier celle des jeunes travailleurs, aux cancérigènes les plus prévalents en établissant, pour chaque secteur impliqué, le profil de risque des travailleurs;
- de quantifier l'importance des expositions multiples aux cancérigènes, en particulier pour les jeunes travailleurs;
- de compléter l'estimation de l'exposition pour toutes les substances chimiques classées cancérigènes mesurées à l'IRSSST et pour les nouvelles substances ou circonstances qui seront évaluées sous peu par CAREX Canada;
- d'identifier, pour les secteurs d'activité économique concernés, les processus de production et les modes d'organisation du travail qui influencent l'exposition (en termes

de proportion relative de travailleurs exposés, de nombre de cancérigènes, de même que de durée, de fréquence et de niveau d'exposition);

- de documenter les pratiques de travail et les mesures de maîtrise des expositions déjà en place dans les établissements;
- de documenter les méthodes de repérage et de maîtrise des expositions les plus pertinentes et les mieux adaptées aux situations spécifiques des milieux de travail québécois afin de minimiser l'exposition professionnelle aux cancérigènes;
- d'explorer les méthodes de surveillance biologique de l'exposition (adduits à l'ADN, marqueurs d'exposition aux médicaments cytotoxiques, métabolites des HAP, etc.) et d'exploration des risques à la santé; et
- de développer et de mettre en œuvre des stratégies de communication, de sensibilisation et de diffusion de l'information pour les établissements des secteurs impliqués.

BIBLIOGRAPHIE

- ACGIH[®]. *2010 TLVs and BEIs. Based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices*. Cincinnati, OH : ACGIH[®], 2010a.
- ACGIH[®]. *Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 7th Edition*. Cincinnati, OH : ACGIH[®], (2001 et mises à jour jusqu'en 2010) 2010b.
- Arcand R, Labrèche F, Stock S, Messing K, Tissot F. « Travail et santé ». Chap. 26 *In : Enquête sociale et de santé 1998*. Québec : Institut de la statistique du Québec, 2000 : 525-70.
- ATSDR. *Toxicological Profile for Benzene*. Atlanta, Georgia : U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2007: 248-9.
{En ligne}. {<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>} (juillet 2011)
- Autier P, Boffetta P, Boniol M, Boyle P, Ferlay J, Aurenco A, Masse R, de Thé G, Monier R, Tubiana M, Valleron J, Hill C. *Attributable causes of cancer in France in the year 2000*. International Agency for Research on Cancer, Académie Nationale de Médecine, Académie des Science, Fédération Nationale des Centres de Lutte Contre le Cancer. IARC Working Group Reports, Vol.3 2007.
- Benke G, Goddard D. Estimation of occupational cancer in Australia still needs local exposure data (Letter). *Aust N Z J Public Health* 2006; 30(5) : 485-6.
- Blanco-Romero LE, Vega LE, Lozano-Chavarría LM, Partanen TJ. CAREX Nicaragua and Panama: Worker exposures to carcinogenic substances and pesticides. *Int J Occup Environ Health*. 2011;17(3): 251-7.
- CAREX Canada. « Occupational exposure estimates – PAHs ». Page du site Internet de CAREX Canada. Sans date de mise à jour. 2011a. {En ligne}.
{http://www.carexcanada.ca/en/polycyclic_aromatic_hydrocarbons/occupational_exposure_estimates/phase_2/} (7 juillet 2011)
- CAREX Canada. 2010/2011 Progress Report. Prepared for the Canadian Partnership Against Cancer. 2011b. {En ligne}.
{http://www.carexcanada.ca/img/CAREX_Canada_Annual_Report_10-11.pdf} (7 juillet 2011)
- CCHST. « Fluides pour le travail des métaux ». Page du site Internet du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. Dernière mise à jour 4 février 2005. {En ligne}.
{http://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/metalworking_fluids.html} (2 novembre 2011)
- Cherrie JW, Van Tongeren M, Semple S. Exposure to occupational carcinogens in Great Britain. *Ann Occup Hyg* 2007; 51(8): 653-64

- Danet S, Haury B, Badeyan G. « Santé et travail. Objectif 17. Exposition aux agents cancérigènes en milieu professionnel ». In : *L'état de santé de la population en France - Suivi des objectifs annexés à la loi de santé publique - Rapport 2009-2010*. France : Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. 2010 : 150-1. {En ligne}. {<http://www.sante.gouv.fr/sante-et-travail,6708.html>} (20 juillet 2011)
- Demers PA, McCaig K, Astrakianis G, Friesen M, Du W. *Carcinogen Surveillance Program. Final Report to the Workers' Compensation Board of British Columbia*. Richmond, BC : WorkSafeBC (RS2002/03-014), 2007. {En ligne}. {http://www.worksafebc.com/contact_us/research/funding_decisions/assets/pdf/RS2003/RS2002_03_014.pdf} (20 juillet 2011)
- Driscoll T, Steenland K, Prüss-Üstün A, Nelson DI, Leigh J. *Occupational carcinogens: assessing the environmental burden of disease at national and local levels*. Geneva: World Health Organization, 2004. (Environmental Burden of Disease Series, No. 6). {En ligne}. {http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/en/ebd6.pdf} (20 juillet 2011)
- Équipe SUMER. *Les expositions aux risques professionnels : Les produits chimiques. Résultats SUMER 2003*. Document d'études N° 118. Paris : Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques. 2006b. {En ligne}. {http://www.travail-emploi-sante.gouv.fr/IMG/pdf/DE118fiches_chimiecor.pdf} (20 juillet 2011)
- Équipe SUMER. *Les expositions aux risques professionnels : Les ambiances et contraintes physiques. Résultats SUMER 2003*. Document d'études N° 115. Paris : Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques. 2006c. {En ligne}. {http://www.travail-emploi-sante.gouv.fr/IMG/pdf/DE115_nuisances_physiquesnotecor.pdf} (20 juillet 2011)
- Équipe SUMER. *Les expositions aux risques professionnels : Les contraintes organisationnelles et relationnelles. Résultats SUMER 2003*. Document d'études N° 120. Paris : Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques. 2006a. {En ligne}. {<http://www.travail-emploi-sante.gouv.fr/IMG/pdf/DE120fichesorgatotal.pdf>} (20 juillet 2011)
- FIOH. « Carcinogenic exposure information for the European Union » Page du site Internet du Finnish Institute of Occupational Health. Mise à jour du 21 juin 2010. {En ligne}. {http://www.ttl.fi/en/chemical_safety/carex/countries/pages/default.aspx} (20 juillet 2011).
- Fritschi L, Driscoll T. Cancer due to occupation in Australia. *Aust N Z J Public Health*. 2006; 30(3): 213-9.
- Gérin M, Band P. « Cancer ». Chap 25 In: Gérin M, Gosselin P, Cordier S, Viau C, Quénel P, Dewailly É (rédacteurs). *Environnement et santé publique – Fondements et pratiques*. Acton Vale/Paris : Edisem/ Tec & Doc, 2003 : 669-86. {En ligne}. {http://www.dsest.umontreal.ca/recherche_rayonnement/environnement_sante_publique.html} (20 juillet 2011)

- Gouvernement du Québec. *Loi sur le tabac*. L.R.Q. Chap. T-0.01. Mise à jour du 1^{er} juin 2011. 2011b. {En ligne}.
{http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?file=/T_0_01/T0_01.htm&type=2} (20 juillet 2011)
- Gouvernement du Québec. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*. L.R.Q. S-2.1, r.19.01. Loi sur la santé et la sécurité du travail. L.R.Q. S-2.1. Mise à jour du 1^{er} juin 2011. 2011a. {En ligne}.
{http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R19_01.htm} (21 juillet 2011)
- Greim H, Reuter U. Classification of carcinogenic chemicals in the work area by the German MAK Commission 1: current examples for the new categories. *Toxicol* 2001; 166 : 11–23. Guignon N, Sandret N. *Les expositions aux produits cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques*. Documents pour le médecin du travail No 104. Paris : Institut national de recherche et de sécurité. 2005. {En ligne}.
{http://www.inrs.fr/hm/sumer_2003_expositions_produits_cancerogenes.html} (20 juillet 2011)
- Harding AH, Darnton AJ. Asbestosis and mesothelioma among British asbestos workers (1971-2005). *Am J Ind Med* 2010; 53(11): 1070-80.
- Hildesheim A, Dosemeci M, Chan CC, Chen CJ, Cheng YJ, Hsu MM, Chen YH, Mittl BF, Sun B, Levine PH, Chen JY, Brinton LA, Yang CS. Occupational Exposure to Wood, Formaldehyde, and Solvents and Risk of Nasopharyngeal Carcinoma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001;10:1145-53.
- Horner MJ, Ries LAG, Krapcho M, Neyman N, Aminou R, Howlander N, Altekruse SF, Feuer EJ, Huang L, Mariotto A, Miller BA, Lewis DR, Eisner MP, Stinchcomb DG, Edwards BK (eds). *SEER Cancer Statistics Review, 1975-2007*. Bethesda, MD : National Cancer Institute (basé sur les données SEER de novembre 2009). 2010. {En ligne}.
{http://seer.cancer.gov/csr/1975_2007} (20 juillet 2011)
- IARC. *Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–102*. Document PDF sur le site Internet du CIRC. Mise à jour du 17 juillet 2011. {En ligne}.
{<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>} (20 juillet 2011)
- IARC. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Inorganic and Organic Lead Compounds*. Vol 87. Lyon, France : IARC. 2006b. {En ligne}.
{<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/PDFs/index.php>} (20 juillet 2011)
- IARC. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Painting, Firefighting, and Shiftwork*. Vol 98. Lyon, France : IARC. 2010 : 569-75. {En ligne}.
{<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/PDFs/index.php>} (20 juillet 2011)
- IARC. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons, Part 2, Carbon Blacks, Mineral Oils (Lubricant Base Oils and Derived Products) and Some Nitroarenes*. Vol 33. Summary of Data Reported and Evaluation. Lyon, France : IARC. 1984. {En ligne}.
{<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/allmonos47.php>} (20 juillet 2011)

- IARC. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Preamble*. Lyon, France : IARC. 2006a. {En ligne}.
{<http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/index.php>} (20 juillet 2011)
- IARC. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some Anti-Thyroid and Related Substances, Nitrofurans and Industrial Chemicals*. Vol 7. Summary of Data Reported and Evaluation. Lyon, France : IARC. 1974. {En ligne}.
{<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/allmonos47.php>} (20 juillet 2011)
- IARC. *IARC Working Group Report, Vol. 1. Exposure to Artificial UV Radiation and Skin Cancer*. Lyon, France : IARC. 2006c. {En ligne}.
{<http://com.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/wrk/index.php>} (20 juillet 2011)
- Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Ahrens W, Boffetta P, Hansen J, Kromhout H, Maqueda Blasco J, Mirabelli D, de la Orden-Rivera V, Pannett B, Plato N, Savela A, Vincent R, Kogevinas M. Occupational exposure to carcinogens in the European Union. *Occup Environ Med*. 2000; 57(1) : 10-8.
- Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Kogevinas M, Ahrens W, Boffetta P, Hansen J, Kromhout H, Maqueda Blasco J, Mirabelli D, de la Orden-Rivera V, Plato N, Pannett B, Savela A, Veulemans H, Vincent R. *Occupational exposure to carcinogens in the European Union in 1990-93*. Helsinki : Finnish Institute of Occupational Health. 1998. {En ligne}.
{http://www.ttl.fi/en/chemical_safety/carex/countries/pages/default.aspx} (20 juillet 2011)
- Kim EA, Lee HE, Kang SK. Occupational burden of cancer in Korea. *Safety and Health at Work* 2010; 1 : 61-8.
- Kreuzer M, Pohlabein H, Ahrens W, Kreienbrock L, Bruske-Hohlfeld I, Jockel KH, Wichmann HE. Occupational risk factors for lung cancer among young men. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25(5): 422-9.
- Lafontaine M, Delsaut P. Risques liés à l'utilisation des fluides de coupe, Hygiène et Sécurité du travail, Cahiers de notes documentaires 2002; 186 : 29-37.
- Landrigan PJ. The prevention of occupational cancer. *CA Cancer J Clin* 1996; 46(2): 67-9.
- Langner I, Schmeisser N, Mester B, Behrens T, Gottlieb A, Ahrens W. Case-control study of male germ cell tumors nested in a cohort of car-manufacturing workers: Findings from the occupational history. *Am J Ind Med* 2010;53(10):1006-18.
- Lauwerys R, Haufroid V, Hoet P, Lison D. « Cancers d'origine professionnelle ». Chap. XXIV In : *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. 5^e éd.. Paris : Elsevier Masson, 2007 : 1156.
- Lavoué J, Friesen M, Burstyn I, Rezk N. Two million exposure measurements now available online from the U.S. Occupational Safety and Health Administration: should epidemiologists care? Abrégé présenté à EPICOH 2011, Oxford, Grande-Bretagne, 7 septembre 2011. {En ligne}.
{https://icoh.conference-services.net/programme.asp?conferenceID=2501&action=prog_list&session=16231}

- Lavoué J, Vincent R, Gérin M. Formaldehyde Exposure in U.S. Industries from OSHA Air Sampling Data. *J Occup Environ Hygiene* 2008; 5: 575-87.
- Luce D, Févotte J. *Matrices emplois-expositions en population générale. État d'avancement – septembre 2005*. Saint-Maurice, France : Institut de veille sanitaire, Département santé travail. 2006. {En ligne}.
{<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000361/0000.pdf>} (20 juillet 2011)
- McMenamin TM. A time to work: recent trends in shift work and flexible schedules. *Monthly Labor Review*. 2007 ; 130(12) : 3-15. {En ligne}.
<http://www.bls.gov/opub/mlr/2007/12/art1full.pdf> < (20 juillet 2011)
- Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation. « Construction ». Page du site Internet « EuroAffaires », ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation et Chaire Jean-Monet en intégration européenne de l'Université de Montréal. Sans date de mise à jour. {En ligne}.
{<https://europe.umontreal.ca/pages/viewpage.action?pageId=557573>} (8 juillet 2011)
- Mirabelli D, Kauppinen T. Occupational exposures to carcinogens in Italy: an update of CAREX database. *Int J Occup Environ Health* 2005;11(1): 53-63.
- Nelson DI, Concha-Barrientos M, Driscoll T, Steenland K, Fingerhut M, Punnett L, Prüss-Ustün A, Leigh J, Corvalan C. The global burden of selected occupational diseases and injury risks: Methodology and summary. *Am J Ind Med* 2005;48(6):400-18.
- NIOSH. *Preventing Deaths, Injuries, and Illnesses of Young Workers*. NIOSH Alert Series. Department of Health and Human Services, CDC, NIOSH. 2003. {En ligne}.
{<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-128/>} (20 juillet 2011)
- NTP. *Report on Carcinogens, Twelfth Edition*. Research Triangle Park, NC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Toxicology Program. 2011. (499 p.)
- Orenstein MR, Dall T, Curley P, Chen J, Tamburrini AL, Petersen J. *The economic burden of occupational cancers in Alberta*. Calgary, AB: Alberta Health Services. 2010. {En ligne}. {<http://www.albertahealthservices.ca/poph/hi-poph-surv-phids-economic-burden-occup-cancer-2010.pdf>} (20 juillet 2011)
- Partanen T, Chaves J, Wesseling C, Chaverri F, Monge P, Ruepert C, Aragón A, Kogevinas M, Hogstedt C, Kauppinen T. Workplace carcinogen and pesticide exposures in Costa Rica. *Int J Occup Environ Health*. 2003;9(2): 104-11.
- Ressources humaines et développement de compétences Canada. « Introduction de l'édition 2001 de la Classification nationale des professions (CNP) ». Page du site Internet de Ressources humaines et développement de compétences Canada. Mise à jour du 16 novembre 2010. {En ligne}.
{<http://www5.rhdcc.gc.ca/CNP/Francais/CNP/2006/Introduction.aspx>} (7 avril 2011)
- Robinson CF, Sullivan PA, Li J, Walker JT. Occupational lung cancer in US women, 1984-1998. *Am J Ind Med*. 2011; 54(2): 102-17.

- Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau MC, Boffetta P. Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004; 112(15): 1447-59.
- Sont WN. *Rapport de 2008 sur les radioexpositions professionnelles au Canada*. Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs. Publ. No. 5924. 2009. {En ligne}. {<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/occup-travail/index-fra.php>} (18 juillet 2011)
- Statistique Canada. *Classification nationale des professions pour statistiques (CNP-S) 2006*. Ottawa : Statistique Canada, Division des normes. Publ. No 12-583-XIF. 2007a.
- Statistique Canada. *Les estimations annuelles de l'emploi, des gains et de la durée du travail, 1991-2007*. Ottawa : Statistique Canada. (no 72F0023XCB au catalogue) 2008.
- Statistique Canada 2009. « Recensement de 2006 : Faits saillants en tableaux. Travail. Indicateurs de la population active selon les groupes d'âge pour les deux sexes, chiffres de 2006 - population active, pour le Canada, les provinces et les territoires - Données-échantillon (20 %) ». Page du site Internet de Statistique Canada. Mise à jour du 4 mai 2009. {En ligne}. {<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/hlt/index-fra.cfm>} (2 avril 2011)
- Statistique Canada. « Recensement de 2006 ». Tableau personnalisé produit sur demande. 2010.
- Statistique Canada. *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) – Canada. 2007*. Ottawa : Statistique Canada, Division des normes. Publ. No 12-501-XIF. 2007b.
- Steenland K, Burnett C, Lalich N, Ward E, Hurrell J. Dying for work: the magnitude of US mortality from selected causes of death associated with occupation. *Am J Ind Med* 2003; 43(5): 461-82.
- Teschke K. « Exposure surrogates: job-exposure matrices, self-reports, and expert evaluations ». Chap 8 In : Nieuwenhuijsen MJ (ed) *Exposure Assessment in Occupational and Environmental Epidemiology*. Londres : Oxford University Press, 2003 : 119-32.
- Thompson L, Al-Azzawi A, Ngyuen H. *Benzene in Canadian Gasoline: Report on the Effect of the Benzene in Gasoline Regulations 2003*. Ottawa: Environment Canada, Environmental Protection Service. 2004. {En ligne}. {<http://www.ec.gc.ca/Publications/255A55FB-89BD-4878-85AC-56B387513815%5CBenzeneinCanadianGasolineReport2003.pdf>} (20 juillet 2011)
- US Bureau of Labor Statistics. *Workers on flexible and shift schedules in may 2004*. US Department of Labor, News Release No. 05-1198. 2005. {En ligne}. {<http://www.bls.gov/news.release/pdf/flex.pdf>} (20 juillet 2011)
- Verjans M, De Broeck V, Eeckelaert L. *OSH in figures: Young workers — Facts and figures*. Institute for Occupational Safety and Health, European Agency for Safety and Health at Work, 2006. {En ligne}. {<http://osha.europa.eu/en/publications/reports/7606507>} (20 juillet 2011)
- Waldron HA. On the history of scrotal cancer. *Ann R Coll Surg Engl* 1983; 65: 420-2.

- Williams C. L'équilibre travail-vie personnelle des travailleurs de quarts. *L'emploi et le revenu en perspective*. 2008; 20(3) : 5-18. (Statistiques Canada, No. 75-001-X). {En ligne}. {<http://www.statcan.gc.ca/pub/75-001-x/2008108/pdf/10677-fra.pdf>} (20 juillet 2011)
- Wong RH, Chen PC, Du CL, Wang JD, Cheng TJ. An increased standardised mortality ratio for liver cancer among polyvinyl chloride workers in Taiwan. *Occup Environ Med* 2002; 59; 405-9.

ANNEXE 1- QUELQUES CLASSIFICATIONS DE LA CANCÉROGÉNÉICITÉ DES SUBSTANCES OU CIRCONSTANCES RENCONTRÉES EN MILIEU DE TRAVAIL

Classifications utilisées pour retenir les cancérigènes d'intérêt pour cette étude

- *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (RSST, S-2.1, r.19.01) : 3 notations du potentiel cancérigène :
 - **C1** : effet cancérigène démontré chez l'humain
 - **C2** : effet cancérigène soupçonné chez l'humain
 - **C3** : effet cancérigène démontré chez l'animal
 - http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R19_01.htm
- *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH®)
 - **A1** : cancérigène avéré chez l'humain
 - **A2** : cancérigène soupçonné chez l'humain
 - **A3** : cancérigène avéré chez l'animal avec pertinence inconnue pour l'humain
 - **A4** : données insuffisantes pour classer la substance
 - **A5** : probablement non cancérigène pour l'humain
 - <http://www.acgih.org/tlv/>
- *Allemagne*: Commission allemande pour l'étude des risques à la santé des substances chimiques présentes en milieu de travail (Commission MAK)
 - **Cat. 1** : cancérigène avéré chez l'humain et contribuant significativement au risque de cancer
 - **Cat. 2** : cancérigène soupçonné chez l'humain (données limitées chez l'humain et suffisantes ou limitées chez l'animal)
 - **Cat. 3** : cancérigène possible pour l'humain, mais données insuffisantes (classement provisoire)
 - **Cat. 4** : potentiellement cancérigène avec effet non génotoxique, probablement peu contributive au risque de cancer chez l'humain
 - **Cat. 5** : potentiel cancérigène et génotoxique très faible, sans contribution significative au risque de cancer chez l'humain si les normes sont respectées
 - http://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutory_bodies/senate/health_hazards/structure/working_groups/derivation_mak/index.html
- *Centre international de recherche sur le cancer – CIRC* (International Agency for Research on Cancer - IARC) : *Classification en 5 groupes* :
 - **Groupe 1** : Substances/circonstances cancérigènes pour l'humain
 - **Groupe 2A** : Substances/circonstances probablement cancérigènes pour l'humain
 - **Groupe 2B** : Substances/circonstances possiblement cancérigènes pour l'humain
 - **Groupe 3** : Données insuffisantes pour juger du potentiel cancérigène pour l'humain
 - **Groupe 4** : Substance/circonstances probablement non cancérigène chez l'humain (n=1, Caprolactam, précurseur d'un polymère synthétique)
 - <http://monographs.iarc.fr/>

- *U.S. National Toxicology Program (NTP): 12th Report on Carcinogens, 2011*
 - **Groupe 1** ou **K** : substance reconnue cancérigène pour l'humain
 - **Groupe 2** ou **R** : substance raisonnablement pressentie être cancérigène pour l'humain
 - <http://ntp.niehs.nih.gov/roc12/INDEXC5F2.HTM>

Autres classifications reconnues internationalement

- *U.S. Environmental Protection Agency: système d'information sur le risque intégré (IRIS). Classement basé sur le document [Guidelines for Carcinogen Risk Assessment](#) (2005)*
 - **A** : Cancérigène pour l'humain
 - **B1** : Probablement cancérigène pour l'humain (preuves humaines limitées)
 - **B2** : Probablement cancérigène pour l'humain (preuves animales suffisantes)
 - **C** : Preuve suggestive de potentiel cancérigène
 - **D** : Information insuffisante pour évaluer le risque cancérigène
 - **E** : Probablement pas cancérigène pour l'humain
 - <http://www.epa.gov/iris/>
- *Union européenne: Classification CMR (cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques)*
 - **Catégorie 1** : que l'on sait être cancérigène pour l'humain (n=26)
 - **Catégorie 2** : devant être assimilée à des cancérigènes pour l'homme (n=135)
 - **Catégorie 3** : préoccupante pour l'homme (effets cancérigènes possibles) (n=115)
 - Classification applicable à partir du 1^{er} décembre 2010 (règlement CLP 1272/2008):
 - **Catégorie 1A** Substances dont le potentiel cancérigène pour l'être humain est avéré.
 - **Catégorie 1B** Substances dont le potentiel cancérigène pour l'être humain est supposé (données animales).
 - **Catégorie 2** Substances suspectées être cancérigènes pour l'homme.
 - <http://cram-alsace-moselle.fr/Prevent/chimha/CMRchap04.htm>

ANNEXE 2 - LISTE DES SUBSTANCES OU CIRCONSTANCES CONSIDÉRÉES COMME CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES POUR LESQUELLES DES DONNÉES ONT ÉTÉ OBTENUES DANS LE CADRE DE LA PRÉSENTE ÉTUDE

Nom RSST	No. CAS	RSST Annexe 1	MAK*	ACGIH® *	CIRC *	NTP*	Organe cible**	Sources de données***
Acétaldéhyde	75-07-0	C3	5	A3	2B	R	Bronches, poumons	Labo IRSST
Acrylamide	79-06-1	C2	2	A3	2A	R	-	CAREX
Acrylonitrile	107-13-1	C2	2	A2	2B	R	Poumons	CAREX
Amiante : Actinolite Amosite Anthrophyllite Chrysotile Crocidolite Trémolite	12172-67-7 12172-73-5 17068-78-9 12001-29-5 12001-28-4 14567-73-8	C1	1	A1	1	K	Poumons, mésothéliome (plèvre, péritoine), larynx, ovaire	Labo IRSST, CAREX
Amines aromatiques 2-Naphthylamine o-Toluidine o-Anisidine Benzidine	-	C1 C2 C3 C1	1 1 2 1	A1 A3 A3 A1	1 1 2B 1	K R R K	Vessie	SUMER
Arsenic & composés inorganiques	7440-38-2	-	1	A1	1	K	Poumons, peau, vessie	CAREX
Benzène	71-43-2	C1	1	A1	1	K	Système hémato- poïétique	CAREX, SUMER
Béryllium [7440- 41-7], métal et composés	7440-41-7	C1	1	A1	1	K	Poumons	Labo IRSST, CAREX
Biphényles polychlorés	1336-36-3	C2	3B	C2	2A	R	? Foie	CAREX
Bois (poussières) Chêne, hêtre bouleau, acajou, teck, noyer Autres bois	-	-	-	A1 A2 A4	1	K	Nasopharynx, fosses nasales, sinus	ESS98, CAREX, SUMER
Brai de goudron de houille volatile (fraction soluble dans le benzène)	65996-93-2	C1	1	A1	1	K	Poumons	Labo IRSST, CAREX, SUMER
Cadmium, élémentaire et composés	7440-43-9	C2	1	A2	1	K	Poumons	CAREX, SUMER
Chloroforme	67-66-3	C2	4	A3	2B	R	-	MATGÉNÉ
Chrome VI & composés inorganiques	7440-47-3	C1	1	A1	1	K	Poumons	CAREX, SUMER
Cobalt & composés	-	C3		A3	2B	R (sulfat e)	? Poumons	CAREX
Créosotes	8001-58-9	-			2A	K	? Poumons, peau	CAREX

Nom RSST	No. CAS	RSST Annexe 1	MAK*	ACGIH® *	CIRC *	NTP*	Organe cible**	Sources de données***
Cuir (poussières)		-			1	-	fosses nasales, sinus	MATGÉNÉ
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	75-09-2	C2	3A	A3	2B	R	-	Labo IRSST, CAREX, SUMER
Diesel (gaz d'échappement)	-	-	2	-	2A	R (particules)	? Poumons	IRSST, CAREX, SUMER
Épichlorohydrine	106-89-8	C2	2	A3	2A	R	-	SUMER
Formaldéhyde	50-00-0	C2	4	A2	1	K	Nasopharynx, système hémato-poïétique	IRSST, CAREX, SUMER
Huiles minérales (non ou peu traitées)	-			A2	1	K	Peau (non mélanotique)	Labo IRSST, SUMER
Hydrocarbures aromatiques polycycliques							Poumons, vessie, peau (non mélanotique)	CAREX
Benz(a)anthracène	56-55-3	C2	2	A2	2A	R		
Benzo(a)pyrène	50-32-8	C2	2	A2	1	R		
Chrysène	218-01-9	C2	2	A3	2B	-		
Iodure de méthyle	74-88-4	C2	3	A2	3	-	-	Labo IRSST
Nickel & composés	-	-	1	A1	1	K	Poumons, fosses nasales, sinus	CAREX, SUMER
Oxyde d'éthylène	75-21-8	C2	2	A2	1	K	? Système hémato-poïétique, sein	CAREX
Pentachlorophénol	87-86-5	C2	2	A3	2B	-	-	CAREX
Plomb & composés inorganiques	7439-92-1	C3	2	A3	2A	R	? Estomac	CAREX, SUMER
Rayonnements ionisants	-				1	K	Vessie, reins, système hémato-poïétique, cerveau, thyroïde, etc.	Santé Canada
Rayonnement solaire	-				1	K	Peau, ?oeil, lèvre	CAREX
Rayonnement UV artificiel	-				1	R	Peau, ?oeil, lèvre	CAREX
Silice cristalline, quartz	14808-60-7	C2	1	A2	1	K	Poumons	IRSST, CAREX, SUMER
Styrène (monomère)	100-42-5	C3	5	A4	2B	R	? Système hémato-poïétique	CAREX, SUMER
Tétrachloroéthylène	127-18-4	C3	3B	A3	2A	R	? (Esophage, col utérin, système hémato-poïétique)	CAREX, SUMER
Tétrachlorure de carbone	56-23-5	C2	4	A2	2B	R	-	MATGÉNÉ
Travail posté (nuit)	-	-	-	-	2A	-	Sein (femme)	ESS98, SUMER

Nom RSST	No. CAS	RSST Annexe 1	MAK*	ACGIH® *	CIRC *	NTP*	Organe cible**	Sources de données***
Trichloroéthylène	79-01-6		1	A2	2A	R	? Foie, système hémato-poiétique	Labo IRSST, CAREX, SUMER
Trioxyde d'antimoine	1309-64-4	C3		A2	2B	-	Poumons	CAREX

* Voir la signification des abréviations et chiffres à l'Annexe 1

** Données tirées des monographies publiées sur le site Internet du CIRC (<http://monographs.iarc.fr/>)

*** Labo IRSST: données de laboratoire de l'IRSST; IRSST : projet spécial de l'IRSST; ESS98 : Enquête sociale et de santé 1998 de l'Institut de la statistique du Québec; CAREX : CAREX Canada; SUMER : enquête française SUMER; MATGÉNÉ : matrice emploi-exposition MATGÉNÉ de l'Institut de veille sanitaire français

ANNEXE 3 - CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES DE DONNÉES ET PROCÉDURES D'OBTENTION DES SECTEURS D'ACTIVITÉ À RISQUE ET DES POURCENTAGES DE TRAVAILLEURS EXPOSÉS

Données de laboratoire de l'IRSSST

Les résultats des analyses de laboratoire effectuées entre 2001 et 2008 à des fins de prévention sont disponibles sous forme de résultats individuels pour chaque échantillon analysé. Les intervenants de santé au travail du Québec ayant demandé ces analyses proviennent majoritairement des équipes de santé au travail des Agences de santé et des services sociaux et des Centres de santé et de services sociaux, des services d'inspection de la CSST et des Associations sectorielles paritaires. Il en découle que cette base de données ne peut donner un portrait représentatif de l'exposition à tous les cancérigènes présents en milieu de travail, ni même dans un secteur d'activité économique donné, puisque ses données dépendent des activités des divers intervenants, activités généralement concentrées sur certains contaminants et dans des secteurs d'activité économique précis. Il s'agit donc de données non exhaustives en termes de nombre d'établissements ou de substances échantillonnées pour un secteur donné et dont la représentativité est impossible à établir.

Pour l'ensemble des données d'analyse disponibles, on a retenu les secteurs d'activités pour lesquels il y avait eu au moins 2 résultats se situant à 20 % de la norme québécoise en vigueur ou plus : ceci permettait d'exclure les données non décelées ou très basses. Dans le cas de quelques substances pour lesquelles il n'y avait pas de norme ou de valeur d'exposition moyenne pondérée, ou qui n'était pas notée cancérigène dans le RSST, une valeur correspondant à une norme européenne ou américaine a été utilisée (voir le tableau suivant). L'amiante a été retenu comme exposition lorsqu'il était utilisé dans le procédé et non lorsqu'il résultait de la contamination d'un édifice.

Substance	No. CAS	VEMP selon le RSST (mg/m³)	Valeur limite utilisée (mg/m³)	Source de la valeur limite
Acétaldéhyde	75-07-0	-	45	Danemark, Suède (Belgique)
Arsenic	7440-38-2	0,1	0,01	Danemark, France, Suède, Espagne, États-Unis (OSHA)
Nickel		1,0	0,5	Autriche, Danemark, Royaume-Uni
Chrysène	218-01-9	-	0,2	États-Unis (OSHA)
Formaldéhyde	50-00-0	-	1,23	Demie de la valeur d'exposition de courte durée actuelle pour le Québec

VEMP : valeur d'exposition moyenne pondérée sur 8 heures

Données de projets spéciaux de l'IRSST

Les données de trois projets spéciaux ont été utilisées, soit celles : 1) d'une étude des niveaux de formaldéhyde mesurés par l'IRSST au début des années 2000 ou évalués à partir de la littérature dans 10 secteurs d'activité économique (qui a fait l'objet de plusieurs rapports de l'IRSST listés en fin d'annexe – Voir Goyer *et al.*, 2004), 2) d'un projet sur les matières particulaires de diesel dans les secteurs des mines et des transports urbains effectué en 2005 (Roberge *et al.*, 2006) et 3) celles provenant de quelques analyses sur la silice dans les secteurs des tourbières en 2003 (Duchaîne *et al.*, 2004) et lors d'utilisation de jet d'abrasifs à la fin des années 1990 (Dion *et al.*, 1998).

Le projet sur le formaldéhyde et celui sur le quartz dans les tourbières ont permis d'évaluer dans les secteurs d'activité touchés, tous les travailleurs du secteur possiblement exposés. Afin de calculer la proportion de travailleurs exposés dans l'ensemble d'un code SCIAN à 4 chiffres donné, les étapes suivantes ont été suivies :

- 1- À partir des données du projet, calcul pour chaque triade cancérigène-SCIAN-CNP de la proportion de travailleurs exposés à des niveaux modérés ou plus (formaldéhyde : $\geq 1,23$ mg/m³; quartz : $\geq 0,05$ mg/m³);
- 2- À partir des données du Recensement de 2006, calcul du nombre de travailleurs et de la proportion relative de chaque dyade SCIAN-CNP (en présumant que tous les travailleurs possiblement exposés avaient été étudiés);
- 3- À partir des données obtenues en 1- et en 2-, calcul pour chaque triade cancérigène-SCIAN-CNP du nombre de travailleurs exposés;
- 4- À partir des données obtenues en 3-, sommation des nombres de travailleurs exposés pour chaque dyade cancérigène-SCIAN.

Dans le cadre du projet sur les fumées diesel, les chercheurs n'ont pas cherché à estimer l'exposition de l'ensemble des travailleurs des mines, mais se sont concentrés sur les opérateurs de machines diesel (les plus exposés des SCIAN étudiés). On ne peut donc attribuer les pourcentages d'exposition à l'ensemble des travailleurs du SCIAN et il faut considérer ces pourcentages d'exposition comme propres aux opérateurs de machines dans le secteur minier.

Enquête sociale et de santé 1998

L'Enquête sociale et de santé 1998 a été menée à l'aide d'entrevues effectuées à domicile auprès de 12 000 ménages québécois durant l'année 1998. Une section particulière de cette enquête touchait les personnes de 15 ans et plus occupant un emploi rémunéré à temps plein ou partiel. La question utilisée pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés était : « Dans le cadre de votre(vos) emploi(s) actuel(s), êtes vous exposé(e) à l'une ou l'autre des situations suivantes : Horaire de travail de nuit? Poussières de bois? ». Les pourcentages considérés ici sont ceux des travailleurs ayant répondu « assez souvent » ou « tout le temps » à ces deux questions.

L'industrie et la profession correspondant à l'emploi actuel étaient aussi documentées et ont été codées selon la Classification type des industries et la Classification type des professions, utilisées par Statistique Canada. Comme le rapport publié suite à l'enquête ne contenait pas suffisamment de détails, une demande d'extraction spécifique a été effectuée pour obtenir les pourcentages de personnes ayant rapporté ces deux expositions, avec un découpage par sexe, par secteur industriel et par profession. Sur la recommandation de l'Institut de la statistique du Québec, seuls les pourcentages avec un coefficient de variation de 25 % ou moins ont été retenus. Ceci correspond en général à plus de 8 000 travailleurs exposés dans un secteur d'activité donné.

CAREX Canada

Le projet CAREX Canada, mené à l'Université de la Colombie-Britannique, a débuté à la fin des années 1990 comme projet pilote. Il vise à estimer le nombre de Canadiens exposés à des cancérigènes connus, probables, et possibles dans leur milieu de travail ou dans leur environnement de vie habituel. Les estimations produites sont basées sur les sources de données existantes, préférablement d'origine canadienne, et sur les données du recensement. La démarche pour les produire s'inspire de celle qui a été développée par le Finnish Institute for Occupational Health (FIOH) et utilisée par l'Union européenne et l'Organisation mondiale de la santé pour produire CAREX, un système d'information international sur l'exposition professionnelle aux cancérigènes [Kauppinen *et al.*, 2000].

Le projet inclut la création d'une base de données d'exposition qui comporte des données de mesure de l'exposition recueillies par diverses sources : agences fédérales et provinciales, chercheurs canadiens et employeurs qui sont disposés à communiquer leurs données à l'équipe de CAREX Canada. Ces données de mesures sont complétées par des données publiées dans la littérature, généralement lors des 20 dernières années, en privilégiant les données canadiennes lorsque possible. Un comité national d'experts en évaluation de l'exposition professionnelle aux agents cancérigènes est chargé d'examiner le déroulement du projet. Au moment où nous avons obtenu les données de l'équipe de projet de CAREX Canada, 32 substances ou circonstances d'exposition avaient fait l'objet d'estimations quant à la proportion de travailleurs canadiens exposés selon les secteurs d'activité économique et certaines catégories professionnelles. Pour ces données, l'exposition est définie comme toute exposition au-dessus du bruit de fond de la population générale. Les données disponibles sont des proportions de travailleurs exposés, présentées selon diverses combinaisons profession – industrie, en fonction du degré de précision disponible : soit pour quelques professions, peu importe le secteur d'activité économique, par combinaison SCIAN – 3 chiffres et une profession, ou encore par combinaison SCIAN – 4 chiffres et quelques professions. Le tableau suivant donne un exemple non exhaustif pour l'exposition au cadmium.

Exemple de données d'exposition au cadmium disponibles dans la base CAREX Canada

Proportion exposés	Industrie	SCIAN	Profession	CNP
0,75	Toutes industries - SCIAN 2002	0	Travailleurs des fonderies	J122
0,001	Toutes industries - SCIAN 2002	0	Peintres, sculpteurs et autres artistes des arts visuels	F036
0,25	Toutes industries - SCIAN 2002	0	Assembleurs, finisseurs et contrôleurs de produits en plastique	J225
0,25	Toutes industries - SCIAN 2002	0	Conducteurs de machines de traitement des matières plastiques	J132
0,1	Toutes industries - SCIAN 2002	0	Soudeurs et opérateurs de machines à souder et à braser	H326
0,1	Activités diverses de fabrication	339	Opérateurs d'installations de traitement des produits chimiques	J131
0,1	Autres activités diverses de fabrication	3399	Opérateurs de poste central de contrôle et de conduite de procédés industriels dans le traitement des métaux et des minerais	J111

Santé Canada, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection

Selon l'article 144 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (c. S-2.1, r. 19.01), « Les travailleurs susceptibles d'être exposés à des rayonnements ionisants doivent être surveillés par dosimétrie. » Depuis 1951, les Services nationaux de dosimétrie offrent, dans l'ensemble du Canada, des services de surveillance de l'exposition professionnelle cumulative et individuelle aux rayonnements ionisants et recueillent ces données dans le Fichier dosimétrique national (FDN). La Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection de Santé Canada publie annuellement un rapport sur le nombre de travailleurs portant un dosimètre et sur leur dose annuelle de radioexposition des deux années précédant le rapport. Les proportions d'exposition ont été calculées à partir du nombre de travailleurs portant un dosimètre en 2006, tel que présenté dans le rapport le plus récent disponible [Sont *et al.*, 2009].

Enquête SUMER 2003

L'enquête SUMER (SURveillance MÉdicale des Risques) a été menée par la Direction des relations du travail et la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques du Ministère du travail de France, entre juin 2002 et la fin de 2003. L'enquête couvrait l'ensemble des salariés du régime général et de la Mutualité sociale agricole, les hôpitaux publics, la Poste, Électricité de France et Gaz de France (ÉDF-GDF), la Société nationale des chemins de fer français (SNCF) et Air France. Il faut donc souligner que cette enquête ne couvrait pas les secteurs de la fonction publique d'Etat et territoriale, une partie des transports (urbains et transport par eau), les mines, la pêche et France Télécom. Un échantillon représentatif a d'abord été tiré parmi les médecins du travail et ensuite parmi les salariés surveillés par les médecins. Plus de 1750 médecins du travail ont interrogé 56 345 salariés sur leur activité professionnelle durant la semaine travaillée précédant l'enquête. Près de 89 % des salariés ont répondu (6 330 refus ou impossibilités de répondre à l'enquête).

Le questionnaire principal recueillait des informations sur le salarié et sur l'établissement qui l'emploie. Dans la deuxième partie, le médecin du travail note les expositions subies, à n'importe quelle intensité, par le salarié durant la semaine précédant l'enquête, à partir d'une liste de plus de 200 situations de travail, classées en quatre catégories : contraintes organisationnelles, nuisances physiques, et expositions aux agents biologiques et aux agents chimiques.

Afin d'augmenter leur représentativité de l'ensemble des salariés, les données obtenues ont été pondérées selon les caractéristiques sociodémographiques suivantes : sexe, tranche d'âge, catégorie socioprofessionnelle, secteurs d'activité regroupés et taille d'établissement. En l'absence d'un recensement obligatoire, les populations de référence ont été constituées à partir des Déclarations annuelles des données sociales (DADS) que les entreprises doivent faire sur leur main-d'œuvre au Ministère du travail, de l'emploi et de la santé, de l'Enquête Emploi, de sources spécifiques pour les grandes entreprises intégrées en 2003 et pour la Mutualité Sociale Agricole (MSA).

Les données d'exposition sont disponibles sous la forme de fiches décrivant les principales expositions déclarées par les salariés à l'intérieur de rapports accessibles sur le site Internet du Ministère du travail, de l'emploi et de la santé (<http://www.travail-emploi-sante.gouv.fr/etudes-recherche-statistiques-de,76/statistiques,78/conditions-de-travail-et-sante,80/sumer-enquete-surveillance,1999/>). Pour les expositions aux produits chimiques, ces données sont présentées sous forme de pourcentages de travailleurs exposés en fonction des secteurs d'activité de la Nomenclature des activités françaises du niveau 36 (c'est-à-dire 36 secteurs d'activités, ce qui correspond grossièrement aux secteurs d'activités prioritaires de la CSST). L'ensemble de ces résultats ne figure qu'à condition que les effectifs enquêtés ne soient pas trop faibles : un pourcentage est donné lorsqu'il y a plus de 40 salariés exposés dans un secteur et lorsqu'il y a entre 10 et 40 travailleurs, on mentionne le secteur sans préciser le pourcentage de salariés exposés. En ce qui a trait au travail de nuit, les réponses à la question posée au salarié (« Travaillez-vous la nuit, même occasionnellement ? ») ont été présentées selon que les personnes travaillaient occasionnellement ou encore qu'elles travaillaient au moins 200 nuits par année (ce qui correspond presque à un quart de nuit fixe).

Programme MATGÉNÉ

Le département Santé travail de l'Institut de veille sanitaire (InVS) coordonne un programme de création de matrices emplois-expositions (MEE) génériques, adaptées à la population générale de la France, le programme MATGÉNÉ.

Les MEE réalisées dans le cadre de ce programme sont spécifiques à une substance ou à un groupe de substances. Chaque matrice est préparée par un groupe d'experts provenant de diverses organisations dont l'InVS, l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), les Instituts universitaires de médecine du travail et l'Institut national de recherche scientifique (INRS). À l'occasion, des collaborations sont établies avec les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et quelques équipes de recherche étrangères, notamment celle de Finlande (Finnish Institute of Occupational Health).

Les indices d'exposition produits varient selon les MEE, mais on retrouve généralement un indicateur de la proportion des travailleurs exposés dans un secteur d'activité ou une profession

(probabilité d'exposition ; 4 classes : 1-10 %, 10-50 %, 50-90 %, > 90 %) et un indicateur du niveau moyen d'exposition dans la journée de travail (faible, moyen, élevé, très élevé). Pour certaines matrices, on ajoute la présence de pics d'exposition (oui/non) et les changements d'exposition selon les périodes.

Pour les classes d'exposition, il a été choisi de rapporter la valeur inférieure de l'intervalle associé à chaque classe, à savoir 1 % pour la catégorie 1-10 %, 10% pour la catégorie 10-50 %, etc. Tout niveau d'exposition a été considéré. Pour la très grande majorité des combinaisons cancérigène-CTI-CNP, il y avait plus d'une période d'exposition. Afin de refléter le plus possible la situation actuelle, il a été décidé de ne conserver que la période la plus récente, et ce, même si la proportion d'exposition pouvait être légèrement plus grande qu'une période précédente. En général, la période d'exposition couvrait les années 1985 à 2007.

Les MEE produites à ce jour sur des cancérigènes avérés (groupe 1 du CIRC ou C1 du RSST) ou probables (groupe 2A du CIRC) sont celles portant sur :

- les poussières de cuir ;
- cinq solvants chlorés : trichloroéthylène, tétrachloroéthylène (perchloroéthylène), dichlorométhane (chlorure de méthylène), tétrachlorure de carbone et chloroforme ;
- les carburants et solvants pétroliers (benzène ; essences spéciales et autres fractions non aromatiques ; essence carburant ; white-spirits, naphas et autres fractions aromatiques légères ; gasoil, fuels & kérosènes) ;
- la silice cristalline libre ;
- les produits phytosanitaires (pesticides arsenicaux : matrice culture-exposition et non emploi-exposition).

Références concernant les données d'exposition

Projets IRSST

Dion, Chantal; Goyer, Nicole; Perrault, Guy *Évaluation de l'efficacité des moyens de prévention lors de l'utilisation de jet d'abrasif*. Rapport R-191, Montréal, IRSST, 1998, 60 pages.

Duchaîne, Caroline; Cormier, Yvon; Mériaux, Anne; Pageau, Pascal; Chabot, Madeleine; Israël-Assayag, Évelyne; Goyer, Nicole; Cloutier, Yves; Lazure, Louis. *Santé respiratoire des travailleurs et qualité de l'air des tourbières du Québec possédant des systèmes de dépoussiérage*. Études et recherches / Rapport R-363, Montréal, IRSST, 2004, 138 pages

Goyer, Nicole; Perrault, Guy; Beaudry, Charles; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Carrier, Gaétan; Gérin, Michel; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde*. Rapport R-386, Montréal, IRSST, 2004, 116 pages.

Goyer, Nicole; Beaudry, Charles; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Duguay, Patrice; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Hébert, François; Lavoué, Jérôme; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Pellerin, Eddy; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un Abaissement de la Valeur d'Exposition Admissible au Formaldéhyde - Industrie de la Fabrication de Panneaux*. Annexe RA3-386, Montréal, IRSST, 2004, 100 pages.

Goyer, Nicole; Beaudry, Charles; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Gravel, Rodrigue; Hébert, François; Lavoué, Jérôme; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Autres industries du bois*. Annexe RA4-386, Montréal, IRSSST, 2004, 51 pages.

Goyer, Nicole; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Lavoué, Jérôme; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Industrie de la fabrication de meubles en bois*. Annexe RA5-386, Montréal, IRSSST, 2004, 53 pages.

Goyer, Nicole; Beaudry, Charles; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Lavoué, Jérôme; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Industries de fabrication de formaldéhyde et de résines à base de formaldéhyde*. Annexe RA6-386, Montréal, IRSSST, 2004, 58 pages.

Goyer, Nicole; Beaudry, Charles; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Lefebvre, Pierre; Lobo Gutierrez, Claudia Lucia; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde – Fonderies*. Annexe RA7-386, Montréal, IRSSST, 2004, 59 pages.

Goyer, Nicole; Bégin, Denis; Bouchard, Michel; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Laboratoires de pathologie*. Annexe RA8-386, Montréal, IRSSST, 2004, 41 pages.

Goyer, Nicole; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Pellerin, Eddy; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Industrie des services funéraires*. Annexe RA9-386, Montréal, IRSSST, 2004, 46 pages.

Goyer, Nicole; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Industrie de finition textile*. Annexe RA10-386, Montréal, IRSSST, 2004, 27 pages.

Goyer, Nicole; Beaudry, Charles; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Buissonnet, Sophie; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Gravel, Rodrigue; Hébert, François; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy; Roberge, Brigitte. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Industrie de la transformation de matières plastiques*. Annexe RA11-386, Montréal, IRSSST, 2004, 54 pages.

Goyer, Nicole; Beaudry, Charles; Bégin, Denis; Bouchard, Michèle; Carrier, Gaétan; Gely, Olivia; Gérin, Michel; Lefebvre, Pierre; Noisel, Nolwenn; Perrault, Guy. *Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde - Groupe 3 : Autres secteurs*. Annexe RA12-386, Montréal, IRSSST, 2004, 100 pages.

Roberge, Brigitte; Grenier, Michel; Gravel, Rodrigue; Petitjean-Roget, Thierry. *Comparaison de deux indices d'exposition à la matière particulaire de diesel*. Rapport R-468, Montréal, IRSSST, 2006, 54 pages.

Enquête sociale et de santé 1998

Daveluy C, Pica L, Audet N, Courtemanche R, Lapointe F et autres. *Enquête sociale et de santé 1998*, 2^e éd. Québec : Institut de la statistique du Québec, 2000. {En ligne}.

http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/sante/pdf/e_soc98v2.pdf (18 juillet 2011)

Arcand R, Labrèche F, Stock S, Messing K, Tissot F. « Travail et santé ». Chap. 26 *In* : Daveluy C, Pica L, Audet N, Courtemanche R, Lapointe F (sous la direction de). *Enquête sociale et de santé 1998*, 2^e éd. Québec : Institut de la statistique du Québec, 2000.

CAREX Canada

CAREX Canada. *2010/2011 Progress Report*. Prepared for the Canadian Partnership Against Cancer. 2011b. {En ligne}.

{http://www.carexcanada.ca/img/CAREX_Canada_Annual_Report_10-11.pdf} (7 juillet 2011)

CAREX Canada. « La base de données canadienne sur l'exposition professionnelle aux agents cancérigènes (BCEPC) » Page du site Internet de CAREX Canada. Sans date de mise à jour. 2011a. {En ligne}.

{http://www.carexcanada.ca/fr/la_base_de_donnees_canadienne_sur_lexposition_professionnelle_aux_agents_cancerogenes/} (7 juillet 2011)

Demers PA, Peters CE, Nicol AM. *Priority Occupational Carcinogens for Surveillance in Canada : Preliminary priority list*. School of Environmental Health, University of British Columbia, 2008. {En ligne}. {http://www.carexcanada.ca/CAREX_Canada_Occupational_Priorities_Report.pdf} (7 juillet 2011)

Santé Canada, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection,

Sont WN. *Rapport de 2008 sur les radioexpositions professionnelles au Canada*. Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs. Publ. No. 5924. 2009. {En ligne}. {<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/occup-travail/index-fra.php>} (18 juillet 2011)

Enquête SUMER

Arnaudo R, Magaud-Camus I, Sandret N (DRT- Inspection médicale du travail et de la main-d'oeuvre), Flourey M-C, Guignon N, Vinck L, Waltisperger D (DARES), *Les expositions aux risques professionnels - Les produits chimiques - Résultats SUMER 2003*. Rapport No 118, juillet 2006. {En ligne}.

{http://www.travail-emploi-sante.gouv.fr/IMG/pdf/DE118fiches_chimiecor.pdf} (20 juillet 2011)

Guignon N, Sandret N. *Les expositions aux produits cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques*. Documents pour le médecin du travail No 104. Paris : Institut national de recherche et de sécurité. 2005. {En ligne}. {http://www.inrs.fr/htm/sumer_2003_expositions_produits_cancerogenes.html} (20 juillet 2011)

Programme MATGÉNÉ

Dananché B, Févotte J et le groupe de travail Matgéné. *Éléments techniques sur l'exposition professionnelle à cinq solvants chlorés (trichloroéthylène, perchloroéthylène, chlorure de méthylène, tétrachlorure de carbone, chloroforme) – Matrices emplois- expositions à cinq solvants chlorés*. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire – UMRESTTE Lyon, mai 2009, 29 p. {En ligne}.

{http://www.invs.sante.fr/publications/2009/solvants_chlores/RAPP_SCI_SolvantsChlores_WEB.pdf}
(20 juillet 2011)

Delabre L, Pilorget C, Garras L, Févotte J et le groupe Matgéné. *Éléments techniques sur l'exposition professionnelle aux poussières alvéolaires de silice cristalline libre – Présentation d'une matrice emplois-expositions aux poussières alvéolaires de silice cristalline libre*. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, février 2010, 15 p. {En ligne}.

{http://www.invs.sante.fr/publications/2010/matgene_poussieres_alveolaires_silice/rapport_matgene_poussieres_alveolaires_silice.pdf} (20 juillet 2011).

Luce D, Févotte J et le groupe Matgéné. *Le programme MATGÉNÉ - Matrices emplois-expositions en population générale - État d'avancement – septembre 2005*. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire – Umrestte Lyon, mai 2009, 29 p. {En ligne}.

{<http://www.invs.sante.fr/publications/2006/matgene/matgene.pdf>} (20 juillet 2011)

Pilorget C, Dananche B, Luce D, Févotte J. *Éléments techniques sur l'exposition professionnelle aux carburants et solvants pétroliers – Matrice emplois-expositions aux carburants et solvants pétroliers*. Institut de veille sanitaire – Saint-Maurice (Fra), Umrestte – Lyon, 2007, 21 p. {En ligne}.

{http://www.invs.sante.fr/publications/2008/carburants_guide/RAPP_SCI_Expo%20carbu_Web.pdf} (20 juillet 2011)

Spinozi J, Févotte J. *Le programme Matphyto – Matrices cultures-expositions aux produits phytosanitaires*. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, juin 2008, 16 p. {En ligne}.

{http://www.invs.sante.fr/publications/2008/matphyto/rapport_sci_matphyto.pdf} (20 juillet 2011)

ANNEXE 4 - POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Acétaldéhyde	Acrylamide	Acrylonitrile	Amiante	Amines aromatiques	Arsenic	Benzène	Béryllium	Biphényles polychlorés
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse						0,30	0,55	✓	0,01
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz		0,45		0,26		1,14	0,74	0,01	0,26
22	Services publics		0,21	0,003	5,30		0,41	0,55	0,003	1,61
23	Construction		0,30	0,001	11,84 2,70		0,85	0,61	0,14	0,19
31-33	Fabrication	✓	0,31	0,19	0,27		0,56	1,02 0,18	0,07	0,11
41	Commerce de gros			0,01			0,02	2,65	0,001	0,03
44-45	Commerce de détail			0,003	0,001		0,01	2,67		0,003
48-49	Transport et entreposage				0,07		0,02	8,47	0,002	0,05
51	Industrie de l'information et industrie culturelle				0,005		0,01	0,23		0,04
52	Finance et assurances						0,001	0,03		
53	Services immobiliers, de location & de location à bail						0,004	1,24		0,02
54	Services professionnels, scientifiques et techniques		0,01	0,004	0,12		0,01	0,15	0,001	0,02
55	Gestion de sociétés et d'entreprises						0,03	0,21		
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement			0,004	0,25		0,03	0,52		0,02
61	Services d'enseignement		0,001				0,003	0,08	✓	0,004
62	Soins de santé et assistance sociale			0,0002		0,91	0,001	0,07	✓	0,003
71	Arts, spectacles et loisirs			0,004			0,04	0,12		0,02
72	Hébergement et services de restauration							0,88		0,001
81	Autres services, sauf les administrations publiques			0,001	0,53 0,33		0,09	8,56	0,05	0,05
91	Administrations publiques				0,02		0,001	2,65		0,03
TOUS LES SECTEURS			0,06	0,03	0,56 0,17	0,11	0,15	1,74 0,03	0,02	0,05

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ.

**POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES
AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN (SUITE-2)**

Bois (poussières)	Brais de houille (volatils)	Cadmium	Chloroforme	Chrome VI	Cobalt	Crésotes	Cuir (poussières)	Dichloro-méthane	Diesel (gaz d'échappement)	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
7,76 2,01 6,30	✓	0,04		0,06	0,02				7,17 14,20	Agriculture, foresterie, pêche et chasse	11
0,19	✓	0,86		5,11	2,86				[32,88] 28,24	Extraction minière, de pétrole et de gaz	21
0,24	✓	0,06		0,30	0,25	0,07			0,79	Services publics	22
21,63 15,35 11,10	0,27 5,50	0,13		0,50	0,14	0,03		0,29	7,81 8,20	Construction	23
12,30 6,73 4,70	0,36	1,36	<i>0,20</i>	3,00 0,61	0,85	0,01	<i>0,17</i>	0,49 0,25	2,87	Fabrication	31-33
0,32	0,001	0,08		0,16	0,05			0,01	5,51	Commerce de gros	41
0,11	0,0002	0,01		0,01	0,01				1,49	Commerce de détail	44-45
0,06	0,001	0,04		0,19	0,03	0,05		0,02	[2,49] 41,01 7,20	Transport et entreposage	48-49
0,03				0,37	0,01				0,45 7,20	Industrie de l'information et industrie culturelle	51
0,01		0,001		0,02	0,002				0,07	Finance et assurances	52
0,51 1,10		0,02		0,04	0,03				2,69 2,50	Services immobiliers, de location & de location à bail	53
0,09		0,01	<i>0,13</i>	0,07	0,01			0,003	0,18	Services professionnels, scientifiques et techniques	54
0,57		0,05			0,10				0,55	Gestion de sociétés et d'entreprises	55
0,36		0,02		0,19	0,04	0,004		0,01	4,59	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	56
0,16		0,002		0,06	0,003			0,07	0,23	Services d'enseignement	61
0,08	0,01	0,002		0,01	0,01			✓	0,55	Soins de santé et assistance sociale	62
0,39		0,02		0,06	0,01				0,83	Arts, spectacles et loisirs	71
0,03	0,0004	0,0004		0,001	0,001				1,10	Hébergement et services de restauration	72
0,21	0,001	0,30		0,75	0,18		<i>0,19</i>	0,62	8,62 3,03	Autres services, sauf les administrations publiques	81
0,30		0,01		0,05	0,01				3,54	Administrations publiques	91
2,93 1,81 1,33	0,07 0,22	0,24 0,20	<i>0,04</i>	0,58 0,09	0,17	0,01	<i>0,03</i>	0,12 0,04	4,36 1,35	TOUS LES SECTEURS	

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ.

**POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES
AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN (SUITE-3)**

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Epichlorhydrine	Formaldéhyde	Huiles minérales	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Iodure de méthyle	Nickel & composés	Oxyde d'éthylène	Pentachlorophéno	Plomb & composés inorganiques	Rayonnements ionisants
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse		0,04	6,20	0,84		0,14		0,32	0,24	
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz		0,07		3,80		3,30			2,37	
22	Services publics		0,07	6,00	0,67		0,34		0,74	0,83	<u>7,64</u>
23	Construction		0,16	4,40	0,59		0,57		0,04	3,74 2,10	
31-33	Fabrication		[0,17] 1,64 0,15	3,68	2,12	✓	1,42 0,40	0,04	0,03	2,95 0,09	
41	Commerce de gros		0,07	✓	1,10		0,18	0,01		0,53	
44-45	Commerce de détail		0,03	✓	3,58		0,02			0,42	
48-49	Transport et entreposage				2,23		0,16			0,36	
51	Industrie de l'information et industrie culturelle				0,11		0,02			0,50	
52	Finance et assurances						0,002			0,01	
53	Services immobiliers, de location & de location à bail		0,01 0,70	1,50	0,72		0,09			0,36	
54	Services professionnels, scientifiques et techniques		0,19		0,06		0,02			0,06	<u>1,62</u>
55	Gestion de sociétés et d'entreprises						0,16				
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement		0,02		0,47		0,08		0,004	0,14	
61	Services d'enseignement		[4,99] 0,07		0,13		0,01			0,07	
62	Soins de santé et assistance sociale		[0,03] 0,20 1,80		1,05		0,01	0,12		0,02	<u>5,04</u>
71	Arts, spectacles et loisirs		0,03		0,28		0,09			0,13	
72	Hébergement et services de restauration		0,001		10,57		0,003			0,01	
81	Autres services, sauf les administrations publiques		[0,23] 0,06	2,01	0,99		0,78			4,41	
91	Administrations publiques		0,06		2,24		0,03			4,08	
TOUS LES SECTEURS		0,10	[0,41] 0,31 0,25	1,05	2,05		0,32 0,06	0,02	0,02	1,26 0,10	<u>1,00</u>

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ; police normale souligné : Santé Canada.

**POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES
AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN
(SUITE ET FIN)**

Rayonnement solaire	Rayonnement UV artificiel	Silice (quartz)	Styrène (monomère)	Tétrachloroéthylène	Tétrachlorure de carbone	Travail posté (nuit)	Trichloroéthylène	Trioxyde d'antimoine	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
59,27	0,37	0,04	0,004			8,10		0,01	Agriculture, foresterie, pêche et chasse	11
21,40	2,63	[0,51] 21,56	0,01				✓	0,07	Extraction minière, de pétrole et de gaz	21
7,23	1,73	0,79	0,01			29,30	0,03	0,03	Services publics	22
32,94	1,14	21,97 5,40	0,16	0,001			0,001 1,90	0,03	Construction	23
2,82	2,73	[0,01] 2,21 0,54	1,68	0,77	<i>0,24</i>	8,08 6,91	0,71 0,24	0,24	Fabrication	31-33
4,44	0,40	0,44	0,02	0,02			0,04	0,01	Commerce de gros	41
1,58	0,05	0,20	0,01	0,0002		1,84	0,002	0,002	Commerce de détail	44-45
15,74	0,34	1,98				19,15 20,40	0,001	0,01	Transport et entreposage	48-49
2,87	0,001	0,005		0,07		3,01 20,40	0,08		Industrie de l'information et industrie culturelle	51
0,21	0,01	0,01		0,004				0,001	Finance et assurances	52
2,57	0,18	0,62 1,00	0,004			7,30		0,004	Services immobiliers, de location & de location à bail	53
2,44	0,86	0,13	0,03	0,05	<i>0,003</i>	6,33	0,04	0,001	Services professionnels, scientifiques et techniques	54
1,93	0,57	0,16	0,05					0,03	Gestion de sociétés et d'entreprises	55
11,95	0,15	0,44	0,01	0,01		5,92	0,07	0,003	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	56
1,01	0,04	0,03	0,003	0,002				0,002	Services d'enseignement	61
1,54	2,60	0,01	0,001			14,00 4,81		0,0002	Soins de santé et assistance sociale	62
15,13	0,09	0,02	0,01	0,004		21,14	0,002	0,004	Arts, spectacles et loisirs	71
1,93	0,005	0,005	0,001			17,01 10,10		0,001	Hébergement et services de restauration	72
2,44	4,72	0,10 0,16	0,004	0,29	<i>0,27</i>		0,03 0,33	0,07	Autres services, sauf les administrations publiques	81
10,09	0,10	0,19		0,003			0,001	0,35	Administrations publiques	91
6,61	1,12	1,50 0,32	0,27 0,30	0,14 0,30	<i>0,05</i>	6,04 4,31	0,12 0,13	0,07	TOUS LES SECTEURS	

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGENÉ.

ANNEXE 5 - POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Acétaldéhyde	Acrylamide	Acrylonitrile	Amiante	Amines aromatiques	Arsenic	Benzène	Béryllium	Biphényles polychlorés	Bois (poussières)
311	Fabrication d'aliments		0,002				0,01	1,07		0,08	0,01
312	Fabrication de boissons et de produits du tabac						0,01	1,44		0,13	
313	Usines de textiles	✓	3,63	0,18	✓		0,03			0,12	
314	Usines de produits textiles			0,10			0,02			0,06	
315	Fabrication de vêtements						0,01	0,10		0,01	
316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	✓		0,11			0,03				
321	Fabrication de produits en bois			0,004	✓		1,92	0,22	0,02	0,09	77,22 53,40
322	Fabrication du papier	✓	1,78	0,02	0,72		0,16	0,26	0,05	0,27	22,59 1,70
323	Impression et activités connexes de soutien	✓		0,02			0,01	0,32		0,03	0,05
324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon				6,04		1,56	10,84		0,32	
325	Fabrication de produits chimiques	✓	0,43	0,09	✓		0,63	1,16 3,60	0,09	0,07	
326	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	✓		2,91	✓		0,09	3,77	✓	0,11	0,42
327	Fabrication de produits minéraux non métalliques		0,93	0,07	0,88		1,16	0,85	0,06	0,04	0,43
331	Première transformation des métaux	✓	1,63	0,02	0,46		2,13	4,54	0,17	0,26	0,26
332	Fabrication de produits métalliques			0,005	✓		0,87	0,84	0,14	0,08	0,68
333	Fabrication de machines			0,02	✓		0,51	0,62	0,12	0,19	0,12
334	Fabrication de produits informatiques et électroniques			0,02	0,02		1,03	0,02	0,15	0,11	
335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	✓		0,04	✓		0,55	0,19	0,01	0,34	0,29
336	Fabrication de matériel de transport			0,07	1,41		0,32	1,20	0,08	0,10	0,84
337	Fabrication de meubles et de produits connexes	✓		0,01			0,07	0,33	0,02	0,03	60,33 23,52 56,10
339	Activités diverses de fabrication			0,09	✓		0,16	0,33	0,52	0,04	1,94 22,70

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ.

**POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES
AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN
(SUITE-2)**

Brais de houille (volatils)	Cadmium	Chloroforme	Chrome VI	Cobalt	Créosotes	Cuir (poussières)	Dichlorométhane	Diesel (gaz d'échappement)	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
	0,01	<i>0,03</i>	0,09	0,04				4,02	Fabrication d'aliments	311
	0,04		0,14	0,03				11,04	Fabrication de boissons et de produits du tabac	312
	0,10		0,44	0,04			0,51	0,57	Usines de textiles	313
	0,18		0,18	0,05			1,64	0,29	Usines de produits textiles	314
	0,003		0,05	0,03			0,03	0,40	Fabrication de vêtements	315
	0,14		0,97	0,03		26,20	0,23		Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	316
✓	0,31		0,47	0,27	0,12		0,05	6,39	Fabrication de produits en bois	321
0,003	0,11		2,36	0,13			0,08	2,25	Fabrication du papier	322
	0,06		18,00	0,05			0,49	0,46	Impression et activités connexes de soutien	323
0,60	0,24		1,28	0,96	0,64		0,76	3,16	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	324
0,65	0,28	<i>4,09</i>	0,47	0,78			3,84 5,10	1,55	Fabrication de produits chimiques	325
	8,77		0,96	0,65			1,65	0,99	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	326
0,33	0,85		0,65	1,34			0,06	12,45	Fabrication de produits minéraux non métalliques	327
5,63	8,58		9,94	3,73			0,16	13,06	Première transformation des métaux	331
0,005	1,66		8,21 5,10	2,36			0,18	1,17	Fabrication de produits métalliques	332
	1,23		6,70	1,33			1,83	0,97	Fabrication de machines	333
	0,14		0,37	0,20					Fabrication de produits informatiques et électroniques	334
0,13	1,31		0,47	1,15			0,09	0,16	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	335
0,002	0,72		1,86 2,40	1,50			0,05	0,87	Fabrication de matériel de transport	336
0,003	0,25		0,47	0,33			0,19	0,82	Fabrication de meubles et de produits connexes	337
	0,46		1,02	0,88			0,13	0,39	Activités diverses de fabrication	339

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGENÉ.

**POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES
AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN
(SUITE-3)**

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Epichlorohydrine	Formaldéhyde	Huiles minérales	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Iodure de méthyle	Nickel & composés	Oxyde d'éthylène	Pentachlorophénol	Plomb & composés inorganiques	Rayonnements ionisants
311	Fabrication d'aliments		0,16		1,16		0,22	0,15		0,07	
312	Fabrication de boissons et de produits du tabac		0,77		0,38		0,45			0,11	
313	Usines de textiles		[0,02] 2,22				0,20			0,12	
314	Usines de produits textiles		0,55				0,26			0,36	
315	Fabrication de vêtements		0,18				0,09			0,02	
316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues						0,06				
321	Fabrication de produits en bois		[0,34] 7,22		0,38		0,65		0,39	0,67	
322	Fabrication du papier		0,41	✓	0,34		0,99			1,25	
323	Impression et activités connexes de soutien		0,01		0,27		0,23			0,04	
324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon		0,52		1,80		3,24			3,28	
325	Fabrication de produits chimiques		[0,06] 0,74 3,10		0,46	✓	0,33	0,50		0,43	
326	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc		[0,55] 0,42		1,27		0,40			0,50	
327	Fabrication de produits minéraux non métalliques		0,73	2,19	2,05		0,88			1,67	
331	Première transformation des métaux		[0,13] 3,39		18,43		6,90			9,51	
332	Fabrication de produits métalliques		0,66	17,70	3,99		5,08 4,30			11,54	
333	Fabrication de machines		0,34	15,50	2,87		2,71			8,09	
334	Fabrication de produits informatiques et électroniques		0,04		0,12		0,38			2,89	
335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques		0,01		0,24		2,02 2,80			2,90 3,50	
336	Fabrication de matériel de transport		0,07	11,60	3,06		1,49			4,84	
337	Fabrication de meubles et de produits connexes		[1,95] 7,74		0,02		0,46			1,41	
339	Activités diverses de fabrication		0,37	9,50	0,07		0,53			3,13	

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGENÉ.

**POURCENTAGE DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES
AVÉRÉS OU PROBABLES¹ EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN
(SUITE ET FIN)**

Rayonnement solaire	Rayonnement UV artificiel	Silice (quartz, cristobalite)	Styrène (monomère)	Tétrachloroéthylène	Tétrachlorure de carbone	Travail posté (nuit)	Trichloroéthylène	Trioxyde d'antimoine	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
2,47	0,11	0,02	✓			21,48 20,80		0,002	Fabrication d'aliments	311
3,82	0,35	0,13						0,03	Fabrication de boissons et de produits du tabac	312
0,32	0,27	✓	0,05	12,39			7,72	3,12	Usines de textiles	313
0,97	0,63		0,27	19,60			12,00	3,76	Usines de produits textiles	314
0,27	0,04	0,03		0,57			0,03		Fabrication de vêtements	315
1,56			0,20	1,90			12,99		Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	316
5,67	0,79	0,33	3,70			26,32	0,01	0,02	Fabrication de produits en bois	321
2,70	0,92	0,28	0,03	0,003		30,90	0,09	0,02	Fabrication du papier	322
1,01	0,01	0,07	0,04	3,54		11,00	1,85	0,004	Impression et activités connexes de soutien	323
7,72	2,28	2,00					0,88	0,04	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	324
1,52	0,33	3,13	2,62		4,09	21,20	2,01	0,04	Fabrication de produits chimiques	325
0,89	0,34	4,57	8,70	0,02	0,73	17,10	0,81	0,37	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	326
13,50	1,64	27,50 2,74	5,11	0,03		3,96	0,03	1,22	Fabrication de produits minéraux non métalliques	327
6,93	3,72	10,59	0,04	0,34		27,99	0,39	0,45	Première transformation des métaux	331
3,83	12,35	[0,20] 2,52 5,10	0,03	0,75		14,10	0,75 3,10	0,29	Fabrication de produits métalliques	332
2,16	9,59	1,74	0,05	0,15			0,09	0,21	Fabrication de machines	333
0,84	1,00	0,12	0,08	0,005			0,02	0,05	Fabrication de produits informatiques et électroniques	334
1,26	3,04	0,28 2,70	0,96	0,08			0,08	0,31	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	335
2,13	4,72	0,20	1,78	0,06		10,80	0,07	0,10	Fabrication de matériel de transport	336
1,38	1,41	0,36	5,77	0,04			0,04	0,04	Fabrication de meubles et de produits connexes	337
1,58	4,42	1,54	0,39	0,07			0,09	0,08	Activités diverses de fabrication	339

¹ Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les pourcentages de travailleurs exposés); [] : Projet IRSSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGENÉ.

ANNEXE 6 – NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES² EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Acétaldéhyde	Acrylamide	Acrylonitrile	Amiante	Amines aromatiques	Arsenic	Benzène	Béryllium	Biphényles polychlorés
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse						200	500		
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz		100				200	100		
22	Services publics		100		1 700		100	200		500
23	Construction		400		16 600 3 800		1 200	900	200	300
31-33	Fabrication	✓	1 600	1 000	1 400		3 000	5 400 900	400	600
41	Commerce de gros							4 300		
44-45	Commerce de détail							11 400		
48-49	Transport et entreposage				100			13 400		100
51	Industrie de l'information et industrie culturelle							200		
52	Finance et assurances							100		
53	Services immobiliers, de location & de location à bail							600		
54	Services professionnels, scientifiques et techniques				200			300		
55	Gestion de sociétés et d'entreprises									
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement				300			600		
61	Services d'enseignement							200	✓	
62	Soins de santé et assistance sociale					3 800		300	✓	
71	Arts, spectacles et loisirs							100		
72	Hébergement et services de restauration							2 000		
81	Autres services, sauf les administrations publiques				800 500		100	12 800	100	100
91	Administrations publiques				100			7 300		100
TOUS LES SECTEURS		✓	2 200	1 000	19 500 6 000	3 800	5 000	60 500 900	700	1 800

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les nombres de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGENÉ.

NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES² EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN (SUITE-2)

Bois (poussières)	Brais de houille (volatils)	Cadmium	Chloroforme	Chrome VI	Cobalt	Crésotes	Cuir (poussières)	Dichloro- méthane	Diesel (gaz d'échappe- ment)	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
6 500 1 700 5 300									6 000 11 900	Agriculture, foresterie, pêche et chasse	11
		100		700	400				[4 500] 3 800	Extraction minière, de pétrole et de gaz	21
100				100	100				300	Services publics	22
30 300 21 500 15 600	400 7 700	200		700	200			400	11 000 11 500	Construction	23
35 800	1 900	7 200	<i>1 100</i>	16 000 3 200	4 500	100	<i>1 000</i>	2 600 1 300	15 200	Fabrication	31-33
500		100		300	100				8 900	Commerce de gros	41
500									6 400	Commerce de détail	44-45
100		100		300	100	100			[3 900] 64 700 11 400	Transport et entreposage	48-49
				300					400 6 600	Industrie de l'information et industrie culturelle	51
									100	Finance et assurances	52
300 500									1 300 1 200	Services immobiliers, de location & de location à bail	53
200			<i>200</i>	100					300	Services professionnels, scientifiques et techniques	54
										Gestion de sociétés et d'entreprises	55
400				200					5 200	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	56
400				200				200	600	Services d'enseignement	61
300									2 300	Soins de santé et assistance sociale	62
200									500	Arts, spectacles et loisirs	71
100									2 500	Hébergement et services de restauration	72
300		400		1 100	300		<i>300</i>	1 000	12 900 4 500	Autres services, sauf les administrations publiques	81
800				100					9 700	Administrations publiques	91
102 200 63 200 46 300	2 300 7 700	8 300 7 000	<i>1 300</i>	20 300 3 200	5 800	200	<i>1 200</i>	4 200 1 300	152 000 47 100	TOUS LES SECTEURS	

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IR SST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les nombres de travailleurs exposés); [] : Projet IR SST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÈNÈ.

NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES² EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN (SUITE-3)

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Epichlorhydrine	Formaldéhyde	Huiles minérales	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Iodure de méthyle	Nickel & composés	Oxyde d'éthylène	Pentachlorophénol	Plomb & composés inorganiques	Rayonnements ionisants
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse			5 200	700		100		300	200	
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz				500		400		-	300	
22	Services publics			1 900	200		100		200	300	<u>2 500</u>
23	Construction		200	6 200	800		800		100	5 200 2 900	
31-33	Fabrication		[900] 8 700 800	19 500	11 300	✓	7 500 2 100	200	200	15 700 500	
41	Commerce de gros		100	✓	1 800		300			900	
44-45	Commerce de détail		100	✓	15 300		100			1 800	
48-49	Transport et entreposage				3 500		200			600	
51	Industrie de l'information et industrie culturelle				100					500	
52	Finance et assurances										
53	Services immobiliers, de location & de location à bail		300	700	400					200	
54	Services professionnels, scientifiques et techniques		400		100					100	<u>3 100</u>
55	Gestion de sociétés et d'entreprises										
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement				500		100			200	
61	Services d'enseignement		[12 900] 200		300					200	
62	Soins de santé et assistance sociale		[100] 800 7 500		4 400			500		100	<u>20 900</u>
71	Arts, spectacles et loisirs				200					100	
72	Hébergement et services de restauration				23 800						
81	Autres services, sauf les administrations publiques		[300] 100	3 000	1 500		1 200			6 600	
91	Administrations publiques		200		6 200		100			11 200	
TOUS LES SECTEURS		3 500	[14 200] 10 900 8 600	36 600	71 600	✓	11 200 2 100	700	800	44 000 3 400	<u>34 800</u>

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les nombres de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÈNE; police normale souligné : Santé Canada.

NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES² EN FONCTION DES GRANDS SECTEURS DU SCIAN (SUITE ET FIN)

Rayonnement solaire	Rayonnement UV artificiel	Silice (quartz)	Styrène (monomère)	Tétrachloroéthylène	Tétrachlorure de carbone	Travail posté (nuit)	Trichloroéthylène	Trioxyde d'antimoine	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
49 500	300					6 800			Agriculture, foresterie, pêche et chasse	11
2 900	400	[100] 2 900					✓ ³		Extraction minière, de pétrole et de gaz	21
2 300	600	300				9 400			Services publics	22
46 200	1 600	30 800 7 600	200				2 700		Construction	23
15 000	14 500	11 800 2 900	8 900	4 100	1 300	42 900 36 700	3 800 1 300	1 300	Fabrication	31-33
7 200	600	700					100		Commerce de gros	41
6 800	200	900	100			7 900			Commerce de détail	44-45
24 800	500	3 100				30 200 32 200			Transport et entreposage	48-49
2 600				100		2 800 18 700	100		Industrie de l'information et industrie culturelle	51
300									Finance et assurances	52
1 300	100	300 500				3 600			Services immobiliers, de location & de location à bail	53
4 700	1 700	200	100	100		12 200	100		Services professionnels, scientifiques et techniques	54
100									Gestion de sociétés et d'entreprises	55
13 700	200	500				6 800	100		Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	56
2 600	100	100							Services d'enseignement	61
6 400	10 800	100				58 000 20 000			Soins de santé et assistance sociale	62
8 200	100					11 500			Arts, spectacles et loisirs	71
4 400						38 300 22 800			Hébergement et services de restauration	72
3 600	7 000	100 200		400	400		500	100	Autres services, sauf les administrations publiques	81
27 700	300	500						1 000	Administrations publiques	91
230 300	38 900	52 400 11 200	9 300	4 700	1 700	210 600 150 100	4 100 4 400	2 500	TOUS LES SECTEURS	

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

³ Données utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement (non utilisées pour estimer les nombres de travailleurs exposés)

✓ : Données de laboratoire de l'IRSSST; [] : Projet IRSSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ.

ANNEXE 7 - NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS OU PROBABLES² EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Acétaldéhyde	Acrylamide	Acrylonitrile	Amiante	Amines aromatiques	Arsenic	Benzène	Béryllium	Biphényles polychlorés	Bois (poussières)
311	Fabrication d'aliments							600			
312	Fabrication de boissons et de produits du tabac							100			
313	Usines de textiles	✓	300		✓						
314	Usines de produits textiles										
315	Fabrication de vêtements										
316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	✓									
321	Fabrication de produits en bois				✓		900	100			36 700 25 400
322	Fabrication du papier	✓	600		200		100	100		100	7 200 500
323	Impression et activités connexes de soutien	✓						100			
324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon				200			300			
325	Fabrication de produits chimiques	✓	100		✓		200	300 900			
326	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	✓		800	✓			1 100	✓		100
327	Fabrication de produits minéraux non métalliques		100		100		200	100			100
331	Première transformation des métaux	✓	500		100		600	1 300		100	100
332	Fabrication de produits métalliques				✓		400	300	100		300
333	Fabrication de machines				✓		100	200		100	
334	Fabrication de produits informatiques et électroniques						200				
335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	✓			✓		100				
336	Fabrication de matériel de transport				700		200	600			400
337	Fabrication de meubles et de produits connexes	✓						100			21 400 8 300 19 900
339	Activités diverses de fabrication				✓			100	100		400 5 100

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les nombres de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ.

**NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS
OU PROBABLES² EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN
(SUITE-2)**

Brais de houille (volatils)	Cadmium	Chloroforme	Chrome VI	Cobalt	Créosotes	Cuir (poussières)	Dichlorométhane	Diesel (gaz d'échappement)	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
			100					2 300	Fabrication d'aliments	311
								800	Fabrication de boissons et de produits du tabac	312
								100	Usines de textiles	313
							100		Usines de produits textiles	314
								100	Fabrication de vêtements	315
						1 000			Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	316
✓	147		200	100	100			3 000	Fabrication de produits en bois	321
			800					700	Fabrication du papier	322
			4 700					100	Impression et activités connexes de soutien	323
								100	Fabrication de produits du pétrole et du charbon	324
200	100	1 100	100	200			1 000 1 300	400	Fabrication de produits chimiques	325
	2 500		300	200			500	300	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	326
	100		100	200				1 800	Fabrication de produits minéraux non métalliques	327
1 600	2 500		2 900	1 100				3 800	Première transformation des métaux	331
	700		3 300 2 100	1 000			100	500	Fabrication de produits métalliques	332
	300		1 900	400			500	300	Fabrication de machines	333
			100						Fabrication de produits informatiques et électroniques	334
	200		100	200					Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	335
	300		900 1 200	700				400	Fabrication de matériel de transport	336
	100		200	100			100	300	Fabrication de meubles et de produits connexes	337
	100		200	200				100	Activités diverses de fabrication	339

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les nombres de travailleurs exposés); [] : Projet IRSSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ.

**NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS
OU PROBABLES² EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN
(SUITE-3)**

Code SCIAN	Secteur d'activité économique	Epichlorohydrine	Formaldéhyde	Huiles minérales	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Iodure de méthyle	Nickel & composés	Oxyde d'éthylène	Pentachlorophénol	Plomb & composés inorganiques	Rayonnements ionisants
311	Fabrication d'aliments		100		700		100	100			
312	Fabrication de boissons et de produits du tabac		100								
313	Usines de textiles		200								
314	Usines de produits textiles										
315	Fabrication de vêtements		100								
316	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues										
321	Fabrication de produits en bois		[200] 3 400		200		300		200	300	
322	Fabrication du papier		100	✓	100		300			400	
323	Impression et activités connexes de soutien				100		100				
324	Fabrication de produits du pétrole et du charbon						100			100	
325	Fabrication de produits chimiques		200 800		100	✓	100	100		100	
326	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc		[200] 100		400		100			100	
327	Fabrication de produits minéraux non métalliques		100	300	300		100			200	
331	Première transformation des métaux		1 000		5 400		2 000			2 800	
332	Fabrication de produits métalliques		300	7 200	1 600		2 100 1 700			4 700	
333	Fabrication de machines		100	4 300	800		800			2 300	
334	Fabrication de produits informatiques et électroniques						100			600	
335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques						300 400			400 500	
336	Fabrication de matériel de transport			5 600	1 500		700			2 300	
337	Fabrication de meubles et de produits connexes		[700] 2 700				200			500	
339	Activités diverses de fabrication		100	2 100			100			700	

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les nombres de travailleurs exposés); [] : Projet IRSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGÉNÉ.

**NOMBRE¹ DE TRAVAILLEURS QUÉBÉCOIS EXPOSÉS À DES CANCÉROGÈNES AVÉRÉS
OU PROBABLES² EN FONCTION DES SECTEURS MANUFACTURIERS DU SCIAN
(SUITE ET FIN)**

Rayonnement solaire	Rayonnement UV artificiel	Silice (quartz, cristobalite)	Styrène (monomère)	Tétrachloroéthylène	Tétrachlorure de carbone	Travail posté (nuit)	Trichloroéthylène	Trioxyde d'antimoine	Secteur d'activité économique	Code SCIAN
1 400	100		✓	-		12 352 11 964			Fabrication d'aliments	311
300			-	-					Fabrication de boissons et de produits du tabac	312
		✓		1 160			723	292	Usines de textiles	313
100				1 200			700	200	Usines de produits textiles	314
100				200					Fabrication de vêtements	315
100				100			500	-	Fabrication de produits en cuir et de produits analogues	316
2 700	400	200	1 800	-		12 500			Fabrication de produits en bois	321
900	300	100				9 900			Fabrication du papier	322
300				900		2 900	500		Impression et activités connexes de soutien	323
200	100		-						Fabrication de produits du pétrole et du charbon	324
400	100	800	700		<i>1 100</i>	5 500	500		Fabrication de produits chimiques	325
300	100	1 300	2 500		200	4 900	200	100	Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	326
2 000	200	4 000 400	800			600		200	Fabrication de produits minéraux non métalliques	327
2 000	1 100	3 100		100		8 200	100	100	Première transformation des métaux	331
1 600	5 000	1 000 2 100		300		5 700	300 1 300	100	Fabrication de produits métalliques	332
600	2 700	500						100	Fabrication de machines	333
200	200								Fabrication de produits informatiques et électroniques	334
200	400	400	100						Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	335
1 000	2 300	100	900			5 200			Fabrication de matériel de transport	336
500	500	100	2 000						Fabrication de meubles et de produits connexes	337
400	1 000	300	100						Activités diverses de fabrication	339

¹ Nombres rapportés lorsque plus de 50 travailleurs étaient présumés exposés. Arrondis à la centaine la plus proche. Nombres estimés à partir des données du recensement de la population de 2006 et des proportions de travailleurs exposés provenant des sources identifiées plus bas

² Groupes 1 et 2A du CIRC ou C1, C2 et C3 du RSST.

✓ : Données de laboratoire de l'IRSSST (utilisées pour signaler la présence du cancérigène seulement, non pour estimer les nombres de travailleurs exposés); [] : Projet IRSSST; **Gras** : ESS98; Police normale : CAREX Canada; **Gras souligné** : SUMER; *Italique* : MATGENÉ.