



Projets spéciaux

Études et recherches

RAPPORT R-789



Estimation du nombre de cancers d'origine professionnelle au Québec

*France Labrèche
Patrice Duguay
Alexandre Boucher
Robert Arcand*



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;

Assurer la diffusion des connaissances et jouer un rôle de référence scientifique et d'expertise;

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

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 : www.csst.qc.ca/AbonnementPAT

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
2013
ISBN : 978-2-89631-684-7 (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,
novembre 2013



Projets spéciaux

Études et recherches

RAPPORT R-789

Estimation du nombre de cancers d'origine professionnelle au Québec

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 Labrèche
Prévention des risques chimiques et biologiques, IRSST*

*Patrice Duguay, Alexandre Boucher
Direction scientifique, IRSST*

*Robert Arcand
Institut national de santé publique du Québec*

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca



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

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.

SOMMAIRE

Comme dans la majorité des pays industrialisés, le cancer constitue la première cause de décès au Québec : en 2013, on estime à 20 200 le nombre de décès par cancer et à 48 700 le nombre de nouveaux diagnostics de cancer.

La cancérogénèse est un processus multifactoriel et complexe, qui débute plusieurs années avant que le cancer n'apparaisse cliniquement. Un cancer est considéré d'origine professionnelle lorsqu'il résulte de l'exposition, en milieu de travail, à un agent chimique, physique ou biologique, ou encore de conditions inhérentes à une activité de travail. Il s'agit d'un cancer qui ne se serait probablement pas produit si la personne n'avait pas exercé ce travail. Plusieurs études ont estimé que de 2 à 8 % de l'ensemble des cancers seraient attribuables au travail, selon les pays et le nombre de sièges et de types de cancer considérés. Cependant, pour certains sièges ou types de cancer, la proportion attribuable au travail est beaucoup plus élevée, allant par exemple jusqu'à plus de 90 % pour le mésothéliome de la plèvre chez les hommes. Afin de prioriser les besoins en recherche et en prévention, il faut d'abord connaître l'ampleur du problème et ce rapport présente, dans ce but, une estimation du nombre des cancers d'origine professionnelle chez les travailleurs québécois.

L'importance du nombre de ces cancers a été estimée de deux façons complémentaires : d'abord à l'aide des données québécoises d'indemnisation pour cancer d'origine professionnelle et en utilisant des proportions publiées de cancers attribuables au travail. Ces deux sources de données comportent certaines limites, mais ont l'avantage d'être rapidement disponibles et de permettre l'ordonnancement des cancers à des fins de priorisation de recherche et pour guider les actions de prévention.

Selon les statistiques d'indemnisation pour cancer de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), au Québec, moins de 100 travailleurs ont été indemnisés par année entre 2005 et 2007 pour un nouveau diagnostic de cancer lié au travail. Parmi les dossiers ouverts entre 1997 et 2005, 362 décès par cancer ont été indemnisés, dont six chez des femmes (tous des mésothéliomes). Chez les hommes, plus de la moitié de ces cancers étaient des mésothéliomes, de la plèvre ou du péritoine, suivis par les cancers du poumon. La majorité des cancers indemnisés l'ont été pour des travailleurs de la fabrication, des mines et de la construction. En partie à cause des difficultés à prouver une relation causale et aussi de la longue période de latence entre l'exposition en milieu de travail et la survenue du cancer, il ressort que très peu de cancers font l'objet d'une indemnisation par la CSST.

La deuxième méthode utilisée pour estimer le nombre de cancers d'origine professionnelle consistait à appliquer des proportions de cancer attribuables au travail (publiées pour des pays relativement comparables au Québec, soit la Finlande et la Grande-Bretagne) au nombre total de décès par cancer et de nouveaux cas de cancer diagnostiqués annuellement au Québec. Cette méthode a permis d'estimer que 6 % (entre 5 et 8 %) de tous les nouveaux cancers pourraient être causés par le travail (8 à 13 % chez les Québécois et 2 à 3 % chez les Québécoises), pour un total de 1 800 à 3 000 nouveaux cancers annuellement entre 2002 et 2006. Les cancers d'origine professionnelle touchant le plus de Québécois seraient ceux de la trachée, des bronches et des

poumons, de la prostate, de la peau (excluant le mélanome) et de la vessie de même que le mésothéliome, le cancer du côlon et les lymphomes non hodgkiniens. Les cancers touchant le plus de Québécoises seraient ceux du sein et de la trachée, des bronches et des poumons. Il a aussi été estimé que 8 % (entre 7 et 11 %) de tous les décès par cancer (11 à 17 % chez les hommes et 2 à 4 % chez les femmes) seraient associés au travail, soit de 1 070 à 1 700 décès par cancer annuellement entre 2002 et 2006. Les décès par cancer seraient les plus fréquents pour le cancer de la trachée, des bronches et des poumons pour les deux sexes et ensuite pour le mésothéliome, le côlon et la prostate chez les hommes et le cancer du sein chez les femmes.

Les chiffres présentés plus haut mettent en évidence l'importance, sous-estimée, du fardeau des cancers d'origine professionnelle au Québec. Nous n'avons pas tenté de chiffrer l'impact socio-économique de ces maladies. Cet exercice a été effectué en Alberta, avec les données de cancer de 2006 et les coûts de 2008. Les chercheurs ont estimé que, pour 761 nouveaux cas annuels de cancer liés au travail et 2 700 personnes vivant avec un cancer d'origine professionnelle, chaque année 15,7 millions de dollars étaient dépensés en coûts médicaux directs et 64,1 millions de dollars en coûts socio-économiques indirects. Le constat ne peut être moins élevé au Québec où l'estimation est de 1 800 à 3 000 nouveaux cas de cancer liés au travail par année.

La longue latence entre l'exposition à un cancérogène et la survenue des cancers signifie que les cancers observés maintenant sont le résultat d'expositions datant de 10 à 50 ans. Cependant, les travailleurs québécois continuent d'être exposés à des cancérogènes et il faut agir maintenant pour influencer l'état de santé qu'ils auront au cours des prochaines décennies.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	I
TABLE DES MATIÈRES	III
LISTE DES TABLEAUX	V
LISTE DES FIGURES.....	VI
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES.....	VII
1. CONTEXTE	1
1.1 Statistiques sur le cancer.....	1
1.2 Cancers d'origine professionnelle	1
1.3 Estimation du fardeau des cancers d'origine professionnelle.....	2
1.3.1 Statistiques d'indemnisation	2
1.3.2 Maladies professionnelles sentinelles.....	2
1.3.3 Risque attribuable au travail dans la population.....	3
1.4 Objectif.....	5
2. MÉTHODOLOGIE.....	6
2.1 Statistiques d'indemnisation	6
2.2 Estimations basées sur les proportions attribuables	6
2.2.1 Sélection des cancers considérés	7
2.2.2 Nombre de nouveaux cas de cancer et de décès par cancer.....	9
2.2.3 Calcul des proportions attribuables.....	9
2.2.4 Comparabilité du Québec, du Canada, de la Finlande et du Royaume-Uni	10
3. RÉSULTATS.....	12
3.1 Statistiques d'indemnisation	12
3.1.1 Nouveaux cas de cancer indemnisés par la CSST (2005-2007)	12
3.1.2 Décès par cancer indemnisés par la CSST (1997-2005).....	14
3.2 Proportions attribuables tirées de la littérature	16
3.2.1 Comparabilité du Québec, du Canada, de la Finlande et du Royaume-Uni	16

3.2.2	Nombre annuel de cas incidents de cancer	16
3.2.3	Nombre annuel de décès par cancer.....	18
4.	DISCUSSION.....	20
4.1	Limites et incertitudes	20
4.2	Nombre de cancers d'origine professionnelle.....	22
4.2.1	Cancers de la trachée, des bronches et des poumons.....	22
4.2.2	Cancers du sein et de la prostate	23
4.2.3	Cancers de la peau	23
4.2.4	Mésothéliome de la plèvre	24
4.2.5	Cancers de la vessie	24
4.2.6	Cancers des sinus et des fosses nasales.....	24
4.3	Cancérogénèse et exposition aux cancérogènes.....	25
4.4	Fardeau des cancers d'origine professionnelle.....	26
5.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	27
	BIBLIOGRAPHIE.....	29
	ANNEXE 1 - SOURCES DE DONNÉES ET BRÈVE DESCRIPTION	36
	ANNEXE 2 - PROPORTIONS DE CANCER ATTRIBUABLES AU TRAVAIL RETENUES POUR LES CALCULS	37
	ANNEXE 3 - COMPARABILITÉ DÉTAILLÉE DU QUÉBEC, DU CANADA, DE LA FINLANDE ET DU ROYAUME-UNI	39
	1. Profils d'activités économiques	39
	Comparabilité Québec – Canada	39
	Comparabilité Canada – Finlande – Royaume-Uni.....	41
	2. Distribution des facteurs de confusion potentiels	45
	3. Conclusions sur la comparabilité Canada – Finlande – Royaume-Uni.....	45
	ANNEXE 4 - DISTRIBUTION DES DÉCÈS PAR MALADIE PROFESSIONNELLE SELON L'ANNÉE D'ACCEPTATION PAR LA CSST, LE SIÈGE ET LA NATURE DE LA LÉSION, QUÉBEC, 1997-2005	48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Liste des sièges et des types de cancer choisis pour l'estimation des nombres attribuables au travail.....	8
Tableau 2 – Nombres de nouveaux cas de tumeurs malignes indemnisés par la CSST, selon les grands secteurs du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) et le siège de la lésion, hommes et femmes, Québec, 2005-2007	13
Tableau 3 – Nombre de décès indemnisés par la CSST résultant d'un cancer, selon les grands secteurs du SCIAN, le siège et la nature de la lésion, hommes et femmes, Québec, 1997-2005	15
Tableau 4 – Estimations plausibles, basses et élevées du nombre annuel de nouveaux cas de cancer attribuables au travail selon le siège ou le type de cancer et le sexe, Québec, 2002-2006	17
Tableau 5 – Estimations plausibles, basses et élevées du nombre annuel de décès par cancer attribuables au travail selon le siège ou le type de cancer et le sexe, Québec, 2002-2006.....	19
Tableau 6 – Nombre de cigarettes fumées par personne et proportion de fumeurs actuels à diverses périodes. Canada, Finlande et Royaume-Uni	47
Tableau 7 – Consommation d'alcool par personne à diverses périodes et taux de décès par cirrhose du foie. Canada, Finlande et Royaume-Uni	47

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Distribution des sièges et types de cancer indemnisés par la CSST, selon le groupe d'âge et le siège de la lésion, hommes et femmes, Québec 2005-2007	12
Figure 2 – Distribution des décès indemnisés par la CSST résultant d'un cancer selon l'année d'acceptation et le siège de la lésion, hommes et femmes, Québec, 1997-2005....	14
Figure 3 – Répartition proportionnelle des travailleurs en fonction des grands secteurs d'activité économique de production de biens au Québec et au Canada, 1991-2006.....	40
Figure 4 – Répartition proportionnelle des travailleurs en fonction des grands secteurs d'activité économique des services au Québec et au Canada, 1991-2006.....	40
Figure 5 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans les secteurs de l'agriculture, la chasse, la sylviculture et la pêche au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)	42
Figure 6 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur manufacturier au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI).....	42
Figure 7 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur du bâtiment et des travaux publics au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)	43
Figure 8 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur des transports, de l'entreposage et des communications au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)	43
Figure 9 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur du commerce de gros et de détail ainsi que des restaurants et hôtels au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI).....	44
Figure 10 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur des services fournis à la collectivité, services sociaux et services personnels au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)	44

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

CAEQ :	Classification des activités économiques du Québec
CCDP :	Classification canadienne descriptive des professions
CIM :	Classification internationale des maladies
CIRC :	Centre international de recherche sur le cancer
CITI :	Classification internationale type des industries
CTI :	Classification type des industries (Statistique Canada)
CTP :	Classification type des professions (Statistique Canada)
CSST :	Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec
DDCR :	Dépôt de données central et régional de la CSST
EPA :	Enquête sur la population active de Statistique Canada
FiTQ :	Fichier des tumeurs du Québec
INSPQ :	Institut national de santé publique du Québec
LABORSTA :	Base de données <i>Labor Statistics</i> de l'Organisation internationale du travail
MEE :	Matrice emplois-expositions
OECD :	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
OMS :	Organisation mondiale de la santé
P _{exp} :	Proportion de travailleurs exposés
RAP :	Risque attribuable de la population
RR :	Risque relatif
SAE :	Secteur d'activité économique
SCIAN :	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord

1. CONTEXTE

1.1 Statistiques sur le cancer

Les cancers et les maladies cardio-vasculaires se disputent le premier rang comme cause de décès dans les pays industrialisés, les cancers prenant la première place au Québec et au Canada [Institut national de santé publique du Québec, 2009]. Pour l'année 2013, les prévisions sont de 48 700 nouveaux cas de cancer et 20 200 décès dus au cancer au Québec [Comité consultatif de la Société canadienne du cancer, 2013]. Les cancers les plus fréquents chez les hommes sont ceux de la prostate, du poumon, du côlon et du rectum, de la vessie et les lymphomes non hodgkiniens, auxquels s'ajoute le cancer du pancréas si l'on tient compte du nombre de décès qu'il cause. Chez les femmes, ce sont ceux du sein, du poumon, du côlon et du rectum, du corps de l'utérus et de la thyroïde, auxquels s'ajoutent les cancers du pancréas, de l'ovaire et les lymphomes non hodgkiniens pour les décès par cancer. Au Canada, on note depuis une trentaine d'années une augmentation des taux d'incidence pour les cancers du foie, de la thyroïde et des lymphomes non hodgkiniens chez les deux sexes, des cancers du rein chez les hommes et des cancers du sein et du poumon chez les femmes [Comité consultatif de la Société canadienne du cancer, 2013].

La cancérogénèse est un processus complexe et multifactoriel. Dès 1964, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) soulignait que la majeure partie des cancers étaient évitables en contrôlant les habitudes de vie et divers facteurs environnementaux, incluant ceux reliés au travail [Doll et Peto, 1981].

1.2 Cancers d'origine professionnelle

Un cancer est considéré d'origine professionnelle lorsqu'il résulte de l'exposition, en milieu de travail, à un agent chimique, physique ou biologique ou encore de conditions inhérentes à son activité de travail. Il s'agit d'un cancer qui ne se serait probablement pas produit si la personne n'avait pas exercé ce travail [Vandentorren *et al.*, 2005].

Certains sièges et types de cancer ont été associés à des expositions professionnelles depuis plus d'un siècle. Citons en exemple le cancer du scrotum chez les ramoneurs de cheminées, rapporté pour la première fois en 1775, les cancers de la peau chez des mineurs de charbon, les cancers du poumon chez des travailleurs dans les mines de métal et les cancers de la vessie chez des travailleurs à la fabrication des colorants, tous rapportés au XIX^e siècle [Schüttmann 1993; Landrigan, 1996; Gawkrödger, 2004]. Depuis, plusieurs autres substances ou circonstances d'exposition professionnelle ont été associées à une dizaine de sièges de cancer, dont notamment le poumon, la vessie, la peau, le larynx, les sinus et le nasopharynx [Siemiatycki *et al.*, 2004].

En 1981, Doll et Peto ont estimé qu'aux États-Unis, en moyenne, 4 % des décès par cancer (avec une étendue de 2 à 8 %) seraient attribuables au travail [Doll et Peto, 1981]; ces chiffres sont considérés comme étant sous-estimés, car les auteurs n'ont pris en compte que les décès se produisant avant l'âge de 65 ans et ont exclu plusieurs sièges et types de cancer qui sont maintenant reconnus comme pouvant être associés à une exposition professionnelle (p. ex. le mélanome et le cancer du pharynx).

Ces chiffres, bien qu'ils puissent paraître petits, concernent cependant des risques de cancer qui sont évitables, comme le soulignaient Doll et Peto :

« Les cancers professionnels tendent à se concentrer parmi des groupes relativement restreints de personnes dont le risque de développer la maladie peut être assez élevé et de tels risques peuvent généralement être réduits ou même éliminés une fois qu'on les a identifiés. La détection des risques professionnels devrait donc être jugée plus prioritaire, dans tout programme de prévention du cancer, que leur importance proportionnelle ne le laisse suggérer. » (traduction libre) [Doll et Peto, 1981 : 1245]

1.3 Estimation du fardeau des cancers d'origine professionnelle

Peu de méthodes ont été utilisées pour estimer le fardeau associé aux cancers d'origine professionnelle depuis le travail précurseur de Doll et Peto (basé sur une recension qualitative des écrits) [Doll et Peto, 1981]. Les méthodes retenues varient selon les buts fixés, allant d'une simple description des statistiques d'indemnisation [Teschke et Barroetavena, 1992] ou du nombre de cancers jugés exclusivement associés au travail [Mullan et Murthy, 1991] à des calculs détaillés des fractions des cancers attribuables au travail appuyés par des estimations de risque spécifiques à la population visée [Rushton *et al.*, 2008; 2010]. Le ministère de la Santé de l'Alberta a récemment utilisé des données publiées sur les fractions de cancer attribuables au travail pour produire des estimations de coûts directs et indirects associés aux cancers professionnels [Orenstein *et al.*, 2010].

1.3.1 Statistiques d'indemnisation

Les statistiques d'indemnisation sont colligées à des fins administratives de gestion d'un service d'assurance offert aux entreprises. Elles concernent donc les entreprises assurées de l'ensemble des secteurs d'activité économique couverts et permettent d'obtenir une estimation du nombre de cancers reconnus comme étant reliés au travail. Ces statistiques ont cependant le désavantage d'en sous-estimer fortement le nombre réel pour plusieurs raisons. D'après les données de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan, l'absence de réclamation de la part des malades ou de leur famille est un facteur plus important de cette sous-estimation que le rejet des demandes d'indemnisation par les commissions des maladies et accidents liés au travail [Teschke et Barroetavena, 1992]. Ensuite, la législation régissant l'indemnisation des cancers liés au travail varie beaucoup d'une juridiction à l'autre; ceci rend difficile la comparaison entre les pays mais permet néanmoins de suivre l'évolution de cette indemnisation dans le temps au sein d'une juridiction donnée [Thimpont *et al.*, 2009].

1.3.2 Maladies professionnelles sentinelles

Un deuxième indicateur de l'importance des cancers d'origine professionnelle est le nombre de cancers professionnels sentinelles. Introduit en 1976, le concept d'« événements de santé professionnels sentinelles » a été développé à des fins de surveillance et englobe les maladies, les incapacités et les décès liés au travail [Mullan et Murthy, 1991]. Le principe soutenant la surveillance des événements sentinelles est qu'ils sont de bons indicateurs de l'évolution de la

santé des travailleurs et de la salubrité des milieux de travail. Parmi ces événements se trouve une dizaine de cancers dont seulement trois sont d'étiologie presque exclusivement professionnelle. Ce sont le mésothéliome de la plèvre, l'angiosarcome du foie et les tumeurs malignes du scrotum. Ici encore, bien que ces cancers soient presque certainement associés au travail, on n'obtient toujours qu'une représentation partielle de l'importance des cancers attribuables au travail puisqu'il ne s'agit que de trois cancers sur un peu plus d'une trentaine potentiellement associés au travail [Siemiatycki *et al.*, 2004]. Il s'agit cependant de cancers rares : entre 111 et 136 cas de mésothéliome de la plèvre annuellement entre 2001 et 2006 au Québec [Éco-Santé Québec, 2007], moins de 40 cas de cancer du scrotum par année [Wright *et al.*, 2008] et moins de 10 cas par année d'angiosarcome du foie [Thériault *et al.*, 2006]. La surveillance de ces cancers apporte donc peu d'information sur la situation générale des cancers professionnels.

1.3.3 Risque attribuable au travail dans la population

Le risque attribuable dans la population, ou fraction attribuable, est la proportion de cas d'une maladie (ici un cancer) que l'on peut attribuer à l'exposition à un facteur de risque (ici le travail avec exposition à des cancérogènes). Autrement dit, il s'agit de la proportion de cas qui pourraient être évités si cette exposition était éliminée [Bouyer *et al.*, 2003]. Ce risque attribuable de la population (RAP) se calcule selon la formule suivante [Steenland *et al.*, 2003]:

$$\text{RAP} = \frac{P_{\text{exp}}(\text{RR} - 1)}{1 + P_{\text{exp}}(\text{RR} - 1)}$$

Où, pour un secteur industriel donné,

RAP = risque attribuable au travail dans la population

P_{exp} = proportion de travailleurs du secteur exposés au(x) cancérogène(s)

RR = risque relatif de développer un cancer chez les travailleurs exposés au(x) cancérogène(s) comparés à des travailleurs non exposés.

Les approches les plus souvent utilisées pour calculer les RAP sont les suivantes :

- Pour chaque dyade « siège/type de cancer – cancérogène en milieu de travail », un risque relatif (RR) est obtenu à partir d'études épidémiologiques effectuées chez des travailleurs et la P_{exp} est obtenue à partir des données de recensement, d'enquêtes particulières dans la population ou d'une matrice emploi-exposition¹ (MEE). En général les auteurs choisissent des études épidémiologiques effectuées dans leur propre pays ou dans des pays dont l'économie est comparable. C'est l'approche utilisée par l'OMS pour le calcul du fardeau des cancers professionnels [Driscoll *et al.*, 2005], de même que par plusieurs groupes de chercheurs [Dreyer *et al.*, 1997; Nurminen et Karjalainen, 2001; Steenland *et al.*, 2003].
- Les résultats d'une méta-analyse de plusieurs études cas-témoins sont utilisés pour calculer un RR et la proportion de travailleurs exposés (P_{exp}) est calculée à partir de la distribution de l'exposition professionnelle au(x) cancérogène(s) chez les cas et les

¹ Une matrice emploi-exposition (MEE) est une base de données présentant la correspondance entre des titres d'emploi et des indices d'exposition à une ou plusieurs substances ou circonstances d'exposition.

témoins des études. Cette approche a été utilisée pour estimer des RAP pour un seul siège de cancer à la fois, par exemple le cancer du poumon [Gustavsson *et al.*, 2000].

- Dans certains cas, les auteurs ont utilisé les données provenant d'un registre de cancers où la profession était notée à l'aide d'une approche cas-témoins, utilisant les personnes atteintes du cancer à l'étude comme cas et les autres cancers comme témoins [Bouchardy *et al.*, 2002]. Il s'agit ensuite de trouver une source externe de renseignements sur les données de main-d'œuvre pour pouvoir calculer les RAP.
- L'approche Delphi (consensus avec approche itérative) a aussi été utilisée avec un panel d'experts pour estimer des RAP à partir des connaissances et de l'expérience des experts [Morrell *et al.*, 1998; Landrigan *et al.*, 2002].
- L'approche de chercheurs britanniques combine quelques-unes de ces méthodes [Hutchings et Rushton, 2012; Rushton *et al.*, 2012a] : après avoir sélectionné par consensus une étude considérée meilleure que les autres, un RR est obtenu pour chaque dyade « siège/type de cancer – cancérogène en milieu de travail » et le RAP est calculé.

La proportion de sujets exposés aux cancérogènes varie d'un pays à l'autre en fonction notamment des profils d'activité économique et de la législation en matière d'utilisation des cancérogènes de chaque pays. Comme l'importance relative des divers sièges et types de cancer change aussi selon les pays, le RAP n'est pas une donnée universelle, mais bien un paramètre spécifique à un pays et à une époque donnés. Il faut aussi souligner que les estimations de RAP peuvent varier selon le choix des substances ou circonstances cancérogènes et de l'estimation de risque associée à chaque cancérogène retenu pour chacun des cancers considérés.

Par exemple, Doll et Peto ont estimé que 4 % des décès par cancer, pour 21 sièges et types de cancer sélectionnés, étaient attribuables au travail aux États-Unis; pour le cancer du poumon cependant, les proportions de décès liées au travail étaient plus élevées, soit 15 % chez les hommes et 5 % chez les femmes [Doll et Peto, 1981]. Une étude finlandaise a estimé que 8,4 % des décès par cancer (13,8 % pour les hommes et 2,2 % pour les femmes) étaient attribuables au travail; en considérant 27 cancers différents et des études effectuées essentiellement dans les pays nordiques, les proportions de décès par cancer du poumon étaient respectivement de 29 % pour les hommes et 5,3 % pour les femmes [Nurminen et Karjalainen, 2001]. Une autre estimation effectuée aux États-Unis sur 10 sièges et types de cancer a conclu que 2,4 à 4,8 % des décès par cancer étaient d'origine professionnelle et que ces pourcentages étaient de 8 à 19,2 % pour les décès par cancer du poumon chez les hommes et de 2 % chez les femmes [Steenland *et al.*, 2003]. Finalement, une étude plus récente, portant sur 24 sièges et types de cancer, a permis de produire les estimations suivantes pour la Grande-Bretagne : 8,2 % des décès (5,7 % des nouveaux cas) chez les hommes et 2,3 % des décès (2,1 % des nouveaux cas) chez les femmes seraient attribuables au travail; les estimations pour le décès par cancer du poumon étaient de 21,1 % pour les hommes et 5,3 % pour les femmes [Rushton *et al.*, 2010].

Parmi ces études, deux sont plus intéressantes car elles présentent des estimations de RAP pour un plus grand nombre de cancers, elles ont tenu compte des cancers se produisant après l'âge de 65 ans et proviennent de pays assez comparables au Québec en termes de développement socio-économique; il s'agit de la Finlande et de la Grande Bretagne [Nurminen et Karjalainen, 2001; Rushton *et al.*, 2010; Rushton *et al.*, 2012a].

Au lieu de refaire des études comme celles mentionnées plus haut, d'autres auteurs ont préféré utiliser les proportions attribuables déjà publiées pour des pays dont le niveau d'industrialisation est comparable et les appliquer à leurs données sanitaires et de main-d'œuvre locales, en tenant compte, dans la mesure du possible des différences de structures socio-économiques d'un pays à l'autre. Ceci a entre autres été effectué pour l'Australie [Fritschi, 2006; Fritschi et Driscoll, 2006], la France [Imbernon, 2003], les États-Unis [Leigh *et al.*, 2003] et l'Alberta [Orenstein *et al.*, 2010].

Afin de pouvoir disposer rapidement de données permettant d'orienter les efforts de recherche à l'IRSSST, nous proposons donc de présenter une première estimation des cancers d'origine professionnelle selon deux points de vue complémentaires : en utilisant d'abord les statistiques d'indemnisation compilées par la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST), puis des proportions de cancer attribuables au travail publiées par des chercheurs d'autres pays.

1.4 Objectif

L'objectif de cette activité de recherche est d'estimer le nombre de cas, au Québec, pour une vingtaine de sièges et de types de cancer (les plus fréquents et les plus souvent associés à une origine professionnelle), qui pourraient être attribuables au travail, chez les hommes et les femmes.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Statistiques d'indemnisation

Pour les nouveaux cas de cancer, les données du Dépôt de données central et régional (DDCR, mis à jour le 30 juin 2010) de la CSST ont permis de faire ressortir le nombre de travailleurs pour lesquels un nouveau cancer est survenu entre les années 2005 et 2007 (date de l'événement d'origine) et a été reconnu d'origine professionnelle. Les codes de nature de lésion 31000 (tumeur maligne) et 31001 (mésothéliome) ont été retenus. Les sièges et les natures ont été retenus tels que codés, sauf pour les recodages suivants :

- lorsque la nature « mésothéliome » était rapportée pour le siège « poumon », le siège a été recodé « plèvre » (18 cas, 15 décès);
- lorsque la nature « mésothéliome » était rapportée pour le siège « siège abdominal interne n.p. », le siège a été recodé « péritoine » (1 cas, 1 décès);
- lorsque le siège « plèvre » était rapporté pour la nature « tumeur maligne », la nature a été recodée « mésothéliome » (1 cas, 1 décès).

Les données sur les décès liés à une lésion professionnelle ont servi à déterminer le nombre de travailleurs dont le décès a été reconnu comme étant associé à un cancer d'origine professionnelle et accepté par la CSST entre les années 1997 et 2005 (date d'acceptation du décès). Les mêmes codes de nature de lésion ont été retenus (31000 et 31001). L'annexe 1 présente la liste des sources de données et une brève description de chaque source.

2.2 Estimations basées sur les proportions attribuables

La méthode considérée la plus robuste pour estimer le fardeau des cancers d'origine professionnelle est celle du calcul du risque attribuable au travail dans la population (« population attributable risk ») [Hutchings et Rushton, 2012]. Ce calcul requiert d'avoir quatre types d'information spécifique à la population à laquelle doit s'appliquer le « risque attribuable de la population » (RAP) :

- une liste de substances ou circonstances cancérigènes;
- une estimation des risques relatifs de cancer associés à l'exposition professionnelle à chacun de ces cancérigènes;
- la proportion de personnes exposées à chaque cancérigène au travail, avec des renseignements sur les industries et les professions impliquées; et
- le nombre de décès par cancer et de nouveaux cancers diagnostiqués annuellement dans la population.

Sauf pour la dernière catégorie de données, l'obtention de ces informations est complexe. Bien qu'une liste de cancérigènes reconnus ou probables existe, telle qu'établie par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), il peut y avoir d'autres cancérigènes qui n'y figurent pas encore parce que le processus de classification des cancérigènes est long et complexe. Il y a très peu d'information spécifique au Québec qui soit disponible sur la quantification du risque associé aux cancérigènes en milieux de travail, même pour les plus connus d'entre eux. Les estimations de risques relatifs pour la population québécoise sont

difficiles à obtenir, car il faut que des études locales aient été effectuées sur les cancérogènes qui nous intéressent. Les données sur la proportion de personnes exposées à chaque cancérogène au travail sont aussi difficiles à estimer correctement à moins d'investir dans des études plus longues et coûteuses.

À cause de ces raisons, il a été jugé approprié d'utiliser, dans le cadre de la présente étude, les RAP publiés par d'autres chercheurs, pour d'autres pays, au lieu de calculer des RAP spécifiques au Québec. Tel que mentionné précédemment, seuls deux groupes de chercheurs avaient publié des RAP sur un nombre important de cancers et provenant de pays comparables au Québec, soit la Finlande et la Grande-Bretagne [Nurminen et Karjalainen, 2001; Rushton *et al.*, 2010; Rushton *et al.*, 2012b] : leurs publications ont donc été retenues pour la présente étude. Ceci permet d'obtenir plus rapidement des données utilisables dans le but d'établir des priorités de recherche et de guider les actions de prévention.

2.2.1 Sélection des cancers considérés

Les cancers ont été sélectionnés d'après trois critères : d'abord leur fréquence selon le nombre annuel de cas [Comité consultatif de la Société canadienne du cancer, 2013; Beaupré, 2002], puis leur lien avéré avec le travail [Siemiatycki *et al.*, 2004] et la possibilité de disposer de données sur les proportions attribuables au travail [Nurminen et Karjalainen, 2001; Rushton *et al.*, 2010; Rushton *et al.*, 2012a; Rushton *et al.*, 2012b]. Le tableau 1 présente les sièges et les types de cancer retenus.

Tableau 1 – Liste des sièges et des types de cancer choisis pour l'estimation des nombres attribuables au travail

Siège ou type de cancer	Codes CIM-9 ¹	Codes CIM-10 ¹	Preuves de lien avec le travail ²
Cavité buccale	141-145	C01-C06	+
Pharynx	146-148, 149.0	C09-C13, C14.0	+
Œsophage	150	C15	+
Estomac	151	C16	+
Côlon	153	C18	+
Rectum	154.1	C20	+
Foie	155.0, 155.1	C22.0, C22.2-C22.9	++
Pancréas	157	C25	+
Sinus et fosses nasales	160.0	C30.0	++
Larynx	161	C32	++
Trachée, bronches, poumons	162	C33, C34	++
Mésothéliome	(158, 163, 164.1, 187.8) + morphologie M905X	C45	++
Os	170	C40-C41	++
Mélanome cutané	172	C43	++
Peau, non mélanique	173	C44	++
Sein	174, 175	C50	+
Col utérin	180	C53	+
Utérus	182	C54, C55	+
Ovaire	183.0	C56	++
Prostate	185	C61	+
Vessie	188	C67	++
Rein	189.0-189.2	C64-C66	+
Cerveau	191	C71	+
Thyroïde	193	C73	++
Maladie de Hodgkin	201	C81	+
Lymphome non hodgkinien et autres tumeurs malignes des tissus lymphoïdes et histiocytaires	200, 202	C82-C85, C96.3	+
Myélome multiple	203	C88, C90	+
Leucémies	204-206, 207.0, 207.2, 207.8, 208	C91-C93, C94.0, C94.2, C94.3, C94.7, C95	+

¹ : CIM : Classification internationale des maladies, 9^e ou 10^e révision

² : Existence de preuves de lien avec le travail telle qu'estimée par Siemiatycki *et al.*, 2004; Rousseau *et al.*, 2005; et la revue des monographies 1 à 102 du Centre international de recherche sur le cancer - <http://monographs.iarc.fr/>. + : preuves de lien possible/probable; ++ : preuves de lien avéré

2.2.2 Nombre de nouveaux cas de cancer et de décès par cancer

Deux fichiers sanitaires, disponibles à l'Infocentre de santé publique du ministère de la Santé et des Services sociaux (dont la gestion a été confiée à l'Institut national de santé publique du Québec), ont fourni les données sur les nouveaux cas de cancer et sur le nombre de décès par cancer. D'abord le Fichier des décès, qui rassemble des données provenant des hôpitaux, des services d'urgence et du coroner afin de documenter les causes ayant contribué au décès des Québécois. Ensuite le Fichier des tumeurs du Québec² (FiTQ), qui est une base de données compilant les nouveaux cas de cancer, essentiellement à partir des données provenant des hôpitaux. Une étude a évalué que le FiTQ présentait une exhaustivité de 97,1 % pour le cancer du poumon, de 86,0 % pour celui de la vessie et de 96,7 % pour l'ensemble des cancers [Brisson *et al.*, 2003]. Ces deux fichiers ne contiennent cependant pas d'information sur l'histoire de travail ou sur les expositions professionnelles des sujets.

À partir des cinq années les plus récentes disponibles à l'Infocentre au moment de l'étude, soit de 2002 à 2006, une moyenne annuelle du nombre de nouveaux cas de cancer et de décès par cancer a été obtenue pour les types de cancer sélectionnés, selon le sexe.

2.2.3 Calcul des proportions attribuables

Les proportions de cancer attribuables au travail à appliquer à chacun des sièges et types de cancer du tableau 1 ont été tirées de deux études, une finlandaise [Nurminen et Karjalainen, 2001] et l'autre, britannique [Rushton *et al.*, 2010; Rushton *et al.*, 2012b]. Ces études présentent des proportions par sexe, pour tous les décès par cancer.

Tel que mentionné précédemment, les proportions publiées de cancer attribuables au travail ont été calculées surtout à partir d'études de mortalité par cancer. Elles devraient donc être utilisées de préférence pour estimer le nombre de décès par cancer attribuables au travail. Cependant, plusieurs auteurs appliquent tout de même ces proportions aux nouveaux cas de cancer pour en estimer le nombre, en présumant que la survie ne devrait pas être affectée par le fait que le facteur de risque soit d'origine professionnelle ou non [Hutchings et Rushton, 2012]. Dans le cas de cancers pour lesquels la mortalité est élevée (par exemple les cancers de l'œsophage, du pancréas ou du poumon), l'utilisation de ces proportions est presque équivalente pour les nouveaux cas et pour les décès. Dans le cas des cancers pour lesquels la survie est très bonne, ceci pourrait sous-estimer la proportion de cancer attribuable au travail; c'est pourquoi les auteurs de l'étude britannique ont tenté de retenir, lorsque les données existaient, les risques tirés d'études d'incidence de cancer pour les cancers dont la survie est plus longue [Hutchings et Rushton, 2012].

Trois valeurs de proportion attribuable au travail ont été retenues : la proportion la plus basse, la proportion la plus élevée et une valeur plausible dont le calcul est expliqué ci-après. Ces proportions ont été calculées pour chaque siège ou type de cancer, pour les hommes et les femmes séparément, à partir des données publiées dans les études finlandaise et britannique. L'annexe 2 présente les proportions publiées, de même que les valeurs basses, élevées et

² Le Fichier des tumeurs du Québec se nomme maintenant le Registre québécois du cancer

plausibles. Les valeurs plausibles ont été calculées comme la moyenne arithmétique des valeurs basses et élevées. Pour les cancers associés à la consommation de tabac ou d'alcool (listés à l'annexe 2, tel qu'établis par le CIRC [IARC, 2012]), les proportions de l'étude britannique ont généralement été préférées à celles de l'étude finlandaise car les habitudes de consommation des Britanniques étaient plus semblables à celles des Québécois entre 1970 et 1990 (voir la section 3.2.1).

2.2.4 Comparabilité du Québec, du Canada, de la Finlande et du Royaume-Uni

Comme les facteurs déterminant les proportions attribuables sont le pourcentage de travailleurs exposés à des cancérogènes et le risque relatif de développer un cancer chez les sujets exposés comparés aux sujets non exposés, l'utilisation pour le Québec de proportions attribuables provenant d'ailleurs requiert certains postulats [Hutchings et Rushton, 2012]. Le plus important de ces derniers est que les types et les niveaux d'exposition aux cancérogènes soient semblables entre les populations comparées. Un deuxième postulat important est que cette exposition se soit produite durant la période d'exposition pertinente au cancer étudié, c'est-à-dire il y a suffisamment longtemps pour que le cancer ait eu le temps de se développer. La période d'exposition pertinente considérée est de moins de 20 ans pour les cancers hématopoïétiques et de 10 à 50 ans pour les autres types de cancer [Hutchings et Rushton, 2012]. Un dernier postulat, mais de moindre importance, pose que la distribution des facteurs de confusion³ importants soit semblable dans les populations comparées. Les résultats de la comparaison des trois pays sur ces aspects sont résumés à la section 3.3 et présentés plus en détail à l'annexe 3.

Profils d'activité économique

Tel que discuté précédemment, les proportions de cancer attribuables calculées sont spécifiques au pays et à la période de calendrier considérée. Il est difficile, dans le cadre d'une activité exploratoire, de contrôler totalement les différences au plan international, mais il nous faut vérifier si des disparités importantes entre les activités économiques des divers pays pourraient invalider leur comparaison.

Les profils d'activité économique du Canada, de la Finlande et du Royaume-Uni sont disponibles à partir de la base de données LABORSTA des statistiques du travail de l'Organisation internationale du travail. Cette source de données est basée sur des statistiques nationales de chaque pays (établies selon la résolution concernant les statistiques de la population active, de l'emploi, du chômage et du sous-emploi adoptée par la treizième Conférence internationale des statisticiens du travail à Genève en 1982) [Organisation internationale du travail, 2011]. Nous

³ Un facteur de confusion est un facteur de risque de la maladie qui est aussi associé à l'exposition, sans être affecté par l'exposition ou la maladie. Un des facteurs de confusion potentiel le plus courant est le tabagisme [Rothman *et al.*, 2008]. En effet, le tabagisme augmente le risque de développer un cancer du poumon et est aussi associé à un niveau d'éducation plus faible, qui détermine la profession; il se peut donc qu'un risque élevé de ce cancer dans certaines professions soit lié au fait que la proportion de fumeurs y est plus importante plutôt qu'à une exposition professionnelle.

n'avons pas trouvé de chiffres comparables pour la Grande-Bretagne et les données pour le Royaume-Uni ont été utilisées⁴.

Comme aucune comparaison directe entre le Québec et la Finlande ou le Royaume-Uni n'était disponible, nous avons d'abord établi que le profil d'activités économiques du Québec était semblable à celui du Canada à l'aide des données statistiques de main-d'œuvre tirées des enquêtes sur la population active (EPA) de Statistique Canada.

Les profils d'activités économiques ont été ensuite comparés en mettant en parallèle les nombres de travailleurs répartis par sous-secteur industriel afin de déterminer l'importance relative des secteurs selon les pays. Cette comparaison permet de vérifier qualitativement la comparabilité des pays en termes de secteurs économiques, puisque la répartition des expositions est fortement associée à ces derniers. Les données les plus anciennes disponibles datent de 1970 où seulement quelques secteurs d'activités étaient documentés. Cependant, cette période correspond de façon réaliste à la borne moyenne supérieure de la période de latence de plusieurs cancers (35 ans) et il apparaissait important de reculer aussi loin pour examiner la correspondance entre les pays.

Distribution des facteurs de confusion potentiels

Il est difficile de vérifier la distribution des facteurs de confusion potentiels dans différents pays parce que ces données, lorsqu'elles existent, ne sont pas recueillies de la même façon d'un pays à l'autre et ne sont pas toujours directement comparables. Les facteurs de confusion les plus importants, outre le sexe et l'âge, sont le tabagisme et la consommation d'alcool, sur lesquels l'OMS publie certaines données comparatives dans le cadre de ses programmes de surveillance [World Health Organization, 2011a; World Health Organization, 2011b]. Les données disponibles sur ces facteurs de confusion potentiels ont été comparées, tout comme les profils d'activité économique, entre le Canada, la Finlande et le Royaume-Uni.

⁴ Le Royaume-Uni se compose de la Grande-Bretagne (Angleterre, Écosse et Pays de Galles) et de l'Irlande du Nord. Comme les travailleurs de Grande-Bretagne constituent 97,4 % des travailleurs du Royaume-Uni selon l'Office of National Statistics, les données sur le profil d'activités économiques sont interchangeables entre les deux entités [<http://www.ons.gov.uk/ons/publications/index.html>]

3. RÉSULTATS

3.1 Statistiques d'indemnisation

3.1.1 Nouveaux cas de cancer indemnifiés par la CSST (2005-2007)

Durant les trois années considérées, il y a eu 283 nouveaux cas de cancer indemnifiés par la CSST, soit une moyenne de 94,3 cas par année. La majorité d'entre eux sont survenus chez des personnes âgées de 65 ans ou plus (203/283, 71,7 %), principalement des mésothéliomes (180/283, 63,6 %), en majeure partie de la plèvre (175/180, 97,2 %), et des cancers du poumon et de l'appareil respiratoire (84/283, 29,7 %). Seulement six cas ont été indemnifiés chez des femmes, tous des mésothéliomes de la plèvre (2 cas entre 55 et 64 ans et 4 cas après 65 ans). La Figure 1 présente la distribution de ces cas selon le groupe d'âge et la maladie.

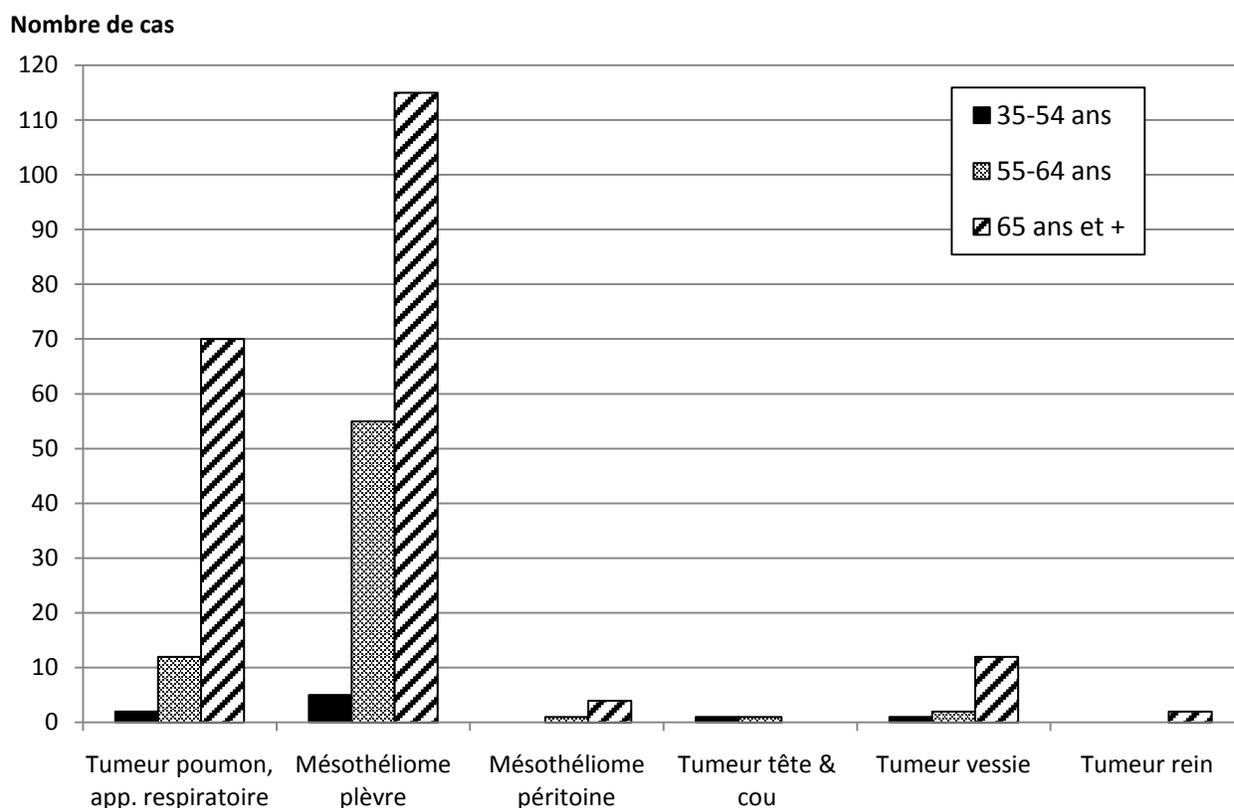


Figure 1 – Distribution des sièges et types de cancer indemnifiés par la CSST, selon le groupe d'âge et le siège de la lésion, hommes et femmes, Québec 2005-2007

Le secteur d'activité n'était pas codé pour une grande proportion des cas, ce qui découle probablement du fait que plus des deux tiers des travailleurs avaient atteint ou dépassé l'âge de la retraite au moment de la réclamation (Tableau 2). Pour les 149 dossiers codés, les secteurs de la *fabrication* (52/149, 35,0 %) et de l'*extraction minière* (26/149, 17,4 %) prédominent.

Tableau 2 – Nombres de nouveaux cas de tumeurs malignes indemnisés par la CSST, selon les grands secteurs du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) et le siège de la lésion, hommes et femmes¹, Québec, 2005-2007

Code SCIAN ²	Secteur d'activité économique	Siège ou type de la tumeur					Total
		Bronches poumon	Plèvre	Péritoine	Vessie	Rein	
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse						
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz	20	6				26
22	Services publics		4				4
23	Construction	3	4			1	8
31-33	Fabrication	13	24	1	13	1	52
41	Commerce de gros		2	1			3
44-45	Commerce de détail		3				3
48-49	Transport et entreposage	1	6				7
51	Industrie de l'information et industrie culturelle	6	8	1			15
52	Finance et assurances		1				1
53	Services immobiliers, de location & de location à bail						
54	Services professionnels, scientifiques et techniques		2				2
55	Gestion de sociétés et d'entreprises						
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	3	6				9
61	Services d'enseignement		4				4
62	Soins de santé et assistance sociale		5				5
71	Arts, spectacles et loisirs		1				1
72	Hébergement et services de restauration						
81	Autres services, sauf les administrations publiques	1	1				2
91	Administrations publiques	2	3	1		1	7
Autre secteur – non codé		35	95	1	2	1	134
TOTAL 2005-2007 - TOUS SECTEURS		84	175	5	15	2	283
TOTAL - NOMBRE ANNUEL MOYEN		28,0	58,3	1,7	5,0	0,7	94,3

¹ Il y a eu 6 nouveaux cas de cancer chez des femmes, tous des mésothéliomes de la plèvre

² Code du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), attribué à partir du code de la Classification des activités économiques du Québec (CAEQ) à quatre chiffres du dossier d'expérience associé au décès et de la table de correspondance SCIAN-CAEQ de la CSST.

³ Tête et cou : une tumeur à la joue (incluant l'os) et une à la tête (non classé ailleurs : tempe)

3.1.2 Décès par cancer indemnisés par la CSST (1997-2005)

Les statistiques d'indemnisation de la CSST rapportent 719 décès par maladie professionnelle indemnisés entre 1997 et 2005 (voir annexe 4), dont 362 décès par cancer (4 chez des femmes), soit 50,3 % de l'ensemble des décès à la suite d'une maladie professionnelle (Figure 2). La majorité des décès indemnisés sont attribués à des mésothéliomes de la plèvre (214/362, 59,1 %) et à des cancers de la trachée, des poumons et des bronches (135/362, 37,3 %).

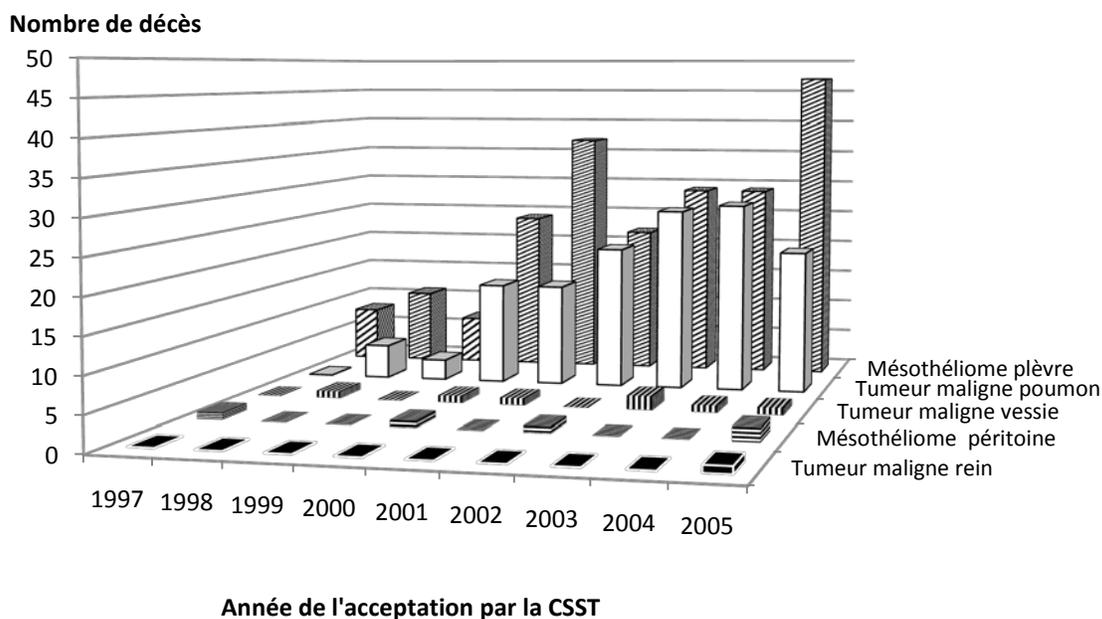


Figure 2 – Distribution des décès indemnisés par la CSST résultant d'un cancer selon l'année d'acceptation et le siège de la lésion, hommes et femmes, Québec, 1997-2005

Le tableau 3 présente le nombre de décès par cancer d'origine professionnelle indemnisés par la CSST selon le secteur d'activité assigné au dossier. Les décès ont été reconnus principalement dans trois grands secteurs, soit ceux de la *fabrication*, de la *construction* et de l'*extraction minière*, qui regroupent 72,9 % des décès par cancer durant la période, dont 85,2 % des cancers du poumon et 64,5 % des mésothéliomes de la plèvre.

Tableau 3 – Nombre de décès indemnisés par la CSST résultant d'un cancer, selon les grands secteurs du SCIAN¹, le siège et la nature de la lésion, hommes et femmes², Québec, 1997-2005

Code SCIAN ¹	Secteur d'activité économique	Siège de la tumeur ayant mené au décès					Total
		Bronches, poumon	Plèvre	Péritoine	Vessie	Rein	
11	Agriculture, foresterie, pêche et chasse		1				1
21	Extraction minière, de pétrole et de gaz	43	22	1			66
22	Services publics		3				3
23	Construction	27	57	3			87
31-33	Fabrication	45	59		7		111
41	Commerce de gros	2	9				11
44-45	Commerce de détail		4				4
48-49	Transport et entreposage	3	11				14
51	Industrie de l'information et industrie culturelle						
52	Finance et assurances						
53	Services immobiliers, de location & de location à bail		2				2
54	Services professionnels, scientifiques et techniques	6	10				16
55	Gestion de sociétés et d'entreprises						
56	Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets & d'assainissement	1	1				2
61	Services d'enseignement	1	9				10
62	Soins de santé et assistance sociale		3				3
71	Arts, spectacles et loisirs		1				1
72	Hébergement et services de restauration						
81	Autres services, sauf les administrations publiques	2	2				4
91	Administrations publiques	1	7			1	9
Autre – non codé		4	11	1			14
TOTAL 1997-2005 - TOUS SECTEURS		135	214	5	7	1	362
TOTAL - NOMBRE ANNUEL MOYEN		15,0	23,8	0,6	0,8	0,1	40,2

¹ Code du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), attribué à partir du code de la Classification des activités économiques du Québec (CAEQ) à quatre chiffres du dossier d'expérience associé au décès et de la table de correspondance SCIAN-CAEQ de la CSST.

² Il y a eu quatre décès par cancer chez des femmes, trois mésothéliomes de la plèvre et un du péritoine

3.2 Proportions attribuables tirées de la littérature

3.2.1 Comparabilité du Québec, du Canada, de la Finlande et du Royaume-Uni

Les analyses effectuées permettent de conclure que les deux postulats les plus importants sur lesquels s'appuie l'utilisation de proportions attribuables provenant d'autres pays sont vraisemblables (voir les détails à l'annexe 3).

D'abord les profils d'activité économique sont comparables entre la Finlande, le Royaume-Uni et le Canada (et par extension le Québec) et ce, depuis 1970. Il est donc possible de considérer que les expositions s'étant produites depuis cette période d'une trentaine d'années ont été assez semblables pour qu'on s'attende à observer les mêmes types de cancer d'origine professionnelle entre 2002 et 2006.

En ce qui a trait à la similarité de la prévalence des habitudes de vie pouvant agir comme facteurs de risque compétitifs ou comme facteurs de confusion potentiels les plus courants, soient le tabagisme et la consommation d'alcool, les différences observées laissent présager les limites suivantes. Une plus grande proportion de Canadiens que de Finlandais sont des fumeurs (et les Québécois fument plus que la moyenne canadienne⁵) et ceci semble être le cas depuis les années 1970. Par conséquent l'utilisation des proportions attribuables calculées pour la Finlande pourrait surestimer, pour les cancers associés au tabagisme, la proportion attribuable au travail pour le Québec. Nous avons donc utilisé les proportions attribuables de la Grande-Bretagne (dont la prévalence de fumeurs et la quantité fumée par personne se rapprochent plus de celles des Canadiens, voir les annexes 2 et 3) pour les cancers associés au tabagisme mais non à l'alcool, soit ceux des sinus et fosses nasales, du poumon, du col utérin, de l'ovaire, de la vessie, du rein, de l'estomac et du pancréas. Cependant, la consommation d'alcool des Canadiens était plus importante par personne en 1970 que celle des autres pays, mais cette situation s'est inversée et depuis 1980, le Canada est celui des trois pays où la consommation est la plus faible. Ceci implique que la proportion attribuable au travail pour le Québec pourrait être légèrement surestimée pour les cancers associés à la consommation d'alcool, avec ou sans lien avec le tabagisme. Nous avons cependant utilisé les proportions attribuables les plus faibles pour les sièges de cancer pour lesquels le lien avec la consommation d'alcool est bien établi, soit ceux du pharynx, de l'œsophage, du foie et du larynx.

3.2.2 Nombre annuel de cas incidents de cancer

Le tableau 4 présente le nombre annuel moyen de cas incidents entre 2002 et 2006 et les estimations plausibles, basses et élevées du nombre annuel de ces cas de cancer qui seraient attribuables au travail. Les proportions de cancer attribuables au travail sont tirées des études de Nurminen et Karjalainen [2001] et de Rushton *et al.*, [2010 et 2012b]. Les proportions publiées et la moyenne des proportions des deux groupes de chercheurs, de même que les proportions les

⁵ Depuis au moins 1985, la proportion de fumeurs québécois a toujours été plus importante que la moyenne canadienne. Voir <http://publications.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/CIR/8622-f.htm#C>. Tendances

Tableau 4 – Estimations plausibles, basses et élevées du nombre annuel de nouveaux cas de cancer attribuables au travail selon le siège ou le type de cancer et le sexe, Québec, 2002-2006

Siège ou type de cancer	Nombre de nouveaux cas ¹	<i>Hommes</i>			<i>Femmes</i>			
		Estimations du nombre de cas attribuables au travail ²			Estimations du nombre de cas attribuables au travail ²			
		Plausible	Basse	Élevée	Nombre de nouveaux cas ¹	Plausible	Basse	Élevée
Cavité buccale³	277,4	3,3	3,3	3,3	157,0	0,5	0,5	0,5
Pharynx	205,2	4,1	4,1	22,2	70,6	0,4	0,4	1,7
Œsophage	234,2	7,7	7,7	15,0	75,0	0,2	0,2	0,8
Estomac	493,4	14,8	14,8	50,8	298,0	0,9	0,9	16,1
Côlon³	1624,4	91,0	91,0	91,0	1 613,0	0,0	0,0	0,0
Rectum³	656,2	20,3	20,3	20,3	410,4	0,4	0,4	0,4
Foie	301,8	0,6	0,6	10,6	145,4	0,1	0,1	7,7
Pancréas	487,4	0,1	0,1	65,3	507,6	0,1	0,1	17,8
Sinus et fosses nasales	32,0	13,9	7,7	13,9	23,0	4,6	1,5	4,6
Larynx	308,8	9,0	9,0	28,7	71,4	0,4	0,4	1,1
Trachée, bronches, poumons	3841,0	810,5	810,5	1113,9	2 710,8	143,7	143,7	143,7
Mésothéliome	104,8	98,0	94,3	101,7	28,0	15,1	7,0	23,1
Os	35,6	0,1	0,0	0,2	31,4	0,1	0,0	0,2
Mélanome cutané³	263,6	11,3	11,3	11,3	235,6	0,9	0,9	0,9
Peau, non mélanique	1166,4	116,6	80,5	152,8	1 002,4	24,6	11,0	38,1
Sein	-	nd	nd	nd	5 177,0	238,1	88,0	238,1
Col utérin	-	-	-	-	294,2	2,1	2,1	17,4
Utérus³	-	-	-	-	872,6	9,6	9,6	9,6
Ovaire	-	-	-	-	693,2	3,5	3,5	14,6
Prostate³	3982,4	238,9	238,9	238,9	-	-	-	-
Vessie	1449,0	102,9	102,9	205,8	501,4	9,5	3,5	9,5
Rein	724,0	0,3	0,3	34,0	465,2	0,2	0,2	3,7
Cerveau	311,0	17,3	1,6	33,0	239,8	1,7	0,2	3,1
Thyroïde³	166,6	0,2	0,2	0,2	538,2	0,1	0,1	0,1
Maladie de Hodgkin³	111,6	4,4	4,4	4,4	84,4	0,0	0,0	0,0
Lymphomes non hodgkiniens	796,8	62,2	16,7	107,6	695,4	14,6	7,6	21,6
Myélome multiple³	298,8	1,2	1,2	1,2	247,2	0,2	0,2	0,2
Leucémies	539,6	52,3	4,9	99,8	424,2	6,4	2,1	10,6
TOTAL ANNUEL	18 412,0	1 680,9	1 526,2	2 425,8	17 612,4	477,7	284,2	585,2
TOUS CANCERS	100,0%	9,1%	8,3%	13,2%	100,0%	2,7%	1,6%	3,3%

- : non applicable; nd : non disponible

¹ Moyenne arithmétique du nombre annuel de nouveaux cas de cancer entre 2002 et 2006, selon le sexe (Fichier des tumeurs du Québec).² Estimations plausibles, basses et élevées des nombres annuels de nouveaux cas attribuables au travail. Voir l'annexe 2.³ Lorsqu'identiques, les valeurs plausible, basse et élevée proviennent d'une seule étude. Voir les remarques à l'annexe 2.

plus basses et les plus élevées sont présentées à l'annexe 2. Selon ces estimations, entre 1 800 et 3 000 des 36 000 nouveaux cas de cancer diagnostiqués chaque année entre 2002 et 2006 au Québec seraient attribuables au travail, soit 6,0 % (entre 5,0 et 8,4 %) de tous les nouveaux cancers (8,3 à 13,2 % chez les hommes et 1,6 à 3,3 % chez les femmes).

Les cancers qui résultent en un nombre annuel de plus de 100 cas attribuables au travail, sont, chez les hommes, ceux de la trachée, des bronches et des poumons (n = 811 à 1114 cas), de la prostate (n = 239), de la vessie (n = 103 à 206) et de la peau non mélanique (n = 81 à 153), de même que le mésothéliome (n = 94 à 102) et les lymphomes non hodgkiniens (n = 17 à 108). Chez les femmes, en plus de celui de la trachée, des bronches et des poumons (n = 144), un autre siège de cancer produirait annuellement plus de 100 cas attribuables au travail, celui du sein (n = 88 à 238) (tableau 4). Parmi ces cancers, les trois dont la proportion attribuable au travail est la plus élevée sont les mêmes pour les hommes et pour les femmes, mais dans des proportions différentes. Le mésothéliome de la plèvre vient en tête avec respectivement 90,0 à 97,0 % des cas attribuables au travail pour les hommes et 25,0 à 82,5 % pour les femmes, suivi par le cancer des sinus et des fosses nasales (24,0 à 43,3 % chez les hommes et 6,7 à 19,8 % chez les femmes) et le cancer de la trachée, des bronches et des poumons (21,1 à 29,0 % chez les hommes et 5,3 % chez les femmes) (voir l'annexe 2).

3.2.3 Nombre annuel de décès par cancer

Le tableau 5 présente le nombre annuel moyen de décès par cancer entre 2002 et 2006 et les estimations plausibles, basses et élevées du nombre annuel de ces décès par cancer qui seraient attribuables au travail. Tel que mentionné dans la méthodologie (section 2.2.3), les mêmes proportions attribuables ont été utilisées pour les décès par cancer et pour les cas nouvellement diagnostiqués. Selon ces estimations, entre 1 070 et 1 700 des 15 600 décès annuels par cancer au Québec seraient attribuables au travail, soit 7,6 % (entre 6,9 et 10,9 %) de tous les décès par cancer (11,0 à 17,3 % chez les hommes et 2,1 à 3,6 % chez les femmes).

Les sièges et types de cancer qui généreraient annuellement les plus grands nombres de décès attribuables au travail chez les hommes sont ceux de la trachée, des bronches et des poumons (n = 691 à 950) et du pancréas (n = 0 à 59), de même que le mésothéliome (n = 67 à 72) et les leucémies (n = 3 à 54). Chez les femmes, le cancer de la trachée, des bronches et des poumons (n = 113) et celui du sein (n = 22 à 60) seraient responsables du plus grand nombre de décès par cancer attribuable au travail (voir le tableau 5).

Tableau 5 – Estimations plausibles, basses et élevées du nombre annuel de décès par cancer attribuables au travail selon le siège ou le type de cancer et le sexe, Québec, 2002-2006

Siège ou type de cancer	Nombre de décès ¹	Hommes			Femmes			
		Estimations du nombre de décès attribuables au travail ²			Estimations du nombre de décès attribuables au travail ²			
		Plausible	Basse	Élevée	Plausible	Basse	Élevée	
Cavité buccale ³	72,6	0,9	0,9	0,9	41,0	0,1	0,1	0,1
Pharynx	90,2	1,8	1,8	9,7	29,0	0,1	0,1	0,7
Œsophage	226,4	7,5	7,5	14,5	66,8	0,1	0,1	0,7
Estomac	339,2	10,2	10,2	34,9	221,8	0,7	0,7	12,0
Côlon ³	816,6	45,7	45,7	45,7	814,8	0,0	0,0	0,0
Rectum ³	247,0	7,7	7,7	7,7	155,8	0,2	0,2	0,2
Foie	194,2	0,4	0,4	6,8	96,6	0,1	0,1	5,1
Pancréas	439,2	0,1	0,1	58,9	473,4	0,0	0,0	16,6
Sinus et fosses nasales	7,8	3,4	1,9	3,4	6,6	1,3	0,4	1,3
Larynx	122,0	3,5	3,5	11,3	31,4	0,2	0,2	0,5
Trachée, bronches, poumons	3275,0	691,0	691,0	949,8	2125,4	112,6	112,6	112,6
Mésothéliome	74,6	69,8	67,1	72,4	22,2	11,9	5,6	18,3
Os	20,2	0,1	0,0	0,1	15,8	0,0	0,0	0,1
Mélanome cutané ³	86,6	3,7	3,7	3,7	50,2	0,2	0,2	0,2
Peau, non mélanique	39,6	4,0	2,7	5,2	26,4	0,6	0,3	1,0
Sein	-	nd	nd	nd	1293,4	59,5	22,0	59,5
Col utérin	-	-	-	-	67,4	0,5	0,5	4,0
Utérus ³	-	-	-	-	182,8	2,0	2,0	2,0
Ovaire	-	-	-	-	353,4	1,8	1,8	7,4
Prostate ³	750,4	45,0	45,0	45,0	-	-	-	-
Vessie	267,6	19,0	19,0	38,0	127,4	2,4	0,9	2,4
Rein	247,4	0,1	0,1	11,6	153,8	0,1	0,1	1,2
Cerveau	239,2	13,3	1,2	25,4	186,0	1,3	0,2	2,4
Thyroïde ³	12,8	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0
Maladie de Hodgkin ³	16,6	0,6	0,6	0,6	14,4	0,0	0,0	0,0
Lymphomes non hodgkiniens	325,4	25,4	6,8	43,9	300,0	6,3	3,3	9,3
Myélome multiple ³	159,0	0,6	0,6	0,6	142,8	0,1	0,1	0,1
Leucémies	289,4	28,1	2,6	53,5	225,4	3,4	1,1	5,6
TOTAL ANNUEL	8359,0	981,8	920,3	1443,7	7248,0	205,7	152,6	263,5
TOUS CANCERS	100,0%	11,7%	11,0%	17,3%	100,0%	2,8%	2,1%	3,6%

- : non applicable; nd : non disponible

¹ Moyenne arithmétique du nombre annuel de décès par cancer entre 2002 et 2006, selon le sexe (Fichier des décès du Québec).

² Estimations plausibles, basses et élevées des nombres annuels de décès par cancer attribuables au travail. Voir l'annexe 2.

³ Lorsqu'identiques, les valeurs plausible, basse et élevée proviennent d'une seule étude. Voir les remarques à l'annexe 2.

4. DISCUSSION

4.1 Limites et incertitudes

Faute de données précises à ce sujet, l'utilisation de plusieurs sources de données permet d'obtenir une étendue de valeurs vraisemblables pour estimer le fardeau des cancers d'origine professionnelle.

Les limites des **données d'indemnisation** sont classiques : elles varient selon la liste réglementaire des maladies indemnifiables et le degré de couverture offert par le régime d'assurance en vigueur dans chaque pays, la difficulté d'estimer les expositions professionnelles antérieures (liée à la longue période de latence des cancers, au nombre variable d'emplois occupés durant la vie professionnelle et aux modifications des procédés industriels dans certains secteurs d'activité), l'importance de facteurs de risque personnels pour certains cancers (par exemple le tabagisme pour le cancer du poumon), la connaissance qu'ont les médecins des facteurs de risque professionnels des cancers, en plus de la décision de certains travailleurs de ne pas effectuer de réclamation [Teschke et Barroetavena, 1992; Aubrun *et al.*, 1999]. Toutes ces caractéristiques font en sorte que les statistiques basées sur ces données représentent une borne inférieure du nombre des cancers professionnels.

L'utilisation de **proportions attribuables développées dans d'autres pays** a été préconisée ici plutôt qu'un développement de proportions attribuables spécifiques au Québec. Tel que mentionné précédemment, le développement de proportions attribuables requiert de disposer entre autres d'estimations des risques relatifs de cancer associés à l'exposition à chaque cancérigène considéré et de la proportion de personnes exposées à chaque cancérigène au travail. Ces deux données sont difficiles à obtenir rapidement, voire indisponibles : peu d'études liant cancers et expositions professionnelles ont été effectuées au Québec et les estimations de proportion d'exposition de travailleurs sont peu précises. Afin d'obtenir rapidement des chiffres utiles pour prioriser les besoins en recherche et en intervention, nous avons donc choisi une méthode d'estimation plus grossière, soit celle d'utiliser les proportions attribuables publiées pour d'autres pays, tout comme d'autres groupes l'ont fait, entre autres en Australie [Fritschi et Driscoll, 2006], aux États-Unis [Leigh *et al.*, 2003] et en Alberta [Orenstein *et al.*, 2010]. La condition majeure permettant « d'importer » ces proportions attribuables est la comparabilité du pays auquel on les applique avec les pays ayant développé ces proportions attribuables. Cette comparabilité devrait l'être en termes d'expositions professionnelles à des cancérigènes et de prévalence d'autres facteurs de risque importants pour les cancers étudiés. Les expositions professionnelles varient d'un pays à l'autre en fonction notamment des profils d'activité économique et de la technologie utilisée dans les diverses industries, mais aussi de la législation régissant l'utilisation des cancérigènes et sa surveillance; l'indicateur pratique privilégié ici était le profil des activités économiques. Comme facteurs de risque importants des cancers, il faut mentionner ceux liés à des habitudes de vie, dont notamment la consommation de tabac et d'alcool, à des expositions environnementales ou encore les polymorphismes génétiques intervenant dans le métabolisme ou la susceptibilité à certains cancérigènes [Hutchings et Rushton, 2012; Clapper, 2000]. À la différence des auteurs mentionnés ci-haut ayant importé des proportions attribuables et qui ont présumé que leurs pays étaient comparables, nous avons tenté de vérifier la ressemblance entre le Québec et les autres pays en ce qui a trait aux activités

économiques et à deux indicateurs grossiers des habitudes de vie associées à plusieurs cancers, soit le tabagisme et la consommation d'alcool. Cette comparaison à l'aide de données provenant d'organismes internationaux, bien qu'imparfaite, laisse penser que l'utilisation des proportions développées pour la Finlande et la Grande-Bretagne semble acceptable pour le Québec dans le contexte d'une priorisation de la recherche et des actions de prévention. Nous n'avons pas trouvé de données permettant de vérifier la ressemblance entre les polymorphismes génétiques d'un pays à l'autre pour un ensemble de cancers. Ce sujet de recherche est en développement dans le domaine de la santé au travail et bien qu'il soit clair que certains polymorphismes influencent les taux de dommages génétiques, l'impact de ces dommages génétiques sur les risques de cancer est modulé par d'autres mécanismes dont le résultat est difficile à prévoir [Ziech *et al.*, 2011]. Par exemple une étude a rapporté une interaction entre l'exposition professionnelle aux hydrocarbures aromatiques polycycliques et des polymorphismes des cytochromes P-450 [Rihs *et al.*, 2005] sur le risque de développer un cancer du sein, alors qu'une autre n'a pas rapporté d'effet de polymorphismes de délétion des transférases du glutathion sur le risque de cancer du rein chez des travailleurs exposés à des concentrations élevées de trichloroéthylène [Wiesenhütter *et al.*, 2007].

Les trois principales sources d'incertitude dans le calcul des proportions attribuables sont liées au choix des cancérogènes, des cancers considérés et de leur nombre, au choix des estimations de risque retenues et aux estimations de l'exposition aux cancérogènes en fonction des secteurs d'activité économique.

Les cancérogènes retenus par les chercheurs de la Finlande et de la Grande-Bretagne sont généralement des cancérogènes reconnus ou probables selon la classification du CIRC et les sièges de cancer qui leur sont associés. Plusieurs cancers et plusieurs cancérogènes potentiels n'ont pas été inclus dans l'analyse, car on ne connaît pas suffisamment l'importance de l'exposition en milieu de travail dans l'étiologie de ces cancers. Ceci aurait tendance à sous-estimer le réel fardeau des cancers d'origine professionnelle [Straif, 2008; Clapp *et al.*, 2008; Rushton *et al.*, 2008]. En outre, le tabagisme passif en milieu de travail, très prévalent jusqu'à récemment au Québec, a pu être responsable d'une partie des cancers attribuables au travail diagnostiqués maintenant, mais cette exposition n'a pas été considérée dans la présente étude, ce qui pourrait encore sous-estimer le nombre de cancers du poumon actuels attribuables au travail (qui résulteraient de l'exposition à la fumée passive d'il y a 20 à 40 ans).

Le choix des estimations de risque retenues par les Finlandais et les Britanniques dépendait de la disponibilité d'études valides effectuées dans des pays nordiques, européens, nord-américains ou « industrialisés à un niveau comparable au leur », sans précision [Nurminen et Karjalainen, 2001; Rushton *et al.*, 2010; Rushton *et al.*, 2012a; Rushton *et al.*, 2012b]. Ces auteurs mentionnent que les proportions attribuables ont pour la plupart été tirées d'études de mortalité par cancer; ceci ne posait pas problème pour les Finlandais qui ont limité leurs estimations aux données de mortalité [Nurminen et Karjalainen, 2001]. Les Britanniques ont relevé ceci et précisent que les mêmes proportions attribuables étaient utilisées pour les données de mortalité et pour celles d'incidence de cancer [Rushton *et al.*, 2010; Rushton *et al.*, 2012a]. Ils ont donc présumé que les proportions attribuables étaient les mêmes pour les décès et les cas incidents. Ceci pourrait sous-estimer les nombres de cas incidents lorsque, par exemple, l'exposition professionnelle augmente de beaucoup l'incidence d'un type histologique particulier de tumeur peu létale alors que la grande

partie des décès sont le fait d'un autre type histologique pour lequel la proportion attribuable au travail est très faible. Une surestimation serait aussi possible si la véritable proportion de cancer attribuable au travail est très forte pour un type histologique de cancer très létal, mais pas pour un type histologique pour lequel la survie est très longue. Comme très peu d'études produisent des estimations de risque spécifiques en fonction des types histologiques de cancer, il est difficile de prévoir l'effet global de l'utilisation de fractions attribuables basées sur des estimations provenant d'études de mortalité plutôt que d'incidence.

Quant à la dernière source d'incertitude, liée à l'estimation de l'exposition aux cancérogènes, les chercheurs finlandais et britanniques ont utilisé des matrices emplois-expositions développées à l'aide de données provenant de Finlande et des États-Unis puis adaptées à plusieurs pays européens par la suite. Ils étaient donc limités aux cancérogènes présents dans les matrices emplois-expositions et ont aussi présumé que ces matrices s'appliquaient à l'exposition professionnelle de leur pays respectif. Nous ne pouvons décortiquer ici tous les facteurs influençant l'exposition professionnelle aux cancérogènes dans un pays donné.

4.2 Nombre de cancers d'origine professionnelle

Tel que souligné dans la littérature, le nombre de cancers indemnisés n'est qu'une petite partie des cancers d'origine professionnelle et l'utilisation de ces seules statistiques ne permet pas d'obtenir un portrait fiable du fardeau des cancers en milieu de travail. Moins de 100 nouveaux cas de cancer entre 2005 et 2007 (dont deux cas par année chez des femmes) et environ 40 décès par cancer entre 1997 et 2005 ont été indemnisés annuellement au Québec. D'après les proportions plausibles de cancer attribuables provenant de la Finlande et de la Grande-Bretagne, chaque année au Québec, de 1 800 à 3 000 des 36 000 nouveaux cas de cancer entre 2002 et 2006 et de 1 070 à 1 700 des 15 600 décès par cancer seraient d'origine professionnelle.

Notre étude a estimé que 6,0 % de tous les nouveaux cancers (entre 5,0 et 8,4 %) pouvaient être attribuables au travail. Ces pourcentages sont plus élevés chez les hommes, soit 9,1 % (entre 8,3 et 13,2 %) que chez les femmes, à 2,7 % (entre 1,6 et 3,3 %). Pour les décès par cancer, les proportions sont légèrement plus élevées, soit 7,6 % de tous les décès par cancer (entre 6,9 et 10,9 %), avec encore une différence marquée entre hommes et femmes : 11,7 % (entre 11,0 et 17,3 %) chez les hommes et 2,8 % (entre 2,1 et 3,6 %) chez les femmes). Ces chiffres sont du même ordre de grandeur que les pourcentages rapportés ailleurs dans le monde pour les pays industrialisés, pourcentages allant de 4,1 % des décès par cancer [Doll et Peto, 1981], à 8,4 % (13,8 % chez les hommes et 2,2 % chez les femmes) selon les auteurs [Nurminen et Karjalainen, 2001]. L'étude la plus récente ayant publié des estimations de la proportion de cancer attribuables au travail fait état de pourcentages de 5,3 % des décès par cancer (8,2 chez les hommes et 2,3 chez les femmes) [Rushton *et al.*, 2012b].

4.2.1 Cancers de la trachée, des bronches et des poumons

Le cancer du poumon est le deuxième cancer le plus fréquent chez les hommes (après le cancer de la prostate) et chez les femmes (après le cancer du sein), mais il est au premier rang des causes de décès par cancer pour les deux sexes [Comité consultatif de la Société canadienne du cancer, 2013]. On a remarqué depuis plus d'un siècle que certains cancers du poumon étaient liés

à des expositions en milieu de travail [Schüttmann, 1993] et depuis, plus de 30 substances ou circonstances d'exposition professionnelle ont été classées par le Centre international de recherche sur le cancer comme cancérogènes pulmonaires certains, probables ou possibles avec au moins certaines preuves chez l'humain [Cogliano *et al.*, 2011]. Parmi les substances en milieu de travail estimées responsables du plus grand nombre de cas en Europe, mentionnons l'amiante, la silice, les gaz d'échappement diesel et les substances liées au travail du métal [Nurminen et Karjalainen, 2001; Rushton *et al.*, 2010]. Ces mêmes auteurs estiment qu'entre 21 et 29 % des cancers du poumon chez l'homme et 5 % chez les femmes seraient attribuables au travail.

Peu importe les méthodes utilisées pour en estimer le fardeau, les cancers du poumon représentent toujours environ la moitié de l'ensemble des cancers attribuables au travail [Straif, 2008]; ceci est le cas dans la présente étude où on estime qu'ils constituent 48 % des nouveaux cas de cancer attribuables au travail chez les hommes et 30 % chez les femmes, alors que 70 % des décès par cancer professionnels chez les hommes et 54 % chez les femmes sont des cancers du poumon.

4.2.2 Cancers du sein et de la prostate

Les cancers du sein et de la prostate sont les plus fréquents dans la population générale, avec chacun plus de 4 000 nouveaux cas annuellement au Québec [Comité consultatif de la Société canadienne du cancer, 2013]. Le cancer du sein chez la femme a été associé à l'exposition à l'oxyde d'éthylène (utilisé pour stériliser des instruments médicaux et certains produits alimentaires telles les épices) et au travail en quarts rotatifs comportant du travail de nuit et associé à des perturbations du rythme circadien [IARC, 2008; IARC, 2010]. L'exposition professionnelle au cadmium et à l'arsenic et à leurs composés, de même que le travail dans l'industrie du caoutchouc ont été associés au cancer de la prostate, avec des preuves limitées chez l'humain [Cogliano *et al.*, 2011].

Bien que ces cancers soient très fréquents et que seulement un faible pourcentage d'entre eux soit attribuable au travail, 5 % pour le cancer du sein et 6 % pour celui de la prostate, ils constituent tout de même une proportion non négligeable des nouveaux cas de cancer d'origine professionnelle : respectivement 50 % de l'ensemble des cancers attribuables au travail chez les femmes et 14 % chez les hommes.

4.2.3 Cancers de la peau

Les cancers de la peau non mélaniques (dont les plus fréquents sont le carcinome spinocellulaire et le carcinome basocellulaire) se traitent généralement assez bien. On estime que ce sont les cancers les plus fréquents dans la population, mais on sait qu'ils sont sous-estimés dans les statistiques, car la plupart des registres de cancer ne compilent pas d'information sur ces cas de façon systématique [Comité consultatif de la Société canadienne du cancer, 2013]. Une étude récente a estimé que de 36 à 42 % des cancers non déclarés au Fichier des tumeurs du Québec par les laboratoires de pathologie des hôpitaux étaient ces cancers de la peau [Vézina et St-Onge, 2007]. Les causes professionnelles associées à ce cancer avec des preuves suffisantes chez l'humain sont notamment l'exposition au soleil, à l'arsenic et ses composés inorganiques, au brai

de goudron de houille, aux huiles minérales peu ou non raffinées et à la suie [Cogliano *et al.*, 2011].

4.2.4 Mésothéliome de la plèvre

Le mésothéliome malin est un cancer rare de la membrane qui enveloppe certains organes, dont les poumons, le cœur et les organes de la cavité abdominale. Il s'agit d'un cancer très létal, avec un taux moyen de survie à un an de 39 % et à cinq ans de 8 % aux États-Unis [Young *et al.*, 2007]. Au Québec entre 2002 et 2006, on a diagnostiqué annuellement en moyenne 105 nouveaux cas chez les hommes et 28 chez les femmes.

Le seul facteur de risque connu de ce cancer avec suffisamment de preuves chez l'humain est l'exposition à l'amiante, sous toutes ses formes [Cogliano *et al.*, 2011]. Bien que l'exposition à ce minéral puisse se produire à l'extérieur du travail, la majorité des estimations des divers auteurs indiquent que de 52 à 98 % des cas sont attribuables à des expositions professionnelles et para-professionnelles [Boffetta *et al.*, 2010; Lacourt *et al.*, 2010; Rushton *et al.*, 2010]. C'est pourquoi les réclamations des travailleurs victimes d'un mésothéliome sont acceptées dans la plupart des cas [Goldberg *et al.*, 2006; Payne et Pichora, 2008] et qu'il s'agit généralement du type de cancer pour lequel le plus grand nombre de cas sont indemnisés au Québec et dans plusieurs autres pays [Goldberg *et al.*, 2006; Hyland *et al.*, 2007; Payne et Pichora, 2008; Kirkham *et al.*, 2010]. Il y aurait plus de 110 nouveaux cas attribuables au travail annuellement au Québec et quelque 80 décès.

4.2.5 Cancers de la vessie

Au Québec, le cancer de la vessie est le quatrième cancer le plus fréquent chez l'homme et le huitième chez la femme [Comité consultatif de la Société canadienne du cancer, 2013]. Tout comme le cancer du poumon, le cancer de la vessie a été associé à des expositions professionnelles depuis plus d'un siècle [Landrigan, 1996]; la première situation de travail associée à ce cancer a été la fabrication de colorants. Une revue récente des classifications des substances cancérigènes par le CIRC mentionne plus de 10 substances ou circonstances d'exposition pour lesquelles des preuves existent chez l'humain, dont notamment l'arsenic et ses composés inorganiques, la benzidine, le 2-naphthylamine, l'ortho-toluidine, le travail de peintre, la production de l'aluminium et celle du caoutchouc [Cogliano *et al.*, 2011].

Le tabagisme est un facteur de risque personnel reconnu du cancer de la vessie, ce qui complique la mesure du risque attribuable au travail, estimée à 7 % chez les hommes et à près de 2 % chez les femmes par Rushton et collègues [2010 et 2012b].

4.2.6 Cancers des sinus et des fosses nasales

Les cancers des sinus et des fosses nasales sont rares (32 nouveaux cas chez les hommes et 23 chez les femmes annuellement au Québec), mais il s'agit des cancers dont la plus forte proportion est attribuable au travail après le mésothéliome, soit 24 à 43 % chez l'homme et 7 à 20 % chez la femme [Nurminen et Karjalainen, 2001; Rushton *et al.*, 2012b]. Les expositions

professionnelles qui y sont associées avec des preuves chez l'humain sont les poussières de bois et de cuir, le formaldéhyde, les composés du nickel et du chrome VI [Cogliano *et al.*, 2011].

4.3 Cancérogénèse et exposition aux cancérogènes

Deux grands types de mécanisme seraient impliqués et joueraient probablement ensemble un rôle dans la cancérogénèse : les mécanismes génétiques, basés sur un effet toxique direct sur le matériel génétique de la cellule, et les mécanismes épigénétiques (non génétiques) basés sur un effet toxique sur les mécanismes de division cellulaire [Lauwerys *et al.*, 2007]. Les grandes phases de développement d'un cancer sont l'initiation (première altération génétique de la cellule), la promotion (multiplication de la cellule atteinte en une tumeur bénigne) et la progression ou propagation (prolifération cellulaire incontrôlée ou tumeur maligne), qui correspond à la phase clinique de la maladie durant laquelle le cancer est diagnostiqué [Gérin et Band, 2003].

Il peut se passer plusieurs années entre ces différentes phases et plus d'un agent cancérogène peut être impliqué. C'est pourquoi il faut tenir compte de la notion de latence, qui est la période entre la première exposition à un cancérogène et le diagnostic de cancer; les expositions responsables de la majorité des cancers se sont vraisemblablement produites 20 à 40 ou même 50 ans avant l'apparition de la maladie. Pour les cancers hématopoïétiques (leucémies, lymphomes...), cette période de latence semble être plus courte, de l'ordre de 5 à 10 ans [Armenian, 1987; Richardson, 2008]. Cependant, en ce qui concerne la période d'exposition pertinente, elle peut s'échelonner pour la majorité des cancers, de 10 à 50 ans et de 1 à 20 ans pour les cancers hématopoïétiques [Hutchings et Rushton, 2012].

En ce qui a trait à l'intensité de la dose d'exposition nécessaire pour produire un cancer, deux théories s'opposent : celle de l'existence d'un seuil (qui correspond à la capacité des mécanismes de détoxification des substances toxiques), en deçà duquel le cancer ne peut être produit, et celle qui avance qu'un seuil ne peut être fixé, car malgré les phénomènes de détoxification, il peut y avoir des molécules de cancérogènes qui échappent à ces mécanismes et se fixent à l'ADN [Lauwerys *et al.*, 2007]. Ceci explique le fait qu'en termes préventifs, on considère que le fait d'être exposé à un cancérogène, et pas nécessairement l'intensité de cette exposition, soit l'indicateur à privilégier pour la surveillance.

Une étude récente des niveaux mesurés dans les entreprises britanniques montrait que les moyennes de 12 des 19 cancérogènes pour lesquels le plus de mesures étaient disponibles dépassaient les normes [Cherrie *et al.*, 2007]. Au Québec, entre 2006 et 2008, la Direction de santé publique de Montréal a rapporté à la CSST 129 signalements de situations hors normes en termes d'exposition à des substances chimiques. Près de la moitié de ces signalements (60 situations) concernaient des cancérogènes et dans quelques cas les niveaux d'exposition dépassaient cinq fois la norme, entre autres pour du béryllium, de la silice et du cadmium; les problèmes de ces milieux de travail ont été réglés depuis, mais ceci souligne l'importance d'être vigilant [Sassine *et al.* 2010]. Une étude récente de l'IRSST estimait que plus de 150 000 travailleurs québécois étaient exposés aux gaz d'échappement diesel, plus de 100 000 aux poussières de bois et plus de 50 000 aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, au benzène ou à la silice. Cette étude n'a pu cependant estimer le pourcentage global des Québécois exposés présentement à au moins un cancérogène dans leur milieu de travail [Labrèche *et al.*, 2012]. Des

études européennes ont estimé que 10,1 à 23 % des travailleurs étaient exposés à au moins un cancérigène [Arnaudo *et al.*, 2013; Kauppinen *et al.*, 2000]. En appliquant ces proportions européennes aux données du Québec⁶, il est plausible que de 356 300 à 871 000 travailleurs québécois puissent être exposés à au moins un cancérigène en milieu de travail. Pour obtenir des estimations plus exactes pour le Québec, il faudrait effectuer une vaste enquête auprès d'un échantillon représentatif des travailleurs, avec idéalement des mesures de l'exposition à un grand nombre de cancérigènes.

4.4 Fardeau des cancers d'origine professionnelle

En utilisant leurs résultats sur le nombre de nouveaux cas de cancer et de décès par cancer associés au travail selon les secteurs d'activité économique et les expositions aux cancérigènes, les chercheurs de Grande-Bretagne ont développé, pour faciliter le choix des priorités d'intervention, des scénarios permettant d'estimer l'impact de mesures préventives en termes de nombre de cancers évités [Hutchings et Rushton, 2011]. Cette approche a l'avantage d'identifier les interventions qui produisent les plus grands effets à meilleur coût; les auteures démontrent par exemple qu'il peut être plus efficace dans les petites entreprises de s'assurer du respect des normes d'exposition que de tenter d'abaisser ces normes [Hutchings et Rushton, 2011]. Une telle étude dépasse le cadre du présent travail mais pourrait s'avérer utile à moyen terme dans le contexte québécois.

Les chiffres présentés plus haut mettent en évidence l'importance, sous-estimée, du fardeau des cancers professionnels au Québec. Nous n'avons pas tenté de chiffrer les coûts directs et indirects associés à ces cancers. Toutefois, cet exercice a été effectué récemment pour le ministère de la Santé de l'Alberta, avec le nombre de cancers diagnostiqués en 2006 et les coûts de 2008 [Orenstein *et al.*, 2010]. Les chercheurs ont estimé que chaque année, en moyenne, 761 nouveaux cas de cancer liés à des expositions professionnelles sont diagnostiqués et 2 700 personnes vivent avec un tel cancer, ce qui générerait des coûts directs estimés à 15 682 000\$ par année; les coûts indirects (perte de ressources économiques et diminution de productivité), ont été estimés à 64 100 000\$ supplémentaires par année [Orenstein *et al.*, 2010]. Les coûts pour le Québec, entre 2002 et 2006, pourraient donc se situer entre le double et le quadruple puisque notre étude estime de 1 800 à 3 000 le nombre annuel de nouveaux cas de cancer liés à des expositions professionnelles au Québec.

⁶ Estimé de 3 527 838 travailleurs rémunérés après ajustement pour les variations mensuelles de l'activité économique, tableau personnalisé, Recensement canadien 2006.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Afin de planifier et de prioriser des actions préventives, il faut connaître l'étendue du problème. Ce rapport présente un premier effort de quantification de l'importance des cancers d'origine professionnelle au Québec. L'étude avait pour but d'estimer le nombre de cas de cancer qui pourraient être attribuables au travail, pour une vingtaine de sièges ou types de cancer parmi les plus fréquents et les plus souvent associés à une origine professionnelle. Compte tenu de l'augmentation annuelle du nombre de cancers, les chiffres présentés ici et obtenus à partir de données de cancer de 2002 à 2006 seraient plus élevés en 2013. L'identification de ces sièges et types de cancer permet aux intervenants en santé et en sécurité du travail de cibler les actions préventives sur les cancérogènes responsables des cancers les plus fréquents.

Malgré leurs limites, les données obtenues confirment que les cancers d'origine professionnelle constituent un fardeau significatif en termes de nombre de cas et de décès et soulignent la sous-estimation importante de ce fardeau si l'on ne considère que les statistiques d'indemnisation. À la suite de ces premières estimations, il est recommandé :

- de diffuser ces résultats aux intervenants de diverses organisations partenaires œuvrant en santé et en sécurité du travail (Commission de la santé et de la sécurité du travail, directions et agences de santé publique, associations paritaires sectorielles, associations d'employeurs et de travailleurs...);
- de documenter les cancérogènes responsables des cancers d'origine professionnelle dont l'incidence et la mortalité sont les plus importants en termes de nombre de cas (cancers de la trachée, des bronches et des poumons, de la prostate, du sein, de la peau non mélanique, de la vessie, mésothéliomes, cancer du côlon, lymphomes non hodgkiniens et leucémies);
- de compléter ce travail par une étude plus spécifique au Québec (avec calcul des proportions attribuables en utilisant les données d'exposition québécoises et des estimations de risque associés aux cancérogènes présents dans les industries québécoises) incluant des estimations du fardeau économique des cancers d'origine professionnelle.

Au-delà des résultats obtenus ici, certaines recommandations génériques relèvent d'une gestion prudente en matière de santé et de sécurité du travail :

- promouvoir un renforcement du respect de l'étiquetage des cancérogènes et de leurs normes d'exposition, lorsqu'elles existent, en milieu de travail, en visant une réduction de l'exposition au niveau le plus bas possible, tel que stipulé dans la réglementation québécoise;
- développer des systèmes permettant d'identifier et de classer les substances cancérogènes à mesure qu'elles sont introduites dans les milieux de travail, de même que des façons de disséminer l'information à ceux qui doivent la connaître en milieu de travail.

Au bénéfice du travailleur, il pourrait aussi être souhaitable de développer une fiche individuelle détaillant les circonstances d'exposition à des cancérogènes qui suivrait le travailleur tout au

long de sa vie professionnelle; une telle fiche est réglementée⁷ en France depuis quelques années.

À la différence des cancers liés aux habitudes de vie, les antécédents des cancers d'origine professionnelle ne sont pas de la responsabilité des individus. Ces cancers sont évitables, d'où l'importance particulière d'une intervention préventive puisqu'ils représentent une proportion non négligeable des cancers. En plus de témoigner d'une préoccupation de la santé des travailleurs, investir dans la prévention des cancers d'origine professionnelle permet de réduire les indemnités qui leur sont versées et les coûts humains dus à la morbidité et à la mortalité liées au travail. De plus, réduire l'exposition à des cancérogènes à l'intérieur des entreprises peut aussi avoir un impact sur la qualité de l'environnement et la santé des populations avoisinantes. Ceci ne peut donc que s'avérer rentable à moyen et à long termes pour les travailleurs, les entreprises et la société.

⁷ Voir l'article R4412-40 du Code du Travail français :

http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=FBEAC500F22CC5194AEF78BFEE4FD32E.tpdj_o06v_2?idArticle=LEGIARTI000018530855&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20080520

BIBLIOGRAPHIE

- Armenian HK. Incubation periods of cancer: old and new. *J Chron Dis* 1987; 40(Suppl. 2) : 9S-15S.
- Arnaudo B, Léonard M, Sandret N, Cavet M, Coutrot T, Rivalin R, Thierus L. *Les risques professionnels en 2010 : de fortes différences d'exposition selon les secteurs*. Série DARES Analyses, N° 010, Paris, Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques, 2013, 12 p. [Cité le 28 février 2013]. {En ligne}.
{<http://www.fonction-publique.gouv.fr/publications/publications-hors-collection-3>}
- Aubrun JC, Binet S, Bozec C, Brochard P, Dimerman S, Fontaine B, Guenel P, Luce D, Martinet Y, Moulin JJ, Mur JM, Pietruszynski M, Vallayer C. Occupational Cancer in France: Epidemiology, Toxicology, Prevention, and Compensation. *Environ Health Perspect* 1999; 107(Suppl. 2) : 245-52.
- Beaupré M. Surveillance du cancer au Québec : de 1992 à 1998. *Nouveaux cas déclarés au Fichier des tumeurs et mortalité par cancer*. Direction générale de la santé publique, Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, 2002. [Cité le 1^{er} novembre 2011]. Disponible à l'adresse :
<http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2001/01-275.pdf>.
- Boffetta P, Autier P, Boniol M, Boyle P, Hill C, Aurenco A, Masse R, de Thé G, Valleron AJ, Monier R, Tubiana M. An Estimate of cancers attributable to occupational exposures in France. *J Occup Environ Med* 2010; 52 : 399-406.
- Bouchardy C, Schüller G, Minder C, Hotz P, Bousquet A, Levi F, Fisch T, Torhorst J, Raymond L.. Cancer risk by occupation and socioeconomic group among men – a study by the Association of Swiss Cancer Registries. *Scand J Work Environ Health* 2002; 28(Suppl 1): 1-88.
- Bouyer J, Cordier S, Levallois P. « Épidémiologie ». Chap. 4 In: Gérin M, Gosselin P, Cordier S, Viau C, Quénel P, Dewailly É (rédacteurs). *Environnement et santé publique – Fondements et pratiques*. Acton Vale (Québec)/Paris (France): Edisem/ Tec & Doc. 2003: pp 89-118.
- Brisson, J, Major D, Pelletier É. *Évaluation de l'exhaustivité du Fichier des tumeurs du Québec*. Institut national de santé publique du Québec, 2003. [Cité le 15 février 2011]. Disponible à l'adresse :
<http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/217-RapportExhaustiviteRegistreCancers.pdf>.
- Bureau fédéral de la statistique. *Recensement du Canada 1961. Main d'œuvre: Industries selon le sexe, par âge, état matrimonial et classe de travailleur*. Canada. Bulletin 3.2-6, No. Catalogue 94-523, Vol. III, partie 2. 1963a.
- Bureau fédéral de la statistique. *Recensement du Canada 1961. Main d'œuvre: Industries selon le sexe, par âge, état matrimonial et classe de travailleur. Québec et Ontario*. Bulletin 3.2-8, No. Catalogue 94-525, Vol. III, partie 2. 1963b.
- Cherrie JW, Van Tongeren M, Semple S. Exposure to occupational carcinogens in Great Britain. *Ann Occup Hyg* 2007; 51: 653–64.

- Clapp RW, Jacobs MM, Loechler EL. Environmental and Occupational Causes of Cancer. New Evidence, 2005–2007. *Rev Environ Health*. 2008 ; 23(1): 1–37.
- Clapper ML. Genetic Polymorphism and Cancer Risk. *Curr Oncol Rep* 2000, 2: 251-6.
- Cogliano VJ, Baan R, Straif K, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Freeman C, Galichet L, Wild CP. Preventable exposures associated with human cancers. *J Natl Cancer Inst* 2011; 103(24): 1827-39.
- Comité consultatif de la Société canadienne du cancer. *Statistiques canadiennes sur le cancer 2013*. Toronto (Ontario): Société canadienne du cancer, 2013. [Cité le 27 juin 2013]. Disponible à l'adresse: <http://www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/cancer-101/canadian-cancer-statistics-publication/?region=qc>.
- Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J Natl Cancer Inst* 1981; 66: 1191-308.
- Dreyer L, Andersen A, Pukkala E. Avoidable cancers in the Nordic countries. *Occupation. APMIS Suppl*. 1997;76: 68-79.
- Driscoll T, Nelson D I, Steenland K, Leigh J, Concha-Barrientos M, Fingerhut M, Prüss-Üstün A. The global burden of disease due to occupational carcinogens. *Am J Ind Med* 2005; 48: 419-31.
- Éco-Santé Québec. Nombre annuel moyen de cas sur 5 ans, mésothéliome de la plèvre. Page Nouveaux cas de cancer liés au travail, État de santé physique. Éco-Santé Québec. En ligne: <http://www.ecosante.fr/index2.php?base=QUEB&langh=FRA&langs=FRA&sessionid=>. Mise à jour: 2007-04-24. Dernière consultation: 2012-05-24.
- Fritschi L. *Occupational cancer in Australia*. Australian Safety and Compensation Council, Commonwealth of Australia, 2006. (ISBN 0 642 32689 4). [Cité le 8 janvier 2010] Disponible à l'adresse: http://www.safeworkaustralia.gov.au/AboutSafeWorkAustralia/WhatWeDo/Publications/Documents/411/Occupational_Cancer_Australia_April_2006.pdf.
- Fritschi L, Driscoll T. Cancer due to occupation in Australia. *Aust NZ J Public Health* 2006 ; 30(3) : 213-9.
- Gawkrodger DJ. Occupational skin cancers. *Occup Med (Lond)* 2004 ; 54(7):458-63.
- 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*. Edisem : Acton Vale, Québec ; Éditions Tec&Doc : Paris. 2003 : 669-86.
- Goldberg M, Imbernon E, Rolland P, Gilg Soit Ilg A, Savès M, de Quillacq A, Frenay C, Chamming's S, Arveux P, Boutin C, Launoy G, Pairon JC, Astoul P, Galateau-Sallé F, Brochard P. The French National mesothelioma surveillance program. *Occup Environ Med* 2006; 63: 390-5.
- Guindon GE, Boisclair D. *Past, current and future trends in tobacco use*. Economics of Tobacco Control Paper No. 6. Health, Nutrition and Population (HNP) Discussion Paper, The World Bank, 2003. [Cité le 20 février 2012]. Disponible à l'adresse :

- http://www-wds.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&menuPK=64187510&searchMenuPK=64187283&theSitePK=523679&entityID=000265513_20040607175222&searchMenuPK=64187283&theSitePK=523679 (dernier accès : 10 janvier 2012)
- Gustavsson P, Jakobsson R, Nyberg F, Pershagen G, Järup L, Schéele P. Occupational Exposure and Lung Cancer Risk: A Population-based Case-Referent Study in Sweden. *Am J Epidemiol* 2000; 152:32–40.
- Health Canada. *Canadian Tobacco Use Monitoring Survey (CTUMS) February - December 2001*. [Dernière mise à jour: 2007-11-16; cité le 23 février 2012]. Disponible à l'adresse : http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/tobac-tabac/research-recherche/stat_ctums-esutc_2001/tab11-eng.php.
- Heloma A, Nurminen M, Reijula K, Rantanen J. Smoking Prevalence, Smoking-Related Lung Diseases, and National Tobacco Control Legislation. *Chest* 2004; 126:1825-31.
- Hutchings S, Rushton L. *The burden of occupational cancer in Great Britain. Methodology. Research Report No 927*. Imperial College London, Institute of Environment and Health, Health and Safety Laboratory and Institute of Occupational Medicine. London: Health and Safety Executive, 2012.
- Hutchings S, Rushton L. Toward risk reduction: Predicting the future burden of occupational cancer. *Am J Epidemiol* 2011; 173(9): 1069-77.
- Hyland RA, Ware S, Johnson AR, Yates DH. Incidence trends and gender differences in malignant mesothelioma in New South Wales. *Scand J Work Environ Health* 2007; 33: 286-92.
- IARC. *Monographs on the evaluation on carcinogenic risks to humans. Volume 97: 1,3-butadiene, ethylene oxide and vinyl halides (vinyl fluoride, vinyl chloride and vinyl bromide)*. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2008.
- IARC. *Monographs on the evaluation on carcinogenic risks to humans. Volume 98: Painting, firefighting and shiftwork*. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2010.
- IARC. *Monographs on the evaluation on carcinogenic risks to humans. Volume 100, Part E: Personal Habits and Indoor Combustion*. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2012.
- Imbernon E. *Estimation du nombre de cas de certains cancers attribuables à des facteurs professionnels en France*. Département santé travail, Institut de veille sanitaire, 2003 (26 p.).
- Institut national de santé publique du Québec. *Santéscope : Comparaisons internationales. État de santé physique* (Mortalité par tumeurs 2005; Mortalité par maladies de l'appareil circulatoire 2005). 2009. Site visité le 7 juillet 2011 (<http://www.inspq.qc.ca/Santescope/>).
- 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.

- Kirkham TL, Koehoorn MW, McLeod CB, Demers PA. Surveillance of mesothelioma and workers' compensation in British Columbia, Canada. *Occup Environ Med* 2010; 68: 30-5.
- Labrèche F, Duguay P, Ostiguy C, Goyer N, Boucher A, Roberge B, Baril M. *Substances cancérigènes : Portrait de l'exposition des travailleurs québécois*. Rapport R-732, Montréal : Direction de la recherche et de l'expertise, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. 2012, 89 p. [Cité le 27 juin 2012] Disponible à l'adresse : <http://www.irsst.qc.ca/-publication-irsst-substances-cancerogenes-portrait-de-exposition-des-travailleurs-quebecois-r-732.html>
- Lacourt A, Rolland P, Gramond C, Astoul P, Chamming's S, Ducamp S, *et al.* Attributable risk in men in two French case-control studies on mesothelioma and asbestos. *Eur J Epidemiol* 2010; 25: 799-806.
- Landrigan PJ. The prevention of occupational cancer. *CA Cancer J Clin*. 1996 ;46(2):67-9.
- Landrigan PL, Schechter CB, Lipton JM, Fahs MC, Schwartz J. Environmental pollutants and disease in American children: estimates of morbidity, mortality and costs for lead poisoning, asthma, cancer, and developmental disabilities. *Environ Health Perspect* 2002; 110: 721-28.
- Lauwerys R , Haufroid V , Hoet P, Lison D. « Cancers d'origine professionnelle ». Chap. 24 In : *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. 5ième édition. Paris: Masson, 2007.
- Leigh J P, Yasmeen S, Miller TR. Medical costs of fourteen occupational illnesses in the United States in 1999. *Scand J Work Environ Health* 2003; 29(4): 304–13.
- Morrell S, Kerr C, Driscoll T, Taylor R, Salkeld G, Corbett S. Best estimate of the magnitude of mortality due to occupational exposure to hazardous substances. *Occup Environ Med* 1998; 55: 634-41.
- Mullan RJ, Murthy LI. Occupational sentinel health events: an up-dated list for physician recognition and public health surveillance. *Am J Ind Med* 1991; 19(6): 775-99.
- Nurminen M, Karjalainen A. Epidemiologic estimate of the proportion of fatalities related to occupational factors in Finland. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27(3): 161-213.
- OECD [Internet] « Alcohol consumption > 1970, 1980, 1990, 2000 by country », données de santé de l'Organization for Economic Co-operation and Development (OECD Health Data 2005). 2005. [Cité le 11 janvier 2012]. Disponible à l'adresse : http://www.nationmaster.com/graph/foo_alc_con_197-food-alcohol-consumption-1970 (et pages des années subséquentes)
- 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. ISBN : 978-0-7785-8932-7. [Cité le 31 octobre 2011]. Disponible à l'adresse : <http://www.albertahealthservices.ca/poph/hi-poph-surv-phids-economic-burden-occup-cancer-2010.pdf>.
- Organisation internationale du travail [Internet]. « LABORSTA ». [Mise à jour hebdomadaire; cité le 4 juillet 2011]. Disponible à l'adresse : <http://laborsta.ilo.org/>.

- Payne JI, Pichora EC. Clarification on mesothelioma rates in Ontario. *Int J Occup Environ Health* 2008; 14: 157-8.
- Physicians for a Smoke-Free Canada [Internet]. « Smoking in Canada ». 2011. [Cité le 24 février 2012]. Disponible à l'adresse : <http://www.smoke-free.ca/factsheets/pdf/prevalence.pdf>.
- Richardson DB. Temporal variation in the association between benzene and leukemia mortality. *Environ Health Perspect* 2008; 116(3): 370-4.
- Rihs HP, Pesch B, Kappler M, Rabstein S, Rossbach B, Angerer J, Scherenberg M, Adams A, Wilhelm M, Seidel A, Bruning T. Occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in German industries: association between exogenous exposure and urinary metabolites and its modulation by enzyme polymorphisms. *Toxicol Lett* 2005; 157(3): 241-55.
- Robinson S, Harris H. *Smoking and drinking among adults, 2009. A report on the 2009 General Lifestyle Survey*. Office of the National Statistics, London, UK. 2011. [Cité le 20 février 2012]. Disponible à l'adresse : <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/ghs/general-lifestyle-survey/2009-report/index.html>.
- Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. « Validity in Epidemiologic Studies ». Chap. 9 In : Rothman KJ, Greenland S, Lash TL (éd.) *Modern Epidemiology*, 3e éd. Philadelphia, PA : Lippincott Williams & Wilkins. 2008, pp.
- Rousseau M-C, Straif K, Siemiatycki J. IARC Carcinogen Update. *Environ Health Perspect* 2005; 113(9) : A580-3.
- Rushton L, Bagga S, Bevan R, Brown TP, Cherrie JW, Holmes P, Fortunato L, Slack R, Van Tongeren R, Young C, Hutchings SJ. Occupation and cancer in Britain. *Br J Cancer* 2010; 102: 1428-37.
- Rushton L, Bagga S, Bevan R *et al.* *The burden of occupational cancer in Great Britain. Overview report*. Research Report No 931. Health and Safety Laboratory, Institute of Environment and Health, Institute of Occupational Medicine and Imperial College London. London: Health and Safety Executive, 2012a.
- Rushton L, Hutchings S, Brown T. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. *Occup Environ Med* 2008; 65(12): 789-800.
- Rushton L, Hutchings S, Fortunato L, Young C, Evans GS, Brown T, Bevan R, Slack R, Holmes P, Bagga S, Cherrie JW, Van Tongeren M. Occupational cancer burden in Great Britain. *Br J Cancer* 2012b; 107: S3-S7.
- Sassine M.P, Forest J, Trudel A, Soucy D. *Cancérogènes et sensibilisants : une portion importante de signalements « hors normes » à Montréal*. Présentation donnée au 32^e Congrès de l'AQHSST, avril 2010. [Cité le 13 juillet 2012]. Disponible à l'adresse : http://www.dsp.santemontreal.qc.ca/dossiers_thematiques/sante_au_travail/thematiques/hors_normes/documentation.html. Schüttmann W. Schneeberg lung disease and uranium mining in the Saxon Ore Mountains (Erzgebirge). *Am J Ind Med* 1993;23(2):355-68.
- Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau M-C, Boffetta P. Listing Occupational Carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004; 112(15): 1447-59.

- Statistique Canada. *Recensement du Canada 1971. Activités économiques. Activités économiques selon le sexe, par âge, état matrimonial, niveau de scolarité et statut, Canada*. Bulletin 3.5-2. No. de catalogue 94-749. Mai 1975a.
- Statistique Canada. *Recensement du Canada 1971. Activités économiques. Activités économiques selon le sexe, par âge, état matrimonial, niveau de scolarité et statut, Québec et Ontario*. Bulletin 3.5-4. No. de catalogue 94-751. Juin 1975b.
- Statistique Canada. *Recensement du Canada 1981. Population active - Activité économique selon la profession, Canada, provinces*. No. de catalogue 92-923. Février 1984.
- Steenland K, Burnett C, Lalach 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.
- Straif K. The burden of occupational cancer. *Occup Environ Med* 2008; 65(12): 787-8.
- Teschke K, Barroetavena MC. Occupational cancer in Canada: What do we know? *Can Med Assoc J* 1992; 147: 1501-7.
- Thériault G, Nantel A, Djoudi F, Palmieri S, Girard B. *Document d'appui à la définition nosologique: Angiosarcome du foie*. Maladies à déclaration obligatoire d'origine chimique ou physique. Institut national de santé publique du Québec, Direction risques biologiques, environnementaux et occupationnels. 2006.
- Thimpont J, Paquier L, Dumortier P, Farr P, De Brouwer C, Strauss P, De Vuyst P. Les missions du Fonds des Maladies Professionnelles. La sous-déclaration des cancers respiratoires professionnels, en particulier dus à l'amiante. *Rev Med Brux* 2009; 30(4): 318-25.
- Vandentorren S, Salmi LR, Brochard P. Reconnaissance des cancers professionnels : revue des méthodes existantes et perspectives. *Bull Cancer* 2005 ; 92(9) : 799-807.
- Vézina S, St-Onge M. Projet pilote : rehaussement du Fichier des tumeurs du Québec. Rapport final. Institut national de santé publique du Québec, Direction des ressources informationnelles. 2007 ISBN 13 : 978-2-550-50464-1 (PDF). [Cité le 15 janvier 2012]. Disponible à l'adresse:
http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/663-Rehaussement_FTQ.PDF
- Wiesenhütter B, Selinski S, Golka K, Brüning T, Bolt HM. Re-assessment of the influence of polymorphisms of phase-II metabolic enzymes on renal cell cancer risk of trichloroethylene-exposed workers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007; 81(2): 247-51.
- World Health Organization. « Appendix VIII: country-provided prevalence data ». In : *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2011: Warning about the dangers of tobacco*. World Health Organization, 2011a. [Cité le 20 février 2012]. Disponible à l'adresse:
http://www.who.int/tobacco/global_report/2011/appendix_viii/en/index.html.
- World Health Organization. « Canada », « Finland » et « United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland ». In : *Global Status Report on Alcohol and Health 2011, Country profiles by country name*. World Health Organization, 2011b. [Cité le 20 février 2012]. Disponibles à l'adresse:
http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/en/index.html.

- World Health Organization Regional office for Europe [Internet]. « Smoking prevalence ». Tobacco Control Database 2012. [Mise à jour non précisée; cité le 23 février 2012] Disponible à l'adresse : <http://data.euro.who.int/tobacco/Default.aspx?TabID=2404>.
- Wright JL, Morgan TM, Lin DW. Primary Scrotal Cancer: Disease Characteristics and Increasing Incidence. *Urol* 2008; 72: 1139-43.
- Young Jr. JL, Ward KC, Gloeckler Ries LA. « Cancers of rare sites ». Chap 30 In : Gloeckler Ries LA, Young Jr. JL, Keel GE, Eisner MP, Lin YD, Horner MJD (éditeurs). *SEER Survival Monograph: Cancer Survival Among Adults: US SEER Program, 1988-2001, Patient and Tumor Characteristics*. National Cancer Institute, SEER Program, NIH Pub. No. 07-6215, Bethesda, MD. 2007. [Cité le 15 janvier 2012]. Disponible à l'adresse : http://seer.cancer.gov/publications/survival/surv_rare_cancers.pdf.
- Ziech D, Franco R, Pappa A, Panayiotidis MI. Reactive Oxygen Species (ROS)—Induced genetic and epigenetic alterations in human carcinogenesis. *Mutat Res* 2011; 711: 167-73.

ANNEXE 1 - SOURCES DE DONNÉES ET BRÈVE DESCRIPTION

Source de données	Brève description	Variables
<i>Cancers</i>		
Dépôt de données central et régional (DDCR) de la CSST	Fichier contenant les données sur les lésions professionnelles indemnisées par la CSST	Âge, sexe, année d'événement; siège, agent causal et nature de la lésion SAE : CAEQ, secteurs prioritaires CSST, SCIAN Profession : CCDP
Fichier de décès indemnisés : compilation spéciale de la CSST	Fichier contenant les données sur les décès indemnisés par la CSST	Âge, sexe, année d'acceptation du décès pour indemnisation; siège, agent causal et nature de la lésion SAE : CAEQ, secteurs prioritaires CSST Profession : CCDP
Fichier des décès du Québec (1981-2007, mise à jour 2010, disponible à l'INSPQ)	Fichier contenant les causes principale et secondaire de décès, tels qu'inscrits	Âge, sexe, année de décès, causes principale et secondaires de décès (codes CIM-10)
Fichier des tumeurs du Québec (1984-2006, mise à jour 2009, disponible à l'INSPQ)	Fichier contenant les diagnostics de tumeurs rapportés lors des hospitalisations	Âge, sexe, année de diagnostic, diagnostic (codes CIM-9 et morphologie de la tumeur)
<i>Profils d'activités économiques</i>		
Enquêtes sur l'emploi, la rémunération et les heures travaillées (EERH) et recensement de la population, Statistique Canada, tableau personnalisé	Fichiers contenant les effectifs de la main d'œuvre canadienne	Effectifs en nombres et en proportions Industrie, sexe SAE : CTI ou SCIAN (selon les années)
Données statistiques économiques du Canada, de Finlande et du Royaume-Uni	Fichiers contenant les effectifs de la main d'œuvre de chaque pays selon une définition adoptée par la 13 ^e Conférence internationale des statisticiens du travail (Genève, 1982)	Effectifs de salariés en nombres Industrie, sexe SAE : CITI (Classification internationale type des industries, révisions 2 et 3)

CSST : Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec / CAEQ : Classification des activités économiques du Québec / CCDP : classification canadienne descriptive des professions / CIM : Classification internationale des maladies / CITI : Classification internationale type des industries / CTI : Classification type des industries (Statistique Canada) / CTP : Classification type des professions (Statistique Canada) / INSPQ : Institut national de santé publique du Québec / SAE : Secteur d'activité économique / SCIAN : Système de classification des industries de l'Amérique du Nord

ANNEXE 2 - PROPORTIONS DE CANCER ATTRIBUABLES AU TRAVAIL RETENUES POUR LES CALCULS

Siège ou type de cancer	Proportions attribuables publiées (%)				Estimation des proportions attribuables (%)						Remarques
	Nurminen & Karjalainen, 2001		Rushton <i>et al.</i> , 2012b		Plausible ¹		Basse		Élevée		
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	
Cavité buccale	1,2	0,3	nd	nd	1,2	0,3	1,2	0,3	1,2	0,3	Données provenant d'une seule étude
Pharynx²	2,0	0,5	10,8	2,4	2	0,5	2	0,5	10,8	2,4	Proportions les plus faibles retenues comme valeurs plausibles
Œsophage²	6,4	0,2	3,3	1,1	3,3	0,2	3,3	0,2	6,4	1,1	Proportions les plus faibles retenues comme valeurs plausibles
Estomac³	10,3	5,4	3,0	0,3	3,0	0,3	3	0,3	10,3	5,4	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Colon	5,6	0,0	nd	nd	5,6	0,0	5,6	0,0	5,6	0,0	Données provenant d'une seule étude
Rectum	3,1	0,1	nd	nd	3,1	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1	Données provenant d'une seule étude
Foie²	3,5	5,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	3,5	5,3	Proportions les plus faibles retenues comme valeurs plausibles
Pancréas³	13,4	3,5	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	13,4	3,5	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Sinus et fosses nasales³	24,0	6,7	43,3	19,8	43,3	19,8	24,0	6,7	43,3	19,8	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Larynx²	9,3	0,5	2,9	1,6	2,9	0,5	2,9	0,5	9,3	1,6	Proportions les plus faibles retenues comme valeurs plausibles
Trachée, bronches, poumons³	29,0	5,3	21,1	5,3	21,1	5,3	21,1	5,3	29,0	5,3	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Mésothéliome	90,0	25,0	97,0	82,5	93,5	53,8	90,0	25,0	97,0	82,5	
Os	0,6	0,6	0,04	0,01	0,3	0,3	0,04	0,01	0,6	0,6	
Mélanome	4,3	0,4	nd	nd	4,3	0,4	4,3	0,4	4,3	0,4	Données provenant d'une seule étude
Peau, non mélanique	13,1	3,8	6,9	1,1	10,0	2,5	6,9	1,1	13,1	3,8	
Sein⁴	nd	1,7	nd	4,6	nd	4,6	nd	1,7	nd	4,6	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles

Siège ou type de cancer	Proportions attribuables publiées (%)				Estimation des proportions attribuables (%)						Remarques
	Nurminen & Karjalainen, 2001		Rushton <i>et al.</i> , 2012b		Plausible ¹		Basse		Élevée		
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	
Col utérin³	--	5,9	--	0,7	--	0,7	--	0,7	--	5,9	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Utérus	--	1,1	--	nd	--	1,1	--	1,1	--	1,1	Données provenant d'une seule étude
Ovaire³	--	2,1	--	0,5	--	0,5	--	0,5	--	2,1	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Prostate	6,0	--	nd	--	6,0	--	6,0	--	6,0	--	Données provenant d'une seule étude
Vessie³	14,2	0,7	7,1	1,9	7,1	1,9	7,1	0,7	14,2	1,9	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Rein³	4,7	0,8	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	4,7	0,8	Proportions de Rushton retenues comme valeurs plausibles
Cerveau	10,6	1,3	0,5	0,1	5,6	0,7	0,5	0,1	10,6	1,3	
Thyroïde	nd	nd	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	Données provenant d'une seule étude
Maladie de Hodgkin	3,9	0,0	nd	nd	3,9	0,0	3,9	0,0	3,9	0,0	Données provenant d'une seule étude
Lymphomes non hodgkiniens	13,5	3,1	2,1	1,1	7,8	2,1	2,1	1,1	13,5	3,1	
Myélomes multiples	nd	nd	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	Données provenant d'une seule étude
Leucémies	18,5	2,5	0,9	0,5	9,7	1,5	0,9	0,5	18,5	2,5	

¹ Moyennes arithmétiques sélectionnées comme valeurs plausibles: les 2 études considèrent des cancérogènes différents.

² Consommation d'alcool plus élevée au Québec qu'en Finlande et au Royaume-Uni entre 1970 et 1990, ce qui causerait une surestimation de la proportion attribuable au travail pour ces sièges de cancer associés à la consommation d'alcool : proportions attribuables au travail les plus faibles retenues comme valeurs plausibles. Les expositions entre 1970 et 1990 entrent dans la période d'exposition pertinente pour des cancers diagnostiqués entre 2002 et 2006 au Québec.

³ Faible tabagisme en Finlande entre 1970 et 1990, comparativement au Québec, ce qui causerait une surestimation de la proportion attribuable au travail pour ces sièges de cancer associés à la consommation de tabac : proportions attribuables au travail du Royaume-Uni retenues comme valeurs plausibles. Les expositions entre 1970 et 1990 entrent dans la période d'exposition pertinente pour des cancers diagnostiqués entre 2002 et 2006 au Québec.

⁴ Proportions attribuables au travail du Royaume-Uni retenues comme valeurs plausibles car elles tiennent compte du travail de nuit, associé au cancer du sein vers la fin des années 2000.

ANNEXE 3 - COMPARABILITÉ DÉTAILLÉE DU QUÉBEC, DU CANADA, DE LA FINLANDE ET DU ROYAUME-UNI

Deux aspects seront considérés quant à la comparabilité entre les pays : d'abord la similarité de leur profil d'activités économiques, puis des indicateurs de prévalence pour deux facteurs de confusion potentiels importants pour plusieurs cancers : le tabagisme et la consommation d'alcool.

1. PROFILS D'ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Nous avons utilisé les pourcentages de cancer attribuables au travail tirés des publications de deux pays, la Finlande et la Grande-Bretagne. Comme ces pourcentages varient entre autres selon le profil des activités économiques, il nous faut vérifier si des différences importantes d'activités économiques entre les pays pourraient invalider leur comparaison.

Puisqu'il n'y a pas de données statistiques directement comparables entre le Québec et ces deux pays, mais que ces données existent pour le Canada, nous avons d'abord vérifié la comparabilité Québec-Canada, avant d'effectuer la comparaison des profils d'activités économiques entre le Canada, la Finlande et le Royaume-Uni (puisque nous n'avons pu obtenir de données pour la Grande-Bretagne qui représente 97,4 % des travailleurs du Royaume-Uni).

Comparabilité Québec – Canada

Les figures 3 et 4 illustrent les proportions de travailleurs québécois et canadiens dans différents secteurs d'activité économique entre 1991 et 2006. Ceci permet de constater que le profil d'activité économique du Québec est très semblable à celui du Canada durant cette période, avec quelques nuances. Il y a en moyenne au Québec 3 à 4 % de travailleurs de plus qui œuvrent dans la fabrication par rapport aux pourcentages pour l'ensemble du Canada entre 1991 et 2006. Pour les autres secteurs d'activité, les différences restent aux alentours ou inférieures à 1 %.

Les chiffres obtenus sur la main-d'œuvre lors des recensements de 1961, 1971 et 1981 indiquent aussi des différences généralement de 1 % ou moins dans les proportions de main-d'œuvre selon les secteurs d'activité entre le Québec et le Canada. Deux petites différences sont notées pour ces années : comme pour les années ultérieures, il y avait au Québec, en 1961, 1971 et 1981, environ 3 à 4 % de travailleurs de plus dans la fabrication par rapport à l'ensemble du Canada et environ 2 % de moins de travailleurs en agriculture [Bureau fédéral de la statistique, 1963a et 1963b; Statistique Canada, 1975a et 1975b; Statistique Canada, 1984].

En conclusion, l'utilisation des données canadiennes apparaît un équivalent acceptable pour vérifier la comparabilité des profils d'activités économiques du Québec avec ceux de la Finlande et du Royaume-Uni.

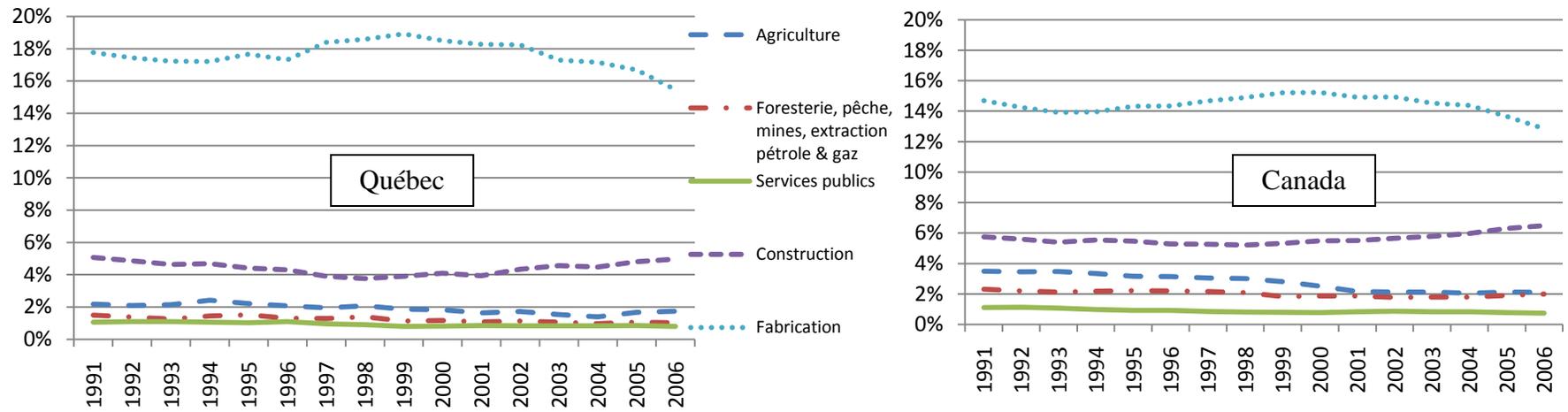


Figure 3 – Répartition proportionnelle des travailleurs en fonction des grands secteurs d'activité économique de production de biens au Québec et au Canada, 1991-2006

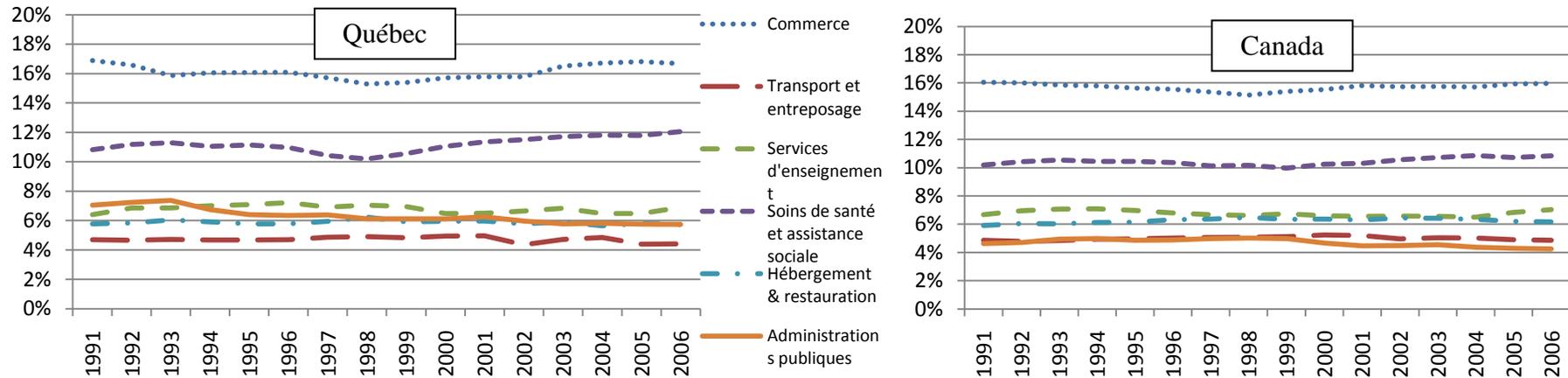


Figure 4 – Répartition proportionnelle des travailleurs en fonction des grands secteurs d'activité économique des services au Québec et au Canada, 1991-2006

Comparabilité Canada – Finlande – Royaume-Uni

Les figures 5 à 10 présentent la répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans les grands secteurs d'activité regroupant le plus de travailleurs au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni entre 1970 et 2000. En tenant compte de la longue période de latence entre l'exposition et la survenue de la majorité des cancers, l'intérêt se porte davantage sur les profils d'activité en 1970, ce qui laisse une période de 35 ans en moyenne pour les cancers observés entre 2002 et 2006. Cependant, pour les cancers du système hématopoïétique, dont la latence est plus courte, la période pertinente peut être aussi récente qu'en 2000.

On peut y constater que le grand secteur de *l'agriculture, la sylviculture, la chasse et la pêche* emploie une plus grande proportion de la main-d'oeuvre en Finlande que dans les deux autres pays, surtout dans les années soixante-dix et que cette différence s'atténue au fil des années (figure 5). Les proportions de travailleurs dans le secteur *manufacturier*, où se retrouvent plusieurs cancérogènes, étaient plus importantes au Royaume-Uni dans les années soixante-dix puis les différences se sont atténuées ensuite; à partir de 1980, la proportion des travailleurs canadiens dans ce secteur d'activité est plus faible que pour les autres pays (figure 6). Les secteurs du *bâtiment et des travaux publics* et celui des *transports, de l'entreposage et des communications* employaient des proportions similaires de travailleurs entre 1970 et 2000 et ce, de façon très semblable d'un pays à l'autre (figures 7 et 8). On note pour le groupe des secteurs du *commerce de gros et de détail, des restaurants et des hôtels* que le Canada employait en général une plus grande proportion de sa main-d'œuvre (entre 2 et 10 %) que les deux autres pays (figure 9). Finalement, dans les secteurs des *services fournis à la collectivité, des services sociaux et des services personnels*, aussi à prédominance féminine, les différences de proportion de travailleurs varient de 5 à 10 % entre les pays depuis 1980; en 1970 une plus forte proportion de travailleurs canadiens œuvraient dans ce groupe de secteurs (figure 10).

En résumé, le profil d'emploi canadien était, pour les hommes, plus semblable à celui du Royaume-Uni dans les secteurs du *transport et de l'entreposage, du commerce de gros et des services*, alors qu'il était plus semblable à celui de la Finlande dans les secteurs de *l'agriculture, chasse, sylviculture et pêche* et du *manufacturier*. Pour les femmes, le profil d'emploi canadien était plus semblable à celui du Royaume-Uni dans les secteurs de *l'agriculture, chasse, sylviculture et pêche* et des *services*, alors qu'il était plus semblable à celui de la Finlande dans les secteurs du *commerce de gros* et du *manufacturier*.

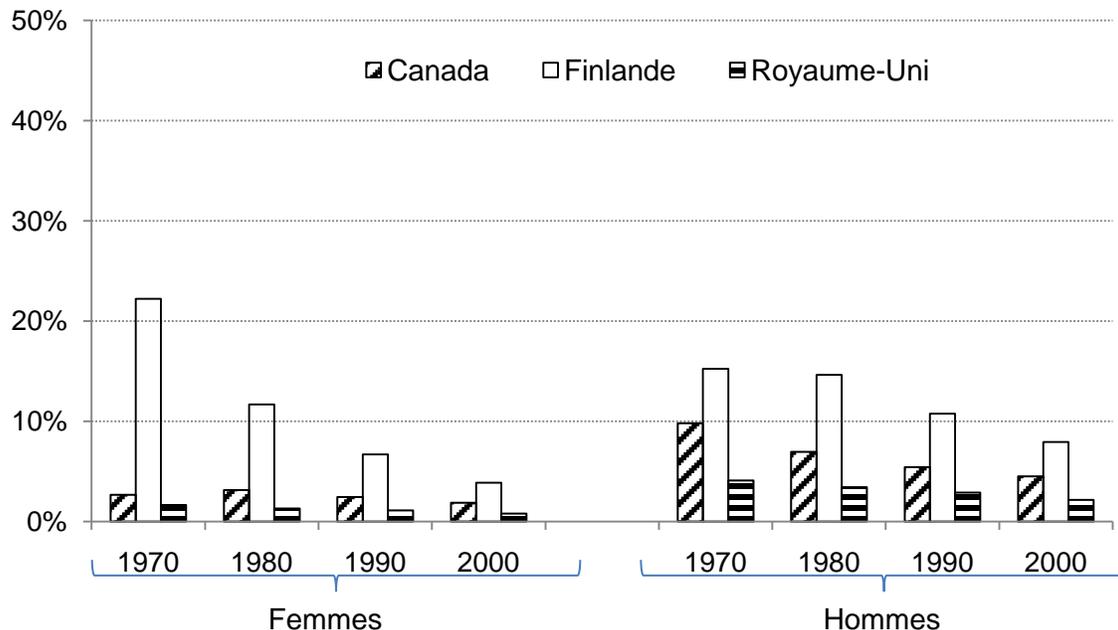


Figure 5 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans les secteurs de l'agriculture, la chasse, la sylviculture et la pêche au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)

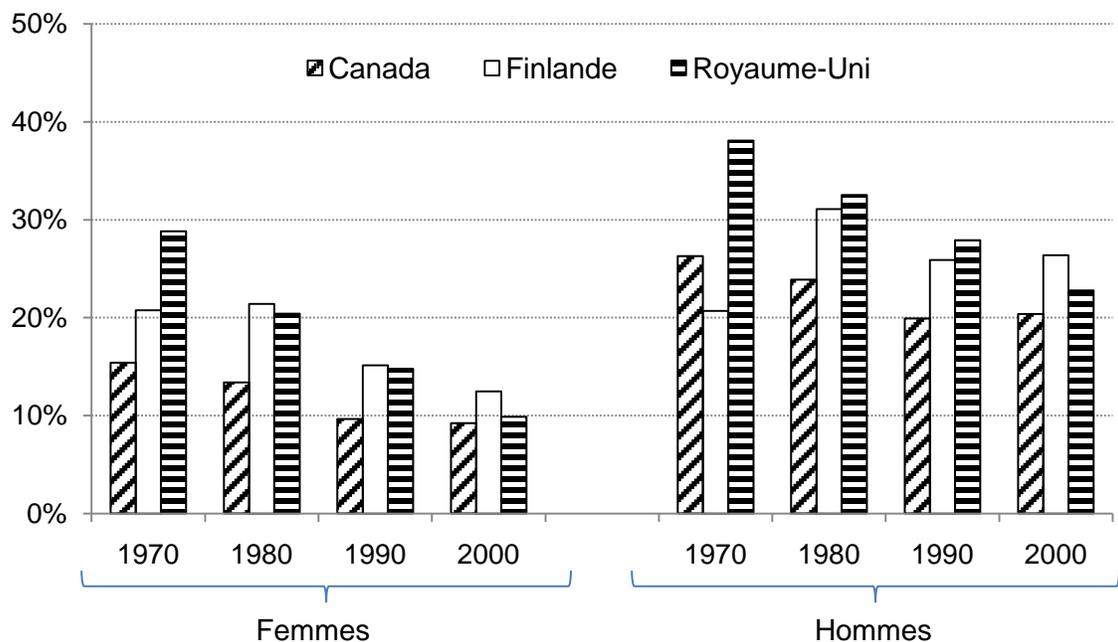


Figure 6 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur manufacturier au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)

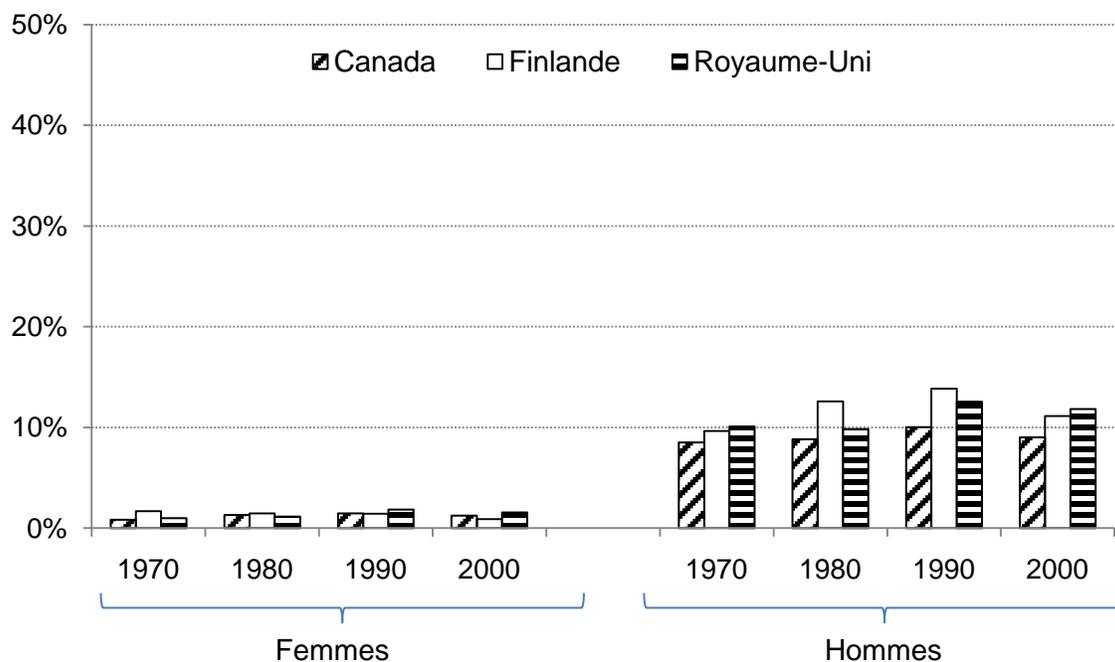


Figure 7 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur du bâtiment et des travaux publics au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)

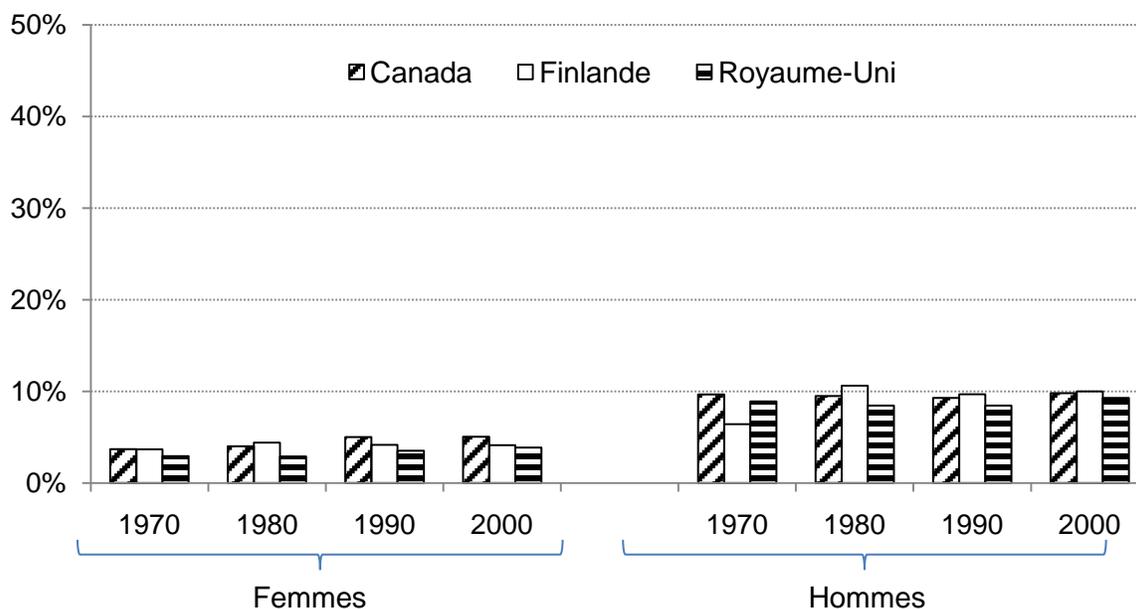


Figure 8 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur des transports, de l'entreposage et des communications au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)

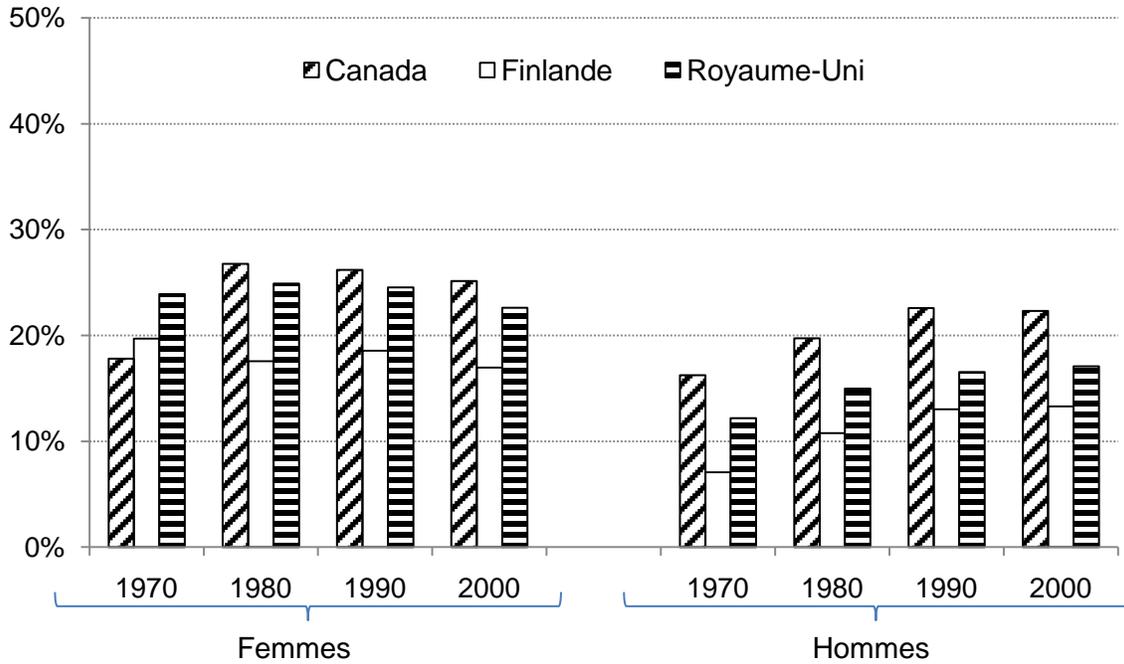


Figure 9 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur du commerce de gros et de détail ainsi que des restaurants et hôtels au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)

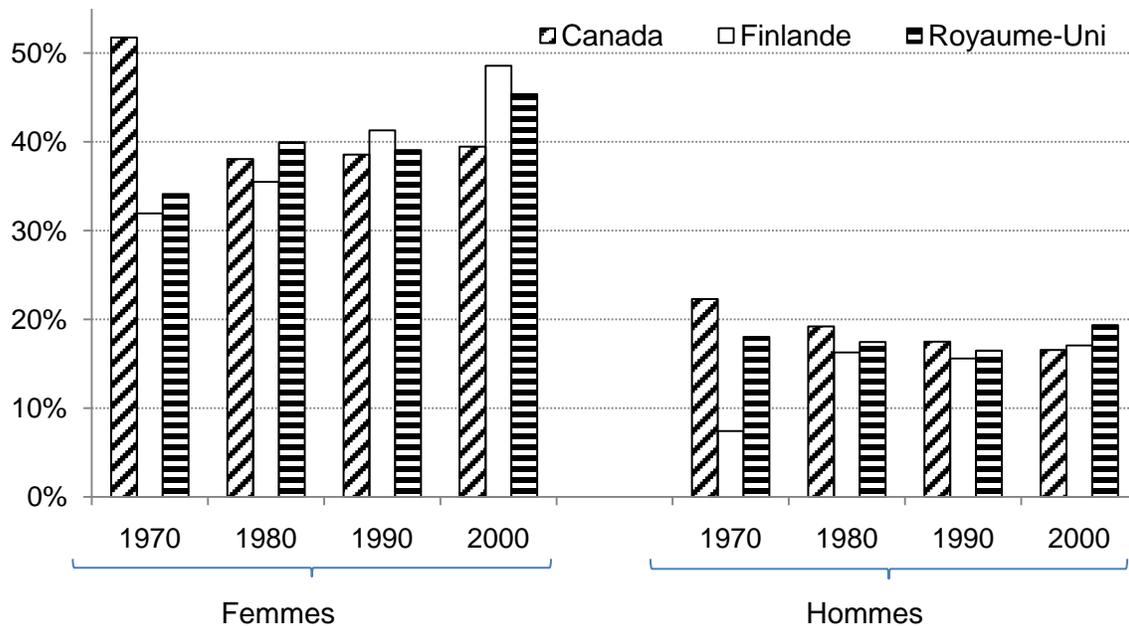


Figure 10 – Répartition proportionnelle des travailleurs par sexe dans le secteur des services fournis à la collectivité, services sociaux et services personnels au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni, 1970-2000 (1970 et 1980 : révision 2 de la Classification internationale type des industries (CITI) et 1990 et 2000, révision 3 de la CITI)

2. DISTRIBUTION DES FACTEURS DE CONFUSION POTENTIELS

Il nous a été possible d'obtenir un peu d'information sur deux habitudes de vie pouvant agir comme facteurs de risque compétitifs ou comme facteurs de confusion potentiels, le tabagisme et la consommation d'alcool. Le tableau 6 présente le nombre de cigarettes fumées par personne entre 1970 et 2000 et la prévalence de fumeurs de 15-16 ans et plus entre 1974 et 2009 au Canada, en Finlande et au Royaume-Uni. On y constate que les prévalences de fumeurs canadiens et du Royaume-Uni sont assez semblables depuis les années 1970, mais que récemment les Finlandais rapportent fumer en plus grande proportion. Depuis 1970 cependant, la consommation par personne a toujours été plus forte au Canada et au Royaume-Uni qu'en Finlande.

Le tableau 7 présente la consommation par personne d'alcool pur pour les trois pays entre 1970 et 2000, de même que les taux de décès par cirrhose du foie, un indicateur des maladies attribuables à l'alcool. On constate que la consommation d'alcool des Canadiens était plus importante que celle des citoyens des autres pays, en 1970 et 1980, mais que cette situation s'est inversée par la suite. Les taux de décès par cirrhose du foie en 2000 sont cohérents avec une plus faible consommation d'alcool chez les Canadiens dans les décennies plus récentes.

3. CONCLUSIONS SUR LA COMPARABILITÉ CANADA – FINLANDE – ROYAUME-UNI

Les analyses précédentes permettent de conclure qu'un des postulats les plus importants dans l'utilisation de proportions attribuables provenant d'autres pays est vraisemblable : les profils d'activité économiques sont assez semblables entre la Finlande, le Royaume-Uni et le Canada (et par extension le Québec) et ce, depuis 1970, ce qui permet une latence maximale de 36 ans si on considère les cancers se produisant entre 2002-2006.

En ce qui a trait à la prévalence du tabagisme et de la consommation d'alcool, les différences observées laissent présager les limites suivantes. Comme un plus grand nombre de cigarettes est fumé par personne au Canada (et les Québécois fument plus que la moyenne canadienne⁸) et ce, au moins depuis les années 1970, la proportion des cancers attribuables au travail pourrait être légèrement surestimée pour les cancers associés au tabagisme en utilisant les proportions attribuables calculées pour la Finlande; il est donc préférable d'utiliser les proportions attribuables de la Grande-Bretagne, qui présente moins d'écart avec le Canada, pour les cancers associés au tabagisme mais non à l'alcool, soit ceux des sinus et fosses nasales, du poumon, du col utérin, de l'ovaire, de la vessie, du rein, de l'estomac et du pancréas. Cependant, la consommation d'alcool des Canadiens était plus importante par personne en 1970 que celle des autres pays, mais cette situation s'est inversée et depuis 1980, le Canada est celui des trois pays où la consommation est la plus faible. Ceci implique que la proportion attribuable au travail pourrait être légèrement surestimée pour les cancers associés à la consommation d'alcool; il est donc préférable d'utiliser les proportions attribuables les plus faibles pour les cancers pour

⁸ Depuis au moins 1985, la proportion de fumeurs québécois a toujours été plus importante que la moyenne canadienne. Voir <http://publications.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/CIR/8622-f.htm#C>. Tendances

lesquels le lien avec la consommation d'alcool est bien établi, soit ceux du pharynx, de l'œsophage, du foie et du larynx.

Tableau 6 – Nombre de cigarettes fumées par personne et proportion de fumeurs actuels à diverses périodes. Canada, Finlande et Royaume-Uni

Pays	Nombre de cigarettes fumées annuellement par personne ¹				Prévalence de fumeurs actuels ² (%)							
					1974-77 ³		1985 ⁴		1999-2001 ⁵		2008-2009 ⁶	
	1970	1980	1990	2000	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Canada	3 313	3 544	2 045	1 820	51	38	31	28	24	20	23	16
Finlande	1 929	1 351	1 842	1 171	35	20	39	21	27	20	30	21
Royaume-Uni	2 920	2 586	2 094	1 553	51	41	36	32	29	25	22	21

¹ Guindon et Boisclair, 2003 (pp.41-43)

² Canada : fumeurs de 15 ans et + / Finlande : 15-64 ans / Royaume-Uni : 16-100 ans

³ Canada : Physicians for a Smoke-Free Canada, 2011/ Finlande : Heloma *et al.*, 2004 / Royaume-Uni : Robinson et Harris, 2011.

⁴ Smoking prevalence in the year shown and adult *per capita* cigarette consumption in 1985 in 65 countries and areas. 1988

⁵ Canada : Health Canada, 2007 / Finlande, Royaume-Uni : World Health Organization Regional office for Europe, 2012.

⁶ World Health Organization, 2011a.

Tableau 7 – Consommation d'alcool par personne à diverses périodes et taux de décès par cirrhose du foie. Canada, Finlande et Royaume-Uni

Pays	Quantité annuelle d'alcool consommée par personne ¹ (litres)				Taux de décès par cirrhose du foie en 2000, 15 ans et + (Taux /100 000) ²	
					Hommes	Femmes
	1970	1980	1990	2000	Hommes	Femmes
Canada	8,8	10,7	7,4	7,7	10,6	4,2
Finlande	5,8	7,9	9,5	8,6	18,1	6,7
Royaume-Uni	7,1	9,4	9,8	10,4	13,2	7,2

¹ OECD, 2005.

² World Health Organization, 2011b.

**ANNEXE 4 - DISTRIBUTION DES DÉCÈS PAR MALADIE PROFESSIONNELLE SELON L'ANNÉE D'ACCEPTATION
PAR LA CSST, LE SIÈGE ET LA NATURE DE LA LÉSION, QUÉBEC, 1997-2005**

Siège et nature de la lésion	Année												1997-2005	Total							
	1997		1998		1999		2000		2001		2002				2003		2004		2005		
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F			H	F	H	F	H	F	
Décès par cancer	9	0	17	0	10	0	41	0	52	1	43	1	58	0	57	1	71	1	358	4	362
• <i>Tumeur maligne des bronches, du poumon ou de l'appareil respiratoire</i>	-	-	5	-	3	-	15	-	15	-	21	-	27	-	28	-	21	-	135	0	135
• <i>Mésothéliome pleural</i>	8	-	11	-	7	-	24	-	36	1	21	1	29	-	28	1	47	-	211	3	214
• <i>Mésothéliome péritonéal</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	4	1	5
• <i>Tumeur maligne de la vessie</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	1	-	1	-	7		7
• <i>Tumeur maligne du rein</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1		1
Décès par autres causes	74	2	46	2	55	0	25	0	28	1	26	0	29	0	29	0	38	2	350	7	357
Total	83	2	63	2	65	0	66	0	80	2	69	1	87	0	86	1	111	3	715	11	719