

# É

Projets spéciaux

## Études et recherches

RAPPORT R-676



### Les coûts des lésions professionnelles

Une revue de littérature

*Martin Lebeau  
Patrice Duguay*



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

## NOS RECHERCHES

*travaillent pour vous !*

### Mission

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

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

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

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

### Pour en savoir plus

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

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

### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales  
2011  
ISBN : 978-2-89631-523-9 (PDF)  
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications  
505, boul. De Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : 514 288-1551  
Télécopieur : 514 288-7636  
[publications@irsst.qc.ca](mailto:publications@irsst.qc.ca)  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)  
© Institut de recherche Robert-Sauvé  
en santé et en sécurité du travail,  
janvier 2011



Projets spéciaux

# Études et recherches

■ RAPPORT R-676

## Les coûts des lésions professionnelles Une revue de littérature

### 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.

*Martin Lebeau et Patrice Duguay  
Direction scientifique, IRSST*



Cliquez recherche  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)

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

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

**CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST**

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

## SOMMAIRE

Cette revue de littérature s'inscrit dans la volonté institutionnelle de développer des indicateurs économiques de santé et de sécurité au travail, sur lesquels pourra s'appuyer le choix de priorités de recherche, en complément des indicateurs et autres informations déjà utilisés à l'IRSST.

Ce rapport vise plus spécifiquement à identifier, définir et classer les composantes des coûts des lésions professionnelles, ainsi qu'à répertorier les différentes approches économiques qui sont utilisées pour estimer les coûts des lésions professionnelles. Ce rapport ne vise donc pas à répertorier les montants réels ou estimés des coûts des lésions professionnelles que l'on retrouve dans la littérature.

Les coûts des lésions professionnelles peuvent se séparer en trois catégories : les coûts directs, les coûts indirects et les coûts humains. Il n'y a pas consensus quant à la composition de ces coûts. Généralement, les coûts directs se composent d'éléments associés au traitement et à la « réparation » de la lésion, comme les frais médicaux. Ils sont habituellement assez faciles à obtenir et ne nécessitent pas l'utilisation de méthodes particulières. Les coûts indirects sont plutôt considérés comme étant ceux liés aux opportunités perdues pour l'employé blessé, l'employeur, les collègues de travail et la communauté. Ils sont principalement composés de coûts salariaux, administratifs et de productivité perdue. Comparativement aux coûts directs, les coûts indirects sont habituellement plus difficiles à mesurer et rarement assurés. Les coûts humains reposent essentiellement sur la valeur du changement de la qualité de la vie du travailleur et des personnes environnantes.

Dans la littérature, la méthode du capital humain est de loin la méthode la plus utilisée pour l'estimation des coûts indirects. Elle consiste à utiliser le salaire comme mesure de la contribution d'un travailleur à la société. Cette méthode a la qualité d'utiliser des données fiables, d'être relativement facile à appliquer et simple à comprendre.

Concernant, l'estimation des coûts humains, la disposition à payer constitue la méthode privilégiée des économistes. Cette méthode consiste à estimer le montant qu'un individu, ou une société, sont prêts à payer pour réduire son exposition au risque. Les estimations obtenues à l'aide de cette méthode incluent à la fois des éléments de coûts indirects et humains. Les études qui préconisent cette méthode obtiennent des montants largement supérieurs à ce qui est obtenu par la méthode du capital humain, ce qui indique que les coûts humains seraient très importants. La disposition à payer repose toutefois sur des hypothèses très restrictives et est difficile à appliquer.

L'objectif sous-jacent à l'estimation des coûts des lésions professionnelles et la disponibilité des données, sont des éléments qui influenceront le choix de la méthode à utiliser et les éléments de coûts à considérer. De plus, une estimation complète du coût des lésions professionnelles n'est pas nécessaire en toutes circonstances. Ce qui est important est d'utiliser une méthode d'estimation des coûts qui fournira des résultats suffisamment fiables pour permettre la prise de décision.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>I</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>V</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJECTIFS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Méthodologie de la recherche bibliographique.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Aspects méthodologiques des études .....</b>	<b>6</b>
3.2.1 Perspectives .....	6
3.2.2 Les sources de données.....	7
3.2.3 Les approches .....	7
3.2.4 La dimension temps.....	8
3.2.5 L'actualisation .....	9
<b>4. IDENTIFICATION DES COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1 Les coûts directs.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2 Les coûts indirects.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3 Les coûts humains.....</b>	<b>19</b>
<b>5. LES MÉTHODES D'ESTIMATION DES COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES .....</b>	<b>21</b>
<b>5.1 Le capital humain .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2 Les coûts de friction.....</b>	<b>23</b>
<b>5.3 La disposition à payer.....</b>	<b>25</b>
<b>5.4 Les indices d'état de santé.....</b>	<b>32</b>

5.5 Les verdicts de jury.....	34
<b>6. LES PARTICULARITÉS DES ÉTUDES EN ENTREPRISE .....</b>	<b>37</b>
6.1 La démarche méthodologique commune.....	37
6.2 Les premières études .....	37
6.3 Les études québécoises.....	39
<b>7. MISES EN GARDE ET LIMITES DES ÉTUDES RECENSÉES.....</b>	<b>43</b>
7.1 Qui paie vraiment ? .....	43
7.2 Double compte.....	44
7.3 Les coûts humains.....	45
7.4 La sous-déclaration.....	47
7.5 L'accessibilité des données.....	47
7.6 Les maladies professionnelles .....	48
7.7 La généralisation.....	48
<b>8. CONCLUSION .....</b>	<b>51</b>
<b>9. PISTES DE RÉFLEXION .....</b>	<b>53</b>
<b>10. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>57</b>
<b>ANNEXE 1 : ÉQUATIONS DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXE 2 : TABLEAU-SYNTÈSE DES RECHERCHES APPLIQUÉES.....</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXE 3 : CALCUL DU TAUX D'ACTUALISATION .....</b>	<b>71</b>
<b>ANNEXE 4 : ÉLÉMENTS DE COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES .....</b>	<b>73</b>
<b>ANNEXE 5 : INDICES D'ÉTAT DE SANTÉ .....</b>	<b>75</b>
<b>ANNEXE 6 : ÉLÉMENTS DE COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES DANS LES ÉTUDES QUÉBÉCOISES .....</b>	<b>77</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 - Analyse de l'incidence et de la prévalence.....</b>	<b>8</b>
<b>Tableau 2 - Coûts d'embauche et de formation .....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau 3 - Nombres et coûts des accidents et maladies professionnelles .....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau 4 - Poids de l'incapacité reliée aux blessures et maladies .....</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 5 - Échelle d'inconfort en fonction de la gravité de la blessure .....</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 6 - Montants adjugés pour les coûts humains selon la gravité des blessures.....</b>	<b>35</b>
<b>Tableau 7 - Analyse de régression multivariée des variables ayant un impact sur les coûts indirects des accidents de travail.....</b>	<b>40</b>
<b>Tableau 8 - Valeurs de la vie utilisées par les agences des différents pays .....</b>	<b>46</b>
<b>Tableau 9 - Health Utilities Index Mark 3 (HUI3).....</b>	<b>75</b>
<b>Tableau 10 - EuroQol EQ-5D.....</b>	<b>76</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 - Iceberg du coût des accidents .....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 2 - Situation sans lésion professionnelle .....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 3 - Situation avec lésion professionnelle.....</b>	<b>44</b>



## 1. INTRODUCTION

Dans son œuvre intitulée *The Wealth of Nations* (1776), Adam Smith stipule que le salaire des travailleurs varie en fonction des conditions de travail dans lesquelles ils évoluent. Cette affirmation révèle en fait un marché pour le risque. En acceptant un emploi, le travailleur assume également ses caractéristiques, dont le risque qui lui est associé. Il y a donc une prime de risque incluse dans le salaire d'équilibre. Dans un marché parfait, où les travailleurs auraient accès à une information complète concernant les risques au travail et où il y aurait une libre mobilité des travailleurs, on peut supposer que cette prime serait suffisamment élevée pour compenser les travailleurs en cas d'accident. Dans cette perspective, les employeurs auraient intérêt à investir de façon optimale en santé et en sécurité au travail (SST), afin de diminuer cette prime et se procurer un avantage comparatif vis-à-vis ses concurrents. Dans la réalité, les risques encourus au travail ne sont pas systématiquement connus et la mobilité des travailleurs est réduite par plusieurs contraintes (linguistiques, culturelles, sociales, géographiques). L'intervention gouvernementale, via l'instauration d'un régime d'assurance obligatoire, est donc justifiable.

Au cours des dernières années, environ 100 000 demandes d'indemnisation pour lésions professionnelles sont acceptées annuellement par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST). Ces lésions professionnelles engendrent des coûts non négligeables à l'ensemble de la société, mais ceux-ci peuvent être réduits à l'aide d'activités de prévention. Il est toutefois important de pouvoir utiliser des estimations fiables concernant les coûts des lésions professionnelles, afin d'optimiser la prise de décision.

L'IRSSST, dont la mission est de contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, entend développer des indicateurs économiques en SST, sur lesquels pourra, entre autres, s'appuyer le choix de priorités de recherche.

Ces indicateurs devront être élaborés à partir d'une ou de plusieurs méthodes fiables et applicables dans le contexte particulier du Québec et à l'aide des données disponibles. Afin d'aider l'Institut à choisir les méthodes les plus appropriées, ce présent rapport brosse un portrait détaillé de l'état des connaissances en matière d'évaluation des coûts des lésions professionnelles. Cette revue de littérature servira à définir la méthodologie à suivre et les types de coûts à considérer pour développer des indicateurs économiques utiles aux orientations de recherche en SST.

Ce document se divise en 9 chapitres. Suite à l'introduction, le deuxième chapitre présente les objectifs spécifiques de l'étude. La méthodologie de la recherche bibliographique, ainsi que les aspects méthodologiques des études recensées sont présentés au troisième chapitre. Le quatrième chapitre définit les trois principales catégories de coûts (directs, indirects et humains). Le cinquième chapitre présente les cinq méthodes d'estimation des coûts des lésions professionnelles les plus utilisées dans la littérature. Le sixième chapitre présente les particularités des études en entreprise. Le septième chapitre émet quelques limites et mises en garde concernant l'estimation des coûts des lésions professionnelles. Finalement, le document se termine par les chapitres 8 et 9, avec une conclusion et quelques pistes de réflexion concernant le développement d'indicateurs économiques à l'IRSSST.



## **2. OBJECTIFS**

Ce rapport de recherche vise à broser un portrait actuel de l'état des connaissances en ce qui concerne l'évaluation des coûts directs et indirects des lésions professionnelles. Ce portrait va servir au développement d'indicateurs économiques utiles pour l'orientation de la recherche en SST.

Ce rapport vise également l'atteinte de deux objectifs spécifiques :

- 1- Identifier, définir et classer les composantes des coûts des lésions professionnelles;
- 2- Présenter les différentes méthodes pouvant être utilisées pour l'estimation des coûts des lésions professionnelles.



### 3. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans cette section nous présentons en détail les étapes qui ont été suivies pour le recensement des différentes études provenant de la littérature. Par la suite, nous définissons quelques aspects fondamentaux qui caractérisent ces études.

#### 3.1 Méthodologie de la recherche bibliographique

Une recherche bibliographique par mots-clés a été réalisée en mars 2009 dans différentes bases de données, par l'entremise de l'informatique de l'IRSSST. Les bases consultées sont les suivantes : ABI/Inform, Canadiana, INRS, EconLit, OSH Update, PAIS International, Proquest European business, PubMed, ScienceDirect, Social sciences full text, ainsi que le catalogue du réseau de la CSST. Plusieurs mots-clés et combinaisons de mots-clés ont été utilisés, en français (ex. accidents du travail, coûts directs, coûts indirects) et en anglais (ex. direct costs, indirect costs, illness, injury, occupational injuries, workplace injuries). Les équations exactes de la recherche bibliographique sont présentées à l'annexe 1.

Cette recherche bibliographique a permis d'identifier 935 documents. Afin d'en faciliter la gestion, toutes les références ont été compilées dans le logiciel Reference Manager, un logiciel de gestion de bases de données. Dans un premier temps, près de 700 documents non pertinents à la question de recherche ont dû être rejetés, suite à une première sélection. Ce nombre important de documents rejetés provient du fait que nous avons utilisé des critères de sélection peu restrictifs, dans le but d'être le plus exhaustif possible. Par la suite, à la lecture de chacun des résumés, le nombre de références pertinentes fut réduit à 42. Nous avons exclu tous les travaux qui n'abordaient pas les coûts indirects des lésions professionnelles.<sup>1</sup> La version complète de 41 de ces documents a été obtenue. Un document demeura introuvable. Par la suite, la recherche fut complétée via certains moteurs de recherches accessibles sur Internet, ainsi qu'en exploitant les références de certains documents. Il a été possible d'obtenir 36 documents supplémentaires, pour un total de 77.

Chacun de ces documents a été lu et trié en deux catégories : les recherches théoriques et les recherches appliquées. Par recherche théorique, on entend, les recherches qui élaborent des modèles ou des théories, qui définissent des concepts ou qui présentent un état des connaissances. Par recherche appliquée, on entend plutôt les études qui tentent d'évaluer les coûts des lésions professionnelles, à l'aide de données empiriques. Dix documents n'ont pas été retenus à cause de leur contribution peu significative. Parmi les 67 documents restants, 27 sont des recherches théoriques et 40 sont des recherches appliquées. Les caractéristiques des 40 recherches appliquées ont été résumées dans un fichier Excel. Un résumé de ce fichier, incorporant les principales caractéristiques des 40 documents, est présenté au tableau-synthèse de l'annexe 2. Il est possible d'y constater que 65 % des études appliquées qui ont été recueillies sont d'origine américaine et que 38 % ont été réalisées par les chercheurs américains Paul Leigh et Ted Miller (dont 6 de façon conjointe).

---

<sup>1</sup> Par exemple, certaines des études retranchées n'abordaient que l'évaluation des coûts directs des lésions professionnelles. Nos critères de recherche ont également exclu les études qui portaient sur le coût des lésions non professionnelles (ex. accidents routiers, sida, etc.).

De plus, un facteur d'impact (*impact factor*) est utilisé pour mesurer l'importance des revues dans lesquelles sont publiés les travaux.<sup>2</sup> Il est à noter toutefois que ce facteur d'impact n'est disponible que pour les revues scientifiques suivies par l'Institute for Scientific Information.

## **3.2 Aspects méthodologiques des études**

À la lecture des études recensées, on constate que l'estimation des coûts des lésions professionnelles peut être abordée sous différents angles et selon différentes approches. Dans cette section du rapport, nous présentons les choix méthodologiques qui s'offrent aux chercheurs et qui peuvent avoir un impact sur l'estimation des coûts. Il s'agit d'aspects méthodologiques fondamentaux qui caractérisent les études et qui permettent de les classer. À l'annexe 2, les recherches appliquées qui ont été retenues sont classées selon ces différents aspects méthodologiques.

### **3.2.1 Perspectives**

La perspective correspond au niveau d'analyse ou au point de vue qui est choisi pour estimer les coûts. Le choix d'une perspective est directement lié à l'objectif de l'étude et il influencera naturellement les estimations.

#### **La perspective de l'entreprise**

Les premières études portant sur l'estimation des coûts des lésions professionnelles se sont intéressées principalement aux coûts pour l'entreprise. Dans ce type d'étude, on s'intéresse à l'ensemble des conséquences financières qu'auront les lésions sur le bilan de l'entreprise. Parmi les éléments considérés notons l'arrêt ou le ralentissement de la production, le coût du recrutement et de la formation, les dommages matériels, les cotisations d'assurance, la perte de contrats, etc.

#### **La perspective du gouvernement**

La perspective du gouvernement considère uniquement les coûts assumés par le gouvernement, comme ceux du système de soins de santé et de justice (Choi et Pak, 2002). Aucune étude recensée par la recherche bibliographique ne porte exclusivement sur les coûts pour le gouvernement.

#### **La perspective du travailleur**

Outre les conséquences financières, la perspective du travailleur peut tenir compte des coûts intangibles qu'engendrent les lésions professionnelles, comme la douleur, la souffrance, l'anxiété et la perte de jouissance de la vie. Ce genre de coûts est toutefois difficile à estimer.

La perspective du travailleur peut également tenir compte des conséquences des lésions sur la famille de la victime.

---

<sup>2</sup> Le facteur d'impact se calcule en divisant le nombre de citations par le nombre d'articles publiés, durant une certaine période de temps.

## La perspective de la société

Les études plus récentes s'intéressent davantage à l'impact des lésions sur l'ensemble de la société.<sup>3</sup> En général, on procède par l'estimation des coûts pour les différents agents économiques d'une société et on somme l'ensemble de ces coûts.

Pour éviter un double compte, les paiements de transfert ne doivent pas être considérés dans cette perspective, car ces paiements ne font que transférer le fardeau de l'individu à la société et ne modifient pas les ressources totales de cette dernière (Choi et Pak, 2002).

### 3.2.2 Les sources de données

Les sources de données sont habituellement liées à la perspective. Pour une estimation des coûts dans une entreprise en particulier (ex. Lanoie et Tavenas, 1995; Lavoie, 2000) la source sera l'entreprise en question. Une estimation des coûts pour l'ensemble d'une société (ex. Leigh et coll., 2000; Whaehrer et coll., 2007) nécessitera habituellement plusieurs sources de données nationales. Par exemple, les études américaines utilisent souvent des données provenant de divers organismes, tels le Bureau of Labor Statistics (BLS), le National Council on Compensation Insurance (NCCI) et le Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

### 3.2.3 Les approches

Dans les études portant sur l'estimation des coûts des lésions professionnelles, on constate deux principales approches : l'approche par le haut (*top-down*) et l'approche par le bas (*bottom-up*). Il n'existe pas de définition précise de ces deux approches. De façon générale, l'approche par le haut utilise d'abord des données agrégées concernant les coûts pour ensuite obtenir des estimations plus détaillées, tandis que l'approche par le bas utilise des données relativement détaillées pour ensuite obtenir un portrait plus global.

Un exemple d'une approche par le haut, que l'on retrouve couramment dans la littérature, consiste d'abord à estimer les coûts, d'un point de vue national, de l'ensemble des lésions survenues durant une certaine période de temps. Ensuite, on trie ces coûts selon le type de lésions (blessures, maladies, décès). Finalement, on attribue un pourcentage de ces coûts aux lésions professionnelles. Cette dernière étape est très importante et nécessite souvent des estimations provenant d'une multitude d'études.

L'approche par le haut possède la qualité de nécessiter des données moins détaillées que l'approche par le bas. Par contre, la quantité importante d'hypothèses nécessaires à la réalisation des estimations des coûts est source d'imprécision.

Un exemple d'une approche par le bas consiste d'abord à obtenir le nombre de lésions professionnelles, réel ou estimé, pour chacune des catégories de lésions, et ce, pour une période prédéterminée. Ensuite, on estime le coût moyen de ces lésions. Il suffit finalement de multiplier

---

<sup>3</sup> À l'annexe 2, on constate que 63 % des recherches appliquées recueillies analysent les coûts selon la perspective de la société.

le nombre de lésions par leur coût moyen, pour chacune des catégories de lésions professionnelles.

Cette approche est généralement préférée par les chercheurs, car elle nécessite moins d'hypothèses (Leigh et coll., 2000). Toutefois, elle nécessite une grande quantité d'informations, entre autres, pour l'estimation des coûts moyens des différentes blessures et maladies.

La majorité des études recensées préconisent une approche par le bas. Certains chercheurs utilisent les deux approches dans une même analyse (voir annexe 2).

### 3.2.4 La dimension temps

La dimension temps est importante dans l'analyse des coûts des lésions professionnelles, puisqu'une lésion peut avoir des conséquences financières pendant plusieurs années. Les chercheurs abordent généralement la problématique via une analyse de l'incidence ou de la prévalence.

Estimer l'incidence des coûts des lésions professionnelles correspond à utiliser les nouvelles lésions survenues lors d'une année en particulier et d'estimer les coûts totaux de ces lésions, peu importe s'ils s'échelonnent sur une seule ou plusieurs années. Ce type d'analyse a l'avantage de mesurer l'impact réel de la prévention (Biddle, 2004). Toutefois, puisque tous les coûts associés à la lésion ne surviennent pas la même année, les coûts futurs doivent être anticipés et actualisés, ce qui amène un certain degré d'imprécision dans les estimations.<sup>4</sup>

Une analyse par la prévalence se concentre uniquement sur les coûts engendrés lors d'une année en particulier, peu importe la date d'occurrence de la lésion. Cette approche est beaucoup plus simple d'application, car elle nécessite moins de données et elle ne requiert aucune hypothèse sur les coûts futurs. Il s'agit d'une approche qui est très utilisée au niveau gouvernemental, puisqu'elle facilite la budgétisation des dépenses d'année en année (Freeman et coll., 2001).

**Tableau 1 - Analyse de l'incidence et de la prévalence**

	t <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>0</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
Lésion A	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>		
Lésion B		B <sub>-1</sub>	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	
Lésion C			C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>

Le tableau 1 illustre la différence entre les deux approches. On y présente trois lésions (A, B et C). Ces lésions surviennent respectivement aux années t<sub>2</sub>, t<sub>1</sub> et t<sub>0</sub>, et elles engendrent des coûts pendant trois années consécutives. L'objectif est de mesurer les coûts des lésions en l'année t<sub>0</sub>. Selon une analyse par l'incidence, les coûts se calculent par la somme de C<sub>0</sub> et de la valeur actualisée de C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>. Ainsi, seule la lésion C est considérée puisqu'elle est l'unique lésion à survenir à l'année t<sub>0</sub>.

<sup>4</sup> L'actualisation consiste à ramener en dollar courant des flux financiers futurs (voir section 3.2.5).

$$\text{Incidence : } Coûts = C_0 + \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} \quad (1)$$

où  $r$  est le taux d'actualisation. Par la prévalence, les coûts se calculent par la somme de  $A_0$ ,  $B_0$  et  $C_0$ . Il s'agit de l'ensemble des coûts défrayés durant l'année  $t_0$ .

$$\text{Prévalence : } Coûts = A_0 + B_0 + C_0 \quad (2)$$

De façon générale, pour des lésions qui engendrent des coûts sur une courte période seulement, les deux approches obtiennent des résultats similaires. Pour des lésions qui engendrent des coûts à long terme, l'approche par l'incidence obtient des résultats inférieurs dus à l'actualisation. De plus, si on prend comme hypothèse que la pratique médicale et la technologie n'évoluent pas, alors les deux méthodes donneront des résultats similaires, toutes choses égales par ailleurs. Cependant, si l'on prévoit des changements dans les pratiques et les technologies médicales, les estimations de coûts fondées sur l'incidence refléteront ces changements (Moore et coll., 1997).

Selon Hartunian et coll. (1980), ni l'incidence, ni la prévalence ne sont supérieures en toute circonstance. Chacune d'elle apporte sa contribution à sa manière. Le choix se fait habituellement selon la disponibilité des données. Dans la littérature, plusieurs chercheurs préconisent une combinaison des deux mesures de coûts.

### 3.2.5 L'actualisation

La dimension temps inhérente aux conséquences des lésions professionnelles, implique quelques fois l'utilisation de l'actualisation dans les études recensées. L'actualisation est une opération mathématique qui permet de comparer des valeurs économiques qui s'échelonnent dans le temps : il s'agit de ramener la valeur future d'un bien ou d'une dépense à une valeur actuelle (Montmarquette et Scott, 2007). L'actualisation repose essentiellement sur le concept de la valeur du temps, qui se reflète dans notre préférence pour la jouissance immédiate. On préfère avoir un dollar aujourd'hui plutôt qu'un dollar demain. La même chose s'applique aux coûts, on préfère déboursier plus tard plutôt que maintenant.

De façon générale, l'actualisation d'un flux financier  $F$  s'exprime ainsi :

$$F^* = \frac{F}{(1+r)^n} \quad (3)$$

où

- $F^*$  est la valeur actualisée du flux financier;
- $F$  est le flux financier;
- $r$  est le taux d'actualisation;
- $n$  est le temps, exprimé habituellement en années, de la date d'actualisation à la date du flux.

Choisir le taux d'actualisation approprié est à la fois très important et très délicat. Par exemple, supposons une entreprise qui désire investir en prévention. L'investissement en question nécessite des dépenses immédiates et les bénéfices, en termes de coûts évités, ne sont obtenus qu'à moyen et long terme. Dans la situation où le taux d'actualisation utilisé serait trop élevé, la valeur actualisée des bénéfices serait trop faible et l'entreprise pourrait décider de ne pas investir dans le projet. Dans cet exemple, c'est comme si l'entreprise accordait une trop grande valeur au présent, au détriment du futur.

Dans la littérature, il est convenu d'utiliser un taux d'actualisation qui reflète la préférence temporelle du groupe concerné. Cela signifie qu'il n'y a pas de taux d'actualisation unique qui s'applique à toutes les situations. Pour les entreprises, le taux d'actualisation approprié est le coût moyen pondéré du capital (CMPC). Au niveau de la société, on utilise le coût d'opportunité social du capital (COSC). Ces deux mesures sont présentées en détail à l'annexe 3.

À partir des travaux de Jenkins et Kuo (2007), le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2007) recommande d'utiliser un taux d'actualisation public de 8 %. Toutefois, lorsque les bénéfices sont lointains, comme en environnement et en santé, on suggère un taux moins élevé.<sup>5</sup> Une des approches recommandées consiste à estimer le taux de préférence temporelle en se basant sur le taux auquel la société actualise la consommation future et sur le taux de croissance projeté de la consommation. Pour le Canada, le taux de préférence temporelle a été évalué à environ 3 % (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2007).

Dans les 40 recherches appliquées présentées à l'annexe 2, on constate des taux d'actualisation variant de 2,5 à 6 %, avec une moyenne de 3,6 % et une médiane de 3,4 %.

Hodgson et Meiners (1982) recommandent aux chercheurs de toujours tester deux ou trois taux d'actualisation, variant de 2,5 % à 10 %, afin de discerner l'impact du taux d'actualisation sur l'ampleur des coûts des différentes lésions.

---

<sup>5</sup> De plus, pour ce type d'investissement il existe peu ou pas de ressources pouvant faire l'objet d'un coût d'opportunité (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2007).

## 4. IDENTIFICATION DES COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES

Cette section présente les différents éléments de coûts susceptibles d'être engendrés par les lésions professionnelles. Il ne s'agit pas d'une présentation détaillée de l'ensemble des coûts possibles et imaginables, mais plutôt des principales catégories de coûts utilisées dans la littérature. L'annexe 4 présente un tableau-synthèse de ces différentes catégories de coûts. Chaque catégorie est également divisée selon les principaux agents économiques.<sup>6</sup>

La majorité des études séparent les coûts en deux catégories, les coûts directs et les coûts indirects. Toutefois, on utilise parfois les terminologies coûts assurés et non assurés, coûts tangibles et intangibles, coûts visibles et invisibles. Ces terminologies sont généralement interchangeables, même si elles ne regroupent pas toujours les mêmes éléments de coûts. Dans ce travail nous utiliserons la terminologie coûts directs et indirects, considérant que celle-ci est de loin la plus utilisée dans la littérature.

À la lecture des documents provenant de la recherche bibliographique, on constate qu'il ne semble pas y avoir de consensus quant aux éléments faisant partie de ces deux catégories de coûts. Un élément peut être classé dans les coûts directs dans une étude et dans les coûts indirects dans une autre. Cette situation est problématique lorsqu'on désire comparer les études entre elles.<sup>7</sup> C'est pour cette raison que la distinction entre les coûts directs et indirects n'est pas nécessairement utile (Access Economics, 2006). D'ailleurs, plusieurs études ne font pas cette distinction.

Dans les études récentes, on constate de plus en plus l'inclusion d'une troisième catégorie de coûts, les coûts humains. Certains auteurs incorporent ces coûts dans les coûts indirects, d'autres incluent certains éléments dans les coûts directs (ex. indemnités pour préjudice corporel et incapacité permanente). Nous avons opté pour la création d'une troisième catégorie de coûts, en raison de l'aspect intangible relié à ces coûts et de la difficulté à les estimer. De plus, parmi les études les plus récentes, cette façon de classer les coûts humains est de plus en plus utilisée.

### 4.1 Les coûts directs

Certains auteurs définissent les coûts directs comme étant ceux directement liés à la lésion, d'autres comme étant ceux directement liés à l'accident. Bien que similaires, ces deux définitions n'impliquent pas les mêmes coûts. La première définition se concentre uniquement sur les éléments associés au traitement et à la « réparation » de la lésion, tandis que la deuxième définition inclut également d'autres éléments de coûts en lien direct avec l'accident, comme les dommages matériels. De façon générale, ces coûts sont assurés et facilement mesurables.

#### Frais médicaux

La quasi-totalité des études inclut les frais médicaux, d'hospitalisation et de réadaptation dans les coûts directs. Ces frais représentent l'ensemble des dépenses encourues ou anticipées pour offrir

<sup>6</sup> Parmi les coûts pour le travailleur, sont également inclus les coûts pour ses proches (famille et amis).

<sup>7</sup> Surtout si l'on s'intéresse aux ratios coûts indirects/directs qui sont parfois estimés dans ces études.

des soins médicaux à un blessé ou un malade. Outre les sommes déboursées pour le personnel médical, les équipements médicaux et les médicaments, on y inclut souvent des frais de transport, ainsi que des frais administratifs (hôpital).

Ces informations peuvent être obtenues via un organisme gouvernemental qui fournit une assurance contre les accidents de travail ou qui cumule de l'information sur le sujet, comme le National Council on Compensation Insurance (NCCI) aux États-Unis. Au Québec, c'est la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) qui joue le rôle d'assureur public. Le régime obligatoire mis en place par la CSST est financé à 100 % par les cotisations annuelles des employeurs. Ce sont donc ces derniers qui assument ces frais, pour les lésions compensées.

Certains frais médicaux, habituellement couverts par le régime de santé et de sécurité du travail, peuvent être à la charge de l'accidenté, s'ils ne sont pas prescrits par un médecin et que la lésion n'a pas été déclarée comme étant une lésion professionnelle. Ces frais médicaux peuvent être constitués de médicaments, d'équipements médicaux ou même de soins de santé (chiropraxie, ostéopathie, psychologie, etc.).

Certains frais peuvent être à la charge d'assureurs privés. Ceci peut se produire lorsque le travailleur craint les conséquences assujetties à la déclaration d'une lésion professionnelle. Par exemple, un travailleur qui subit une lésion au dos sur son lieu de travail peut décider de rencontrer un chiropraticien en invoquant un accident à son domicile. Ces frais sont toutefois assumés indirectement par l'employeur et le travailleur, via la prime d'assurance santé.

Au niveau de la société, il y a un coût pour le système de santé public, en ce qui concerne la disponibilité des ressources limitées.<sup>8</sup>

## **Dommmages matériels**

Les dommages matériels sont définis comme étant tous les dommages infligés aux machines, aux outils ou à d'autres éléments de la propriété de l'entreprise (Access Economics, 2006). Ceci comprend les coûts de remplacement et de réparation d'équipements, la valeur des dommages subis par la marchandise, ainsi que les frais de nettoyage.

Ces coûts sont très difficiles à estimer, à moins d'effectuer une enquête en entreprise, via un questionnaire. Dans les études utilisant des données nationales, on utilise habituellement une moyenne obtenue dans la littérature. Parmi les 40 études recueillies, 19 incluent les coûts des dommages matériels. Par contre, la classification de ces coûts ne fait pas consensus. En effet, environ la moitié des études considèrent ces coûts comme étant des coûts directs et l'autre moitié comme étant des coûts indirects.

Les dommages importants sont habituellement couverts par les assurances auxquelles les entreprises souscrivent. Les frais de ces dommages sont donc indirectement assumés par les entreprises via leurs primes d'assurance.

---

<sup>8</sup> De plus, les frais médicaux engendrés par une lésion chez un travailleur non couvert par un régime de santé et de sécurité du travail sont assumés par la collectivité.

## Services d'urgence

Certaines études (environ 25 %) incluent les services de police et/ou de pompier dans les coûts directs. Ces frais sont assumés par la collectivité. On utilise, la plupart du temps, des estimations obtenues d'autres études pour calculer ces frais.

Le transport ambulancier, qui peut être considéré comme faisant partie des frais médicaux, est généralement à la charge de l'employeur lorsqu'un accident se produit sur les lieux de travail.

## Frais funéraires

Certains accidents de travail ou maladies professionnelles peuvent engendrer des décès. Ces décès impliquent des frais funéraires, qui auraient dû normalement être déboursés ultérieurement. Le coût réel est donc le coût de devoir organiser ces funérailles prématurément. L'estimation de ces frais funéraires peut s'effectuer à l'aide de l'équation suivante (Access Economics, 2006) :

$$FF^* = FF_1 - \frac{FF_1}{(1+r)^n} \quad (4)$$

où

- $FF^*$  sont les frais de funéraires prématurés;
- $FF_1$  sont les frais funéraires en date 1 (date du décès);
- $r$  est le taux d'intérêt réel (taux d'intérêt nominal corrigé de l'inflation);
- $n$  est le nombre d'année de vie perdue, selon l'espérance de vie.

Ces frais sont à la charge de la famille du défunt. Toutefois une partie de ces frais peut être remboursée à la personne qui les a payés, sous forme d'indemnisation de décès.<sup>9</sup>

## 4.2 Les coûts indirects

Les coûts indirects sont des coûts qui ne sont pas directement liés au traitement et à la réparation de la lésion, mais plutôt à des opportunités perdues pour l'employé blessé, sa famille, l'employeur, les collègues de travail et la collectivité (Leigh et coll., 2000). Contrairement aux coûts directs, les coûts indirects n'impliquent habituellement pas de sortie effective d'argent (*out-of-pocket expenses*) et ne sont en général pas assurés. Ceci implique qu'ils sont beaucoup plus difficiles à mesurer.

## Productivité

La perte de productivité est un élément de coût très important lors de lésions professionnelles. Elle est issue de l'arrêt ou du ralentissement de la production due aux dommages matériels ou aux accidents affectant l'intégrité physique des employés (Gosselin, 2004). Cette perte de productivité peut être de différentes natures :

---

<sup>9</sup> La CSST rembourse, à la personne qui les a payés, les frais funéraires jusqu'à 4 617 \$ en 2010, ainsi que les frais de transport du corps (CSST, 2010a).

- Productivité du travailleur blessé le jour de l'accident;
- Productivité des autres employés qui ont porté assistance à l'accidenté;
- Productivité réduite due aux dommages matériels;
- Productivité du travailleur absent du marché du travail;
- Productivité de l'accidenté à son retour au travail (à sa tâche habituelle);
- Productivité de l'accidenté en assignation temporaire;
- Productivité du remplaçant.

Il est à noter que les conséquences sur la productivité globale de l'entreprise seront influencées par la structure de production de celle-ci. Par exemple, les pertes de productivité découlant d'un accident de travail devraient être plus importantes dans une entreprise où les opérations s'effectuent par chaîne de montage, où un problème à un élément de la chaîne crée des retards pour tous les autres éléments à la suite, en comparaison à une entreprise qui procède par îlots de production.

Une estimation précise de la perte de productivité ne se fait pas facilement, à moins de procéder à une enquête en entreprise. Dans ce type d'étude, la productivité qui est perdue peut être mesurée directement par la valeur de la diminution de la production durant la période concernée.<sup>10</sup>

Dans la majorité des études, toutefois, il n'est pas possible de mesurer réellement la perte de productivité. Pour pallier à ce problème, la majorité des auteurs utilisent la méthode du capital humain. Cette méthode utilise le salaire des travailleurs comme estimation de la productivité qui est perdue. Cette méthode est présentée en détail à la section 5.1.

### **Coûts salariaux**

Nous venons de voir que le salaire du travailleur peut être utilisé pour estimer la productivité qui est perdue suite à une lésion professionnelle. Certains auteurs considèrent également des coûts salariaux supplémentaires. Il faut toutefois faire attention de ne pas effectuer un double compte lorsque ces deux éléments de coûts sont inclus dans une même analyse.

Pour l'employeur, en plus des compensations salariales versées par un régime d'indemnisation, ces coûts peuvent se manifester de deux façons. D'abord, par la hausse des salaires engendrée par la hausse du risque. C'est-à-dire que si une entreprise ou un secteur d'activité économique est confronté à une hausse de son risque de lésions professionnelles, les salaires exigés par les travailleurs, qui incorporent une prime de risque, pourraient être augmentés. Pour l'employeur, ceci représente une dépense salariale plus élevée pour l'atteinte d'un même niveau de productivité.<sup>11</sup> Ensuite, dans l'objectif de rétablir le niveau de productivité à ce qu'il était avant l'accident, du temps supplémentaire peut être effectué par les collègues de travail. Ce temps supplémentaire constitue aussi un coût salarial pour l'employeur.

---

<sup>10</sup> Voir Lavoie (2000) pour un exemple de calcul de perte de productivité dans une entreprise minière.

<sup>11</sup> Cette hausse des salaires peut également avoir un impact sur les cotisations payées par l'employeur.

Pour le travailleur, des coûts salariaux peuvent se manifester durant et après la lésion. D'abord, durant la lésion, la différence entre l'indemnisation de remplacement revenue reçue par le travailleur accidenté et son salaire net représente un manque à gagner qui est assumé par ce dernier (Access Economics, 2006).<sup>12</sup> Ensuite, une lésion professionnelle peut occasionner un changement dans le cheminement professionnel du travailleur. Si ce changement se concrétise par un salaire inférieur et que cette différence de salaire n'est pas entièrement compensée par une indemnisation, le travailleur devra absorber cette différence.

Ces coûts salariaux peuvent également avoir un impact sur la collectivité. Tout d'abord, il peut y avoir une diminution des recettes fiscales du gouvernement. En effet, la diminution de salaire que peut subir un accidenté peut entraîner une perte d'impôts sur le revenu et une perte de taxes sur les biens de consommation courante à la suite d'une diminution des achats (Gosselin, 2004).<sup>13</sup> Ensuite, une aide financière de l'état, dirigée vers les travailleurs qui sont dans l'incapacité à se soutenir financièrement, peut être nécessaire. Cette aide financière peut prendre la forme d'allocation d'aide sociale ou d'assurance-emploi.<sup>14</sup>

De façon générale, les coûts salariaux mentionnés ci-haut sont rarement considérés dans les recherches appliquées, sauf pour les études en entreprise où ce genre d'information est plus facilement accessible.

### **Avantages sociaux**

Hensler et coll. (1991) soutiennent que le salaire d'un individu ne reflète pas entièrement le gain qu'il retire du travail. En effet, certains travailleurs obtiennent des avantages sociaux, qui sont payés par l'employeur et qui peuvent être considérés comme faisant partie du revenu. L'employeur qui paie pour ces avantages sociaux s'attend à récupérer ces dépenses via la productivité de ses employés.

Ainsi, plusieurs auteurs considèrent les avantages sociaux comme une mesure de la perte de productivité engendrée par les lésions professionnelles. On utilise donc la valeur des avantages sociaux qui sont versés normalement au travailleur (avant l'accident). Pour calculer la valeur de ces avantages sociaux, on utilise habituellement un pourcentage du salaire. Par exemple, Miller et Galbraith (1995), utilisent 20 % et Leigh et coll. (2000) utilisent 23,3 %. Il est important de préciser que plusieurs auteurs ne considèrent pas les avantages sociaux déjà inclus dans le salaire, comme les vacances, les congés fériés et les bonus. Ainsi, les avantages sociaux se composent essentiellement des contributions des employeurs aux régimes de retraite et aux assurances collectives.

Dans certaines études on s'intéresse plutôt aux avantages sociaux versés par l'employeur en absence du travailleur. Ceux-ci ne sont pas identiques aux avantages sociaux versés avant

---

<sup>12</sup> À la CSST, l'indemnisation de remplacement de revenu représente 90 % du revenu net ou du salaire maximum assurable de 62 500 \$, pour l'année 2010.

<sup>13</sup> Il est à noter que la baisse des profits des entreprises peut également avoir un impact sur les recettes fiscales du gouvernement.

<sup>14</sup> Les bénéficiaires de cette aide financière sont principalement des travailleurs qui ne sont pas couverts par un régime de santé et de sécurité du travail.

l'accident. Prenons l'exemple d'un employé de la fonction publique du Québec. Lors d'une lésion professionnelle, l'employeur est tenu de continuer à cotiser au régime de retraite du travailleur (RREGOP) pendant son invalidité, jusqu'à concurrence de trois ans. Par contre, il n'a pas à cotiser à la Régie des rentes du Québec (RRQ), et ce, durant toute la période où l'employé reçoit une indemnité de remplacement de revenu de la CSST.

Le travailleur qui subit une lésion professionnelle est habituellement exonéré de cotisation, en ce qui concerne ses cotisations à des régimes de retraite (ex. RRQ, RREGOP). Dans la littérature, on mentionne toutefois qu'il est possible que le travailleur perde certains avantages sociaux, comme de la formation et autres perfectionnements professionnels.

Des coûts sont assumés par la collectivité lorsque le travailleur est exonéré de cotisation ou lorsque l'employeur cesse de contribuer à un régime de retraite (ex. après trois années d'invalidité).

### **Travail ménager**

Les lésions professionnelles peuvent avoir un impact sur les travailleurs en leur capacité à effectuer du travail ménager. Hawrylyshyn (1978) définit le travail ménager comme étant les services économiques produits au sein du ménage qui sont à l'extérieur du marché, mais qui auraient pu être produits par une tierce personne sur le marché sans que l'utilité en change pour les membres du ménage. Par exemple, l'entretien de la pelouse, le ménage de la maison, la préparation des repas, etc. Dans certains cas, ces frais sont couverts par un régime de santé et de sécurité du travail.

Pour estimer la valeur de ce temps consacré au travail ménager, Chandler (1994) suggère deux approches : l'approche du coût d'opportunité et l'approche du coût de remplacement. L'approche du coût d'opportunité correspond à ce qui est abandonné afin d'effectuer le travail ménager. Cette méthode prend comme hypothèse que seul le travail rémunéré est abandonné. Par cette hypothèse, on attribue la valeur d'une heure de travail ménager selon le salaire horaire avant impôts de l'individu. Cette approche a la qualité d'être facile à appliquer, toutefois, selon Douglass et coll. (1990), elle tend à produire des estimations trop élevées, puisque la majorité des tâches effectuées dans le travail ménager peuvent être exécutées par des travailleurs ayant de faibles salaires. De plus, la productivité des individus dans leur travail ménager est probablement plus faible que dans leur travail rémunéré (Graham et Green, 1984).

L'approche du coût de remplacement correspond à ce qu'il en coûterait sur le marché, pour effectuer ce travail ménager. Pour ce faire, il s'agit d'obtenir le salaire horaire de travailleurs qui effectuent des tâches similaires (plombier, femme de ménage, cuisinier, etc.). Cette approche est plus difficile à appliquer, puisqu'elle nécessite d'attribuer une valeur à chacune des différentes tâches du travail ménager.

Afin d'estimer le temps qui est consacré en moyenne pour le travail ménager, les chercheurs utilisent habituellement les résultats d'enquêtes effectuées au niveau national.<sup>15</sup> Pour les

---

<sup>15</sup> Par exemple, aux États-Unis, il y a le Panel Study of Income Dynamics (PSID), le National Human Activity Pattern Survey (NHAPS) et le Current Population Survey (CPS). Au Canada il y a l'Enquête sociale générale (ESG).

incapacités de courte durée, on utilise habituellement un salaire horaire moyen, qu'on multiplie par la durée de l'incapacité. Pour les lésions professionnelles qui engendrent des incapacités de longue durée, la valeur du travail ménager est estimée à l'aide d'une formule d'actualisation.

Près de la moitié des recherches appliquées, recensées dans notre revue de littérature, considèrent ce travail ménager qui ne peut être accompli suite à la lésion. Les deux approches définies plus haut sont celles les plus utilisées pour évaluer les coûts, mais il ne semble pas y avoir de consensus concernant la meilleure des deux.

### **Coûts administratifs**

Les coûts administratifs engendrés par un accident du travail sont nombreux et sont principalement assumés par les entreprises. Il est difficile de mesurer précisément l'ampleur de ces coûts puisqu'ils ne sont habituellement pas comptabilisés dans les états financiers.

Dans cette catégorie de coûts, notons :

- Les coûts d'investigation lors d'un accident;
- Les coûts administratifs de l'organisme d'indemnisation;
- Les coûts administratifs d'assureurs privés;
- Le coût de recrutement d'un nouvel employé;
- Le coût de formation d'un nouvel employé.

Les coûts relatifs à l'investigation suite à un accident sont difficiles à évaluer, à moins de procéder par une enquête en entreprise. Dans ce cas, il suffirait de multiplier le salaire du superviseur et des autres responsables par le temps consacré à l'investigation. Sinon, il faut procéder par estimation à l'aide de données provenant d'autres études.

La gestion d'un régime de santé et de sécurité du travail, comme la CSST, vient nécessairement avec des frais d'administration (traitements et avantages sociaux, matériel et fournitures, location d'espaces, etc.). Dans la littérature, on utilise généralement un pourcentage de la prime payée par l'employeur. Miller et Galbraith (1995), aux États-Unis, soutiennent que ces coûts administratifs représentent environ 13 % de la prime.<sup>16</sup> Ces coûts sont entièrement assumés par les entreprises via leurs primes d'assurance.

Les entreprises peuvent également souscrire à plusieurs types d'assurances chez des assureurs privés (assurance de dommages, responsabilité civile, etc.). Certains accidents du travail peuvent résulter en une réclamation chez ces assureurs. Ces réclamations engendrent des coûts administratifs, qui sont inclus dans la prime d'assurance et donc assumés par les employeurs.

Lorsque l'employeur doit remplacer un employé, il fait nécessairement face à des frais de recrutement et de formation. Ces frais sont difficilement quantifiables, puisqu'ils varient selon le secteur d'activité économique, la région administrative (ou la ville), le statut du poste à combler, ainsi que la période du cycle économique. Brun et Lamarche (2006), en se basant sur les travaux

---

<sup>16</sup> Dans le rapport annuel 2008 de la CSST, on constate que les frais d'administration s'élèvent à environ 331 millions de dollars, ce qui représente 14,5 % du total de cotisations des employeurs.

de Tangri (2003), décrivent de façon détaillée ce que représentent les coûts d'embauche et de formation (voir tableau 2).

**Tableau 2 - Coûts d'embauche et de formation**

<b>Coûts de l'embauche</b>
• Coûts pour attirer des candidats (les annonces, les agences, etc.)
• Coûts pour la sélection des candidats
• Coûts pour les entrevues
• Coûts pour les évaluations psychométriques des candidats
• Coûts administratifs, comptables et légaux
• Dépenses pour les voyages et les déplacements
• Coûts pour les examens médicaux
<b>Coûts de formation</b>
• Coûts pour la formation
• Temps des autres employés pour la formation « sur le tas »
• Salaire durant la formation <sup>17</sup>
• Formation du personnel temporaire et de remplacement
• Coûts pour l'équipe d'intégrer un nouveau membre

Source : Brun et Lamarche (2006)

Encore une fois, pour les études en entreprise, il est possible d'évaluer ces coûts en multipliant le temps consacré à l'embauche et la formation par le salaire des personnes responsables. Pour les études au niveau national, il faut estimer les coûts à l'aide de moyennes obtenues d'autres études. Par exemple, Leigh et coll. (2000) se basent sur une étude de Barron, Black et Lowenstein (1989) qui estiment qu'il faut en moyenne 161 heures afin d'engager et former un nouvel employé durant les trois premiers mois suivant son embauche. En supposant un salaire de 15,24 \$ (US 1992), les auteurs attribuent un coût de 2 454 \$ (US 1992) à tous les décès et blessures avec incapacité permanente.<sup>18</sup>

Toutefois, puisqu'il existe au préalable un taux de rotation de personnel dans les entreprises, ces remplacements de personnel, occasionnés par des lésions professionnelles, auraient eu lieu de toute façon à une période ultérieure (ex. retraites, congédiements et démissions). Ainsi, plusieurs auteurs estiment plutôt le coût pour les entreprises de recruter maintenant au lieu de plus tard.

## **Frais judiciaires**

Les lésions professionnelles peuvent engendrer des frais judiciaires de plusieurs façons. Premièrement, les décisions prises par la CSST peuvent faire l'objet de contestations de la part

<sup>17</sup> Cet élément peut également être inclus dans la perte de productivité.

<sup>18</sup> Sur la base d'autres hypothèses, ils établissent un coût moyen de recrutement et de formation de 149 \$ (US 1992) pour les incapacités temporaires et 12 \$ (US 1992) pour les autres lésions avec perte de temps.

des travailleurs ou des employeurs. Deuxièmement, la CSST elle-même peut tenter des poursuites envers des employeurs, concernant l'application des lois ou des règlements. Finalement, il est possible qu'un employeur fasse l'objet d'une poursuite pour responsabilité civile ou en vertu du Code criminel.<sup>19</sup>

Dans tous ces cas, des frais judiciaires seront encourus par les différents partis impliqués. De plus, l'utilisation des services publics (tribunaux, personnels juridiques, etc.) représente un coût pour la collectivité.

Les frais judiciaires constituent un élément de coût particulier dans la mesure où peu d'accidents résulteront en une enquête, une plainte ou une poursuite. Toutefois, dans ces cas particuliers, les coûts peuvent être très importants. Dans la littérature, on applique généralement un coût moyen de frais judiciaires à l'ensemble des lésions.

Brody et coll. (1990a), à l'aide d'une enquête dans plusieurs entreprises, obtiennent des frais judiciaires moyens de 68,17 \$ (CA 1990) par lésion et des frais moyens de 956,69 \$ par lésions ayant engendré des frais judiciaires.<sup>20</sup>

La CSST a déboursé en 2007 et en 2008 environ 53 millions de dollars pour le financement de tribunaux administratifs (CSST, 2009). Le financement de la Commission des lésions professionnelles (CLP), qui a pour fonction d'entendre et de décider des contestations des décisions rendues par la CSST, est responsable de la quasi-totalité de ces frais. Tous ces frais sont assumés par les employeurs via leurs cotisations.

## Réputation

Lors d'accident de travail, avec lésions professionnelles, une atteinte à la réputation des deux partis impliqués est possible. Du côté de l'employeur, un accident de travail, surtout s'il est médiatisé, peut avoir un impact sur sa capacité à recruter du personnel, ainsi qu'à obtenir de nouveaux contrats. Pour le travailleur ayant eu une ou plusieurs lésions professionnelles sévères, cela peut lui entraîner des difficultés à se trouver un nouvel emploi.

Ces coûts étant très difficiles à estimer, ils ne sont habituellement pas considérés dans les études appliquées.

## 4.3 Les coûts humains

Les coûts humains (*pain and suffering costs*), qu'on appelle parfois coûts intangibles, sont de plus en plus considérés dans les estimations des coûts des lésions professionnelles.<sup>21</sup> Bien entendu, ces coûts sont difficiles à mesurer et sont facilement contestables. Toutefois, plusieurs

---

<sup>19</sup> Les poursuites civiles contre un employeur à la suite d'une lésion professionnelle sont généralement interdites par la Loi sur les accidents de travail et les maladies professionnelles.

<sup>20</sup> Pour obtenir les frais judiciaires, dans l'étude de Brody et coll. (1990a), les frais pour les poursuites légales et les contestations médicales ont été additionnés.

<sup>21</sup> À l'annexe 2, on constate que 33 % des recherches appliquées recueillies estiment les coûts humains reliés aux lésions professionnelles. À partir de l'année 2000, c'est 47 % des recherches qui estiment ces coûts.

auteurs s'entendent pour dire que ces coûts sont probablement très importants et ne devraient pas être ignorés dans les études.<sup>22</sup>

Les coûts humains reposent essentiellement sur la valeur du changement de la qualité de la vie du travailleur et des personnes environnantes (famille, amis, collègues de travail et autres membres de la communauté). Une définition de ces coûts, provenant d'une étude du professeur David Weil, permet de bien illustrer la problématique :

*« Quality of life is a difficult concept to define, but here refers to diminishment of health, psychological well-being, and family and social interactions arising from the injury. In some senses quality of life losses overlap with changes in household and other non-work time allocation described above. But they also go beyond this realm to include the burden imposed on the disabled by feelings of depression, anger, and pain arising from limitations in all realms of activity. » (Weil, 2001)*

Dans les études recensées, on constate trois méthodes permettant d'estimer les coûts humains : la disposition à payer, les indices d'état de santé et les verdicts de jury. Ces méthodes sont présentées en détail au chapitre suivant.

---

<sup>22</sup> Hodgson et Meiners (1982) soutiennent d'ailleurs que les coûts humains devraient être considérés, même s'ils ne sont pas exprimés en termes monétaires.

## 5. LES MÉTHODES D'ESTIMATION DES COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES

Dans cette section, nous présentons les principales méthodes disponibles pouvant aider à l'estimation des coûts des lésions professionnelles. Certaines de ces méthodes sont utiles pour l'estimation d'éléments de coûts bien particuliers, d'autres permettent d'obtenir une mesure plus globale des coûts.

Pour chacune des recherches appliquées présentées à l'annexe 2, nous avons identifié la ou les méthodes utilisées par les auteurs. Il est à noter toutefois que ces méthodes ne sont pas toujours utilisées dans leur expression théorique complète.

### 5.1 Le capital humain

La méthode du capital humain (CH) est souvent présentée comme étant la méthode « directe-indirecte ». On la nomme ainsi parce qu'il s'agit de la méthode la plus utilisée dans les études portant sur les coûts directs et indirects des lésions.<sup>23</sup> En réalité, il s'agit plutôt d'une méthode d'estimation de la perte de productivité, à court et à long terme.

Comme nous l'avons vu auparavant, suite à une lésion professionnelle, il survient habituellement une perte de productivité. Celle-ci représente la valeur de ce qui aurait dû être produit en absence d'accident. Cependant, à moins de procéder par une enquête en entreprise, il est habituellement impossible de mesurer la perte réelle de productivité. La méthode du capital humain, pour pallier à ce problème, estime la productivité qui est perdue à l'aide des salaires.

#### Fondements théoriques du capital humain

La méthode mesure la contribution d'un individu à la société par sa contribution au Produit Intérieur Brut (PIB).<sup>24</sup> En d'autres mots, la baisse de productivité correspond à la baisse du PIB. De ce point de vue, on s'intéresse à la capacité pour la société à produire des biens et services.

La théorie économique néoclassique stipule qu'une entreprise embauche tant et aussi longtemps que son profit augmente, c'est-à-dire tant que le coût du dernier travailleur embauché est inférieur au revenu généré par ce dernier. Or, le coût pour l'entreprise correspond au salaire du travailleur et ce salaire correspond à la valeur de la productivité marginale du travail. Donc, la contribution au PIB peut s'estimer par le salaire brut (avant impôts) du travailleur, qui représente la productivité marginale du travail.<sup>25</sup> À cela doivent s'ajouter toute forme de rémunération telle que les bonis, les primes, les commissions, les heures supplémentaires, etc.

---

<sup>23</sup> À l'annexe 2, on constate que 56 % des recherches appliquées recueillies utilisent la méthode du capital humain.

<sup>24</sup> Statistique Canada définit le PIB comme étant une mesure agrégée de l'activité économique qui représente la valeur sans double compte des biens et services produits dans le territoire économique d'un pays ou d'une région au cours d'une période donnée.

<sup>25</sup> Si le salaire de l'accidenté n'est pas disponible, il peut être estimé par le salaire moyen de l'organisation ou du secteur d'activité économique.

Pour les absences de courte durée, il suffit de multiplier le nombre d'heures d'absence par le salaire horaire. Pour des absences prolongées, où la perte de productivité s'échelonne sur plusieurs années, la méthode du capital humain procède par l'estimation de la valeur présente des salaires futurs. Pour un décès, par exemple, il faudrait actualiser les salaires futurs à partir de l'année du décès jusqu'à l'année anticipée de la retraite (65 ans par exemple). Le modèle général, inspiré de la méthode de Rice et coll. (1989), est le suivant :

$$VP = \sum_{n=y}^{65} P_{y,s,n} \times Y_{s,j,n} \times \frac{(1+g)^{n-y}}{(1+r)^{n-y}} \quad (5)$$

où

- $VP$  est la valeur présente des revenus futurs;
- $P_{y,s,n}$  est la probabilité qu'une personne de sexe  $s$  et d'âge  $y$  survive jusqu'à l'âge  $n$ ;
- $Y_{s,j,n}$  est le salaire annuel d'un travailleur de sexe  $s$ , de profession  $j$  et d'âge  $n$ ;
- $g$  est le taux de croissance du salaire attribuable à la productivité;
- $r$  est le taux d'actualisation réel.

À ce modèle de base peuvent s'ajouter d'autres éléments, comme les avantages sociaux et le travail ménager, pour ainsi utiliser une définition plus complète de la productivité.<sup>26</sup> De plus, certains auteurs introduisent une variable de taux d'emploi dans l'équation (5), afin de tenir compte de la probabilité que le travailleur de sexe  $s$  et d'âge  $y$  soit en emploi durant les années en question.

Ainsi, la méthode du capital humain considère les travailleurs comme des facteurs de production. Lorsque se produit une lésion professionnelle, la méthode prétend que la quantité de capital humain disponible dans l'économie est réduite et que ceci a un impact sur la capacité pour la société à produire des biens et services, à court et long terme (Goodchild et coll., 2002).

Leigh et coll. (2000) estiment la productivité perdue par la méthode du capital humain. Leur étude est considérée comme l'une des plus importantes et des plus complètes à ce jour, principalement en raison de l'ampleur des estimations effectuées par les auteurs. D'abord, les auteurs procèdent à l'estimation du nombre de blessures, de décès et de maladies professionnelles pour l'ensemble des États-Unis, en 1992. Ensuite, les coûts sont séparés selon une classification coûts directs et indirects. Les coûts directs sont définis comme étant les frais médicaux (hôpital, personnel médical, médicaments, etc.), ainsi que les frais administratifs reliés aux soins prodigués et aux indemnités versées. Les coûts indirects se mesurent par le potentiel de productivité perdu (salaire perdu), les avantages sociaux perdus, la non-participation au travail ménager, ainsi que les perturbations au niveau de l'entreprise, en termes de recrutement et de formation. Les auteurs utilisent une quantité impressionnante de sources afin de procéder à l'estimation des coûts. Selon la disponibilité des données, les auteurs utilisent une approche par l'incidence ou la prévalence. Les coûts de productivité perdue, calculés par la méthode du capital humain, s'élèvent à environ

<sup>26</sup> Certains auteurs additionnent simplement la valeur du travail ménager et des avantages sociaux au revenu annuel dans l'équation (5).

74 milliards (\$ US 1992), soit environ 48 % de l'ensemble des coûts estimés par les auteurs. Le tableau 3 présente les résultats détaillés des auteurs.

**Tableau 3 - Nombres et coûts des accidents et maladies professionnelles**

Catégories	Nombres	Coûts (G \$ US 1992)		
		Total	Directs	Indirects
Accidents	13 343 000	132,8	38,4	94,3
Décès	6 371	3,9	0,2	3,7
Blessures	13 337 000	128,9	38,2	90,6
Maladies		22,8	13,4	9,4
Décès	60 290	15,1	8,8	6,3
Morbidité	1 184 000	7,7	4,6	3,1
Total		155,5	51,8	103,7

Source : (Leigh et coll. 2000)

### Qualités et limites du capital humain

La méthode du capital humain utilise habituellement des données fiables, est facile à appliquer et simple à comprendre. C'est principalement pour ces raisons qu'il s'agit de la méthode la plus utilisée parmi les recherches médicales et légales (Leigh et Miller, 1998).

Toutefois, la méthode du capital humain est critiquée pour plusieurs raisons. D'abord, en considérant le travailleur comme un simple facteur de production, cette méthode, utilisée seule, ne tient pas compte de la douleur, la souffrance et la perte de jouissance de la vie des travailleurs. La perspective du travailleur n'est donc pas considérée par cette méthode. De plus, la méthode du capital humain accorde une faible valeur aux individus qui ne travaillent pas, qui ont un travail non rémunéré ou qui vont prendre leur retraite prochainement. Finalement, il est possible que le salaire des travailleurs ne reflète pas vraiment la productivité réelle de ces derniers, dû à des imperfections sur le marché du travail. Ces imperfections peuvent provenir, entre autres, de la discrimination sur le marché du travail (âge, ethnie, race, sexe, etc.) (Hodgson et Meiners, 1982).

### 5.2 Les coûts de friction

La méthode des coûts de friction (*friction-cost method*) est en quelque sorte une critique de la méthode du capital humain, concernant la façon de mesurer l'impact à long terme de l'absentéisme sur la productivité. Les défenseurs de la méthode des coûts de friction prétendent que la méthode du capital humain surestime la perte de productivité, car elle évalue la perte « potentielle » de productivité plutôt que la perte « réelle » (Koopmanschap et coll., 1995).

Comme nous l'avons vu précédemment, la méthode du capital humain considère le travailleur comme étant un facteur de production. Lors d'un décès, par exemple, la méthode considère qu'il y a une perte de productivité lors de chacune des années de travail perdues, jusqu'à l'âge anticipé de la retraite. À long terme, on prétend donc que la capacité productive de l'économie est réduite.

Il s'agit d'une hypothèse qui ne peut qu'être soutenue dans une situation de plein emploi.<sup>27</sup> Or, une situation de plein emploi peut exister dans certains secteurs d'activité économiques, mais probablement pas pour l'ensemble de l'économie.

### **Fondements théoriques des coûts de friction**

La méthode des coûts de friction soutient qu'il existe plusieurs mécanismes à l'intérieur des entreprises et du marché du travail qui permettent de croire que la perte « réelle » de productivité est bien inférieure à ce qui est obtenu par la méthode du capital humain. Plus précisément, à court terme, on stipule que le travail habituellement effectué par l'accidenté peut être accompli par un autre travailleur à l'intérieur de l'entreprise, que certains travaux moins urgents peuvent être annulés et que le travailleur accidenté peut compenser en partie son absence lors de son retour en poste. Pour les absences prolongées, on soutient que le travail peut être exécuté par un individu qui n'est pas sur le marché du travail (ex. chômage) ou par un travailleur provenant d'une autre entreprise (Koopmanschap et coll., 1995).<sup>28</sup> L'hypothèse de plein emploi, suggérée par la méthode du capital humain, est donc réfutée.

Cette méthode limite la perte de productivité à la période de friction, qui correspond au temps nécessaire pour rétablir le niveau de productivité à ce qu'il était avant l'accident. Cette période de friction est toutefois difficile à estimer.<sup>29</sup>

Bien qu'il s'agisse d'une méthode développée pour l'estimation de la perte de productivité au niveau de la société, on constate que la méthode des coûts de friction est utilisée de façon indirecte dans les études en entreprise. En effet, puisque dans ces études on ne s'intéresse qu'aux conséquences pour l'employeur, la perte de productivité se limite ainsi à la période de friction.<sup>30</sup> Par contre, dans les autres types d'études, cette méthode est très peu utilisée.

Les quelques études recensées, ayant estimé les coûts indirects par la méthode des coûts de friction, obtiennent des estimations bien inférieures à ce qui est obtenu par la méthode du capital humain. Par exemple, Van Beeck et coll. (1997) obtiennent des estimations par la méthode des coûts de friction équivalents à 20 % de ce qu'ils obtiennent par la méthode du capital humain.

### **Qualités et limites des coûts de friction**

La méthode des coûts de friction considère que le marché du travail n'est pas en situation de plein emploi, ce qui n'est pas une hypothèse invraisemblable. Une personne sur le chômage peut effectivement entrer sur le marché du travail pour remplacer un travailleur accidenté.

---

<sup>27</sup> Une situation de plein emploi survient lorsque le chômage est réduit au chômage frictionnel, soit un chômage de faible durée existant entre l'arrêt d'un emploi et le début d'un autre.

<sup>28</sup> Dans chacun de ces cas, les coûts d'embauche et de formation doivent toutefois être considérés.

<sup>29</sup> Koopmanschap et coll. (1995) utilisent une méthode d'estimation de la période de friction, qui discrimine selon le niveau d'éducation du travailleur à remplacer.

<sup>30</sup> Il est également à noter que, même sous l'hypothèse de plein emploi, il peut exister une période de friction au niveau de chaque entreprise individuellement.

Cette méthode produit également des estimations plus tangibles pour les employeurs. Il est peu probable qu'une entreprise baisse indéfiniment sa productivité suite à l'absence d'un employé. Cet employé sera remplacé par un autre travailleur, soit à l'interne ou à l'externe, pour ainsi rétablir le niveau de productivité au niveau précédant l'accident.

La méthode des coûts de friction est sujette à plusieurs critiques. D'abord, Johanneson et Karlsson (1997) soutiennent que de limiter la perte de productivité à la période de friction correspond à attribuer une valeur nulle au coût d'opportunité du travail après cette période.<sup>31</sup> Selon les auteurs, il s'agit d'une hypothèse qui ne peut être supportée par la théorie économique néoclassique.<sup>32</sup> De plus, Johanneson et Karlsson (1997) stipulent qu'il n'est pas certain qu'un accidenté soit remplacé par une personne qui était sur le chômage. Ce dernier peut provenir d'un autre employeur et ainsi créer une autre période de friction chez ce dernier. Il n'est pas non plus certain que ce « jeu de domino », d'un employeur à l'autre, se termine par l'entrée d'un chômeur sur le marché du travail.

Une autre critique concerne la difficulté à estimer la durée de la période de friction précisément. Premièrement, cette période de friction peut varier selon la structure d'emploi des entreprises. Certaines entreprises peuvent ne pas remplacer les travailleurs accidentés, le travail pouvant être effectué par des collègues de travail ou même dans certains cas tout simplement pas faits (Brun et Lamarche, 2006). Deuxièmement, le temps nécessaire pour recruter un nouvel employé peut varier selon les cycles économiques. Dans les périodes de récession, avec des taux de chômage élevés, il est probable que le temps de recrutement soit moins élevé que dans les périodes de croissance économique soutenue. Finalement, le secteur d'activité économique peut influencer sur la durée de la période de friction. Les secteurs où la main-d'œuvre se fait rare devront consacrer plus de temps pour le recrutement d'un nouvel employé.

### 5.3 La disposition à payer

La méthode de la disposition à payer (DAP) consiste à estimer le montant qu'un individu, ou une société, sont prêts à payer ou à recevoir en échange d'une variation marginale de son risque (blessure, maladie ou décès). La disposition à payer est une méthode qui est principalement utilisée pour l'estimation de la valeur statistique d'une vie humaine (VSV).<sup>33</sup>

Prenons, par exemple, une société composée d'un million de personnes. Si chacune de ces personnes est prête à payer 100 \$ pour réduire sa probabilité de décès de 3/100 000 à 1/100 000, ce qui correspond à 20 vies pour cette société, alors la disposition à payer pour sauver ces 20 vies est de 100 millions de dollars. Cela équivaut à 5 millions de dollars par vie sauvée.

---

<sup>31</sup> En d'autres mots, les auteurs prétendent que la méthode des coûts de friction attribue une valeur très proche de zéro au temps libre des chômeurs.

<sup>32</sup> En réponse à cette critique, Brouwer et Koopmanschap (2005) affirment que la méthode des coûts de friction n'accorde pas une valeur nulle au temps libre des chômeurs, mais que celle-ci se concentre uniquement sur la perte de productivité, comme la méthode du capital humain d'ailleurs. Selon ces derniers, la valeur du temps libre et des loisirs devrait être calculée séparément, à l'aide d'une mesure QALY.

<sup>33</sup> Il est important de mentionner que ces estimations ne visent pas la valeur d'une vie en particulier, mais bien d'un individu anonyme parmi la société.

Le modèle se présente ainsi :

$$VSV = (dw / dp) / \Delta p \quad (6)$$

où

- $dw / dp$  représente le montant payé ou reçu en échange de la variation du risque;
- $\Delta p$  représente la variation du risque.

Si l'on reprend l'exemple vu précédemment, le  $\Delta p$  correspond ici à 2/100 000 et le  $dw/dp$  correspond à 100 \$. La valeur de la vie peut s'estimer par  $100/(2/100\ 000)$ , soit 5 millions de dollars.

Plusieurs chercheurs, dont Strand (2001), soutiennent que les estimations obtenues par la DAP ne représentent pas uniquement la valeur du préjudice pour l'individu en question. En effet, il semble qu'une part importante de la disposition à payer reflète les préoccupations des individus pour les membres de leur famille et d'autres personnes dans la société. De plus, les montants obtenus par cette méthode ne représentent pas uniquement la valeur des coûts humains, mais plutôt de l'ensemble des conséquences des lésions professionnelles pour le travailleur.<sup>34</sup>

La majorité des études qui tentent d'estimer la disposition à payer utilisent l'approche des préférences révélées. Cette approche soutient que les individus révèlent leurs préférences par leur comportement sur le marché (Dionne et Lanoie, 2004). Leurs préférences pour le risque se reflètent dans des décisions impliquant un arbitrage entre un certain montant et un risque.<sup>35</sup>

La majorité des travaux utilisant cette approche sont de type risque-salaire. C'est-à-dire qu'ils mesurent la valeur d'une variation du risque dans un environnement de travail. Les travailleurs offrent leur main-d'œuvre sur le marché du travail, en échange d'un salaire et les employeurs offrent un salaire pour l'exécution d'un travail. Le salaire d'équilibre, qui résulte de l'interaction entre les deux partis, représente le montant qui est exigé pour accomplir le travail. En acceptant l'emploi, le travailleur accepte également ses caractéristiques, dont le risque qui lui est associé. Cette méthode tente d'utiliser ce point d'équilibre pour évaluer la prime de risque versée aux travailleurs.

En pratique, pour effectuer ce type d'analyse, les chercheurs construisent d'abord une base de données à l'aide d'un échantillon de travailleurs provenant de divers secteurs d'activité économiques. Ensuite, les salaires moyens de ces emplois sont obtenus, ainsi que les niveaux de risque associé au travail et autres variables pouvant influencer les salaires. Il s'agit par la suite d'effectuer une régression des salaires moyens sur les différentes variables explicatives. Le coefficient associé à la variable de risque, qui est obtenu par la régression, correspond à la prime de risque salariale.<sup>36</sup> C'est ce coefficient qui permet de calculer la VSV.

<sup>34</sup> Dans la mesure où ces conséquences peuvent être anticipées par le travailleur.

<sup>35</sup> Une autre approche, l'évaluation contingente, consiste à construire un questionnaire qui permet de révéler la disposition à payer des répondants face à des situations de marché hypothétiques.

<sup>36</sup> Il s'agit ici d'une disposition à accepter (ou à recevoir).

## Fondements théoriques de la disposition à payer

Le modèle général pour estimer la DAP prend la forme suivante (Lebeau, 2006) :

$$w_i = X_i\beta + p_i\phi \quad (7)$$

où

- $w_i$  est le salaire de l'individu  $i$ ;
- $X_i$  est un vecteur de variables explicatives;
- $p_i$  représente le risque de l'emploi;
- $\beta$  et  $\phi$  sont les paramètres de l'équation à estimer par régression.

Toutefois, selon Mincer (1974), le salaire d'un individu est donné par :

$$w_i = e^{(X_i\beta + p_i\phi)} \quad (8)$$

C'est pour cette raison que la plupart des chercheurs utilisent plutôt la forme semi-logarithmique de l'équation (7) :

$$\ln(w_i) = X_i\beta + p_i\phi \quad (9)$$

En dérivant l'équation (9) par rapport à  $p_i$ , nous obtenons,

$$\frac{d \ln(w_i)}{dp_i} = \phi \quad (10)$$

où  $\phi$  représente la variation en pourcentage de  $w_i$  pour une variation d'une unité de  $p_i$ . En d'autres mots, il s'agit de la prime salariale exigée par l'individu  $i$  pour accepter une variation marginale de son risque. Pour obtenir la disposition à payer (ou à recevoir), il nous faut plutôt  $dw_i / dp_i$ . En décomposant l'équation (10) nous obtenons :

$$\frac{d \ln(w_i)}{dp_i} = \frac{1}{w_i} \cdot \frac{dw_i}{dp_i} = \phi \quad (11)$$

$$DAP = \frac{dw_i}{dp_i} = w_i \cdot \phi \quad (12)$$

La disposition à payer de l'individu  $i$  est donc obtenue en multipliant le paramètre  $\phi$  par le salaire de  $i$ . Selon l'unité de la variable dépendante  $w_i$ , la disposition à payer sera exprimée en terme horaire, hebdomadaire, mensuel ou annuel.

La spécification économétrique s'obtient simplement en ajoutant un terme d'erreur aléatoire à l'équation (9), ce qui reflète les facteurs non-observables influençant le salaire de  $i$  :

$$\ln(w_i) = X_i\beta + p_i\phi + u_i \quad (13)$$

En estimant les paramètres de l'équation (13) à l'aide d'une régression linéaire, nous obtenons  $\hat{\phi}$ , soit la prime salariale moyenne pour une augmentation marginale de la probabilité de décès ou de blessure. À partir de l'équation (12), nous constatons que la disposition à payer moyenne de l'échantillon est obtenue en multipliant  $\hat{\phi}$  par le salaire moyen. L'utilisation du salaire moyen dans le calcul de la disposition à payer nécessite cependant l'utilisation d'un échantillon assez homogène et de grande taille, afin de ne pas créer de biais.

Finalement, si l'objectif est de calculer la valeur statistique d'une vie humaine, la disposition à payer, exprimée en dollars annuels, doit être divisée par la variation de la probabilité de décès. Cette variation dans la probabilité de décès correspond, dans l'analyse de régression, à une unité de la variable  $p_i$ .<sup>37</sup> Nous pouvons alors exprimer la valeur statistique d'une vie comme suit :

$$VSV = \frac{\hat{\phi} \cdot (\text{salaire annuel moyen})}{(\text{unité de la probabilité de décès})} \quad (14)$$

où le numérateur correspond à la disposition à payer en dollars annuels et le dénominateur à la variation de la probabilité de décès.

Si l'objectif est de calculer la valeur d'une blessure, alors on utiliserait simplement une variable de risque associée à la probabilité de blessure.

### Application de la disposition à payer dans la littérature

Dans la littérature portant sur les coûts des lésions professionnelles, certains auteurs utilisent la disposition à payer pour estimer les coûts des décès et des blessures. Dans ces études on utilise habituellement des estimations (ex. VSV) obtenues dans la littérature scientifique.

Par exemple, Leigh et coll. (2004) utilisent 2,7 millions de dollars (\$ US 1993), comme valeur statistique d'une vie humaine.<sup>38</sup> Les auteurs soustraient ensuite les coûts indirects pour isoler les coûts relatifs à la douleur, la souffrance et la perte de jouissance de la vie.<sup>39</sup> Ces coûts humains représentent en moyenne 1,9 million (\$ US 1993) par décès, variant selon l'âge du travailleur à son décès.

<sup>37</sup> Dans la majorité des études, la variable mesurant la probabilité de décès est exprimée en décès par 10 000 travailleurs. Dans ces cas, l'unité de la variable  $p_i$  est 1/10 000.

<sup>38</sup> Ce montant provient de Miller (1990), qui effectue une moyenne des valeurs obtenues de 30 études différentes.

<sup>39</sup> Selon le National Occupational Health and Safety Advisory Committee (Access Economics, 2006), seuls les éléments de coûts indirects assumés par le travailleur doivent être soustraits de la VSV, pour obtenir les coûts relatifs à la douleur, la souffrance et la perte de jouissance de la vie.

Il est également possible d'estimer le coût des blessures à l'aide de la disposition à payer. Dans la littérature on ne retrouve toutefois pas beaucoup d'études qui estiment la valeur des blessures. On distingue tout de même trois différentes approches.

D'abord, il est possible de procéder à une estimation directement à partir de l'échantillon à l'étude. French (1990) estime la disposition à payer d'un échantillon composé de 460 travailleurs œuvrant dans l'industrie ferroviaire américaine. À l'aide d'une base de données comportant des informations détaillées sur chacun des travailleurs (âge, sexe, éducation, profession, etc.), French effectue plusieurs régressions linéaires et log-linéaires, qui incluent une variable de risque associée la probabilité de blessure. Il obtient un coût moyen se situant entre 19 500 \$ et 22 500 \$ (US 1980). Il s'agit donc du coût moyen des blessures pour les travailleurs de l'industrie ferroviaire américaine. Ces montants sont importants, car ils incorporent le coût de la douleur, de la souffrance et de la perte de jouissance de la vie.<sup>40</sup> Cette méthode est toutefois difficile à appliquer puisqu'elle nécessite une quantité importante d'informations.

Une deuxième façon de procéder consiste à utiliser les résultats obtenus d'autres études dans la littérature. Par exemple, Leigh et coll. (2000) se basent sur une étude de Viscusi (1993), qui elle-même s'appuie sur plusieurs études pour établir une moyenne de ce que l'on retrouve dans la littérature, soit 40 000 \$ (US 1990). Par la suite, Leigh et ses collègues multiplient cette moyenne par le nombre total de blessures dans une année. Cette façon de faire, peut être utile pour présenter un portrait global des coûts des blessures. Par contre, l'utilisation d'un coût moyen comporte certaines limites. Par exemple, cette façon de procéder ne permet pas une comparaison par secteur d'activité économique. Ainsi, deux secteurs d'activité qui présentent le même nombre de lésions professionnelles n'auront pas nécessairement des coûts identiques. Un coût ajusté à la gravité de la lésion serait plus approprié.

Une troisième façon de procéder consiste à utiliser une VSV, obtenue dans la littérature, et de la multiplier par un poids relatif à la gravité de la lésion. La difficulté réside en la création ou l'obtention d'indices d'état de santé qui permettent de construire les poids relatifs à l'incapacité induite par les blessures ou les maladies.<sup>41</sup>

Dans un rapport du National Occupational Health and Safety Advisory Committee (Access Economics, 2006), les auteurs utilisent une table de poids développée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).<sup>42</sup> Ces poids relatifs à l'incapacité (*disability weights*) se situent entre 0 (pas d'incapacité) et 1 (incapacité totale). Le tableau 4 présente les poids, ainsi que quelques exemples de blessures et maladies correspondantes.

---

<sup>40</sup> À l'aide d'une méthodologie similaire, Viscusi et Moore (1987) obtiennent des résultats semblables à ceux de French (1990). Suite à une enquête effectuée auprès de 485 travailleurs américains, provenant de divers secteurs d'activité économique, les auteurs estiment la valeur moyenne d'une blessure entre 17 000 \$ et 26 000 \$ (US 1977).

<sup>41</sup> À la section 5.4, nous présentons plus en détail la méthodologie derrière ces indices d'état de santé.

<sup>42</sup> Pour la liste complète de ces poids, consultez le document de l'OMS intitulé *Global Burden of Disease 2004 Update: Disability Weights for Diseases and Conditions*. Ce document est disponible à l'adresse suivante : [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GBD2004\\_DisabilityWeights.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD2004_DisabilityWeights.pdf)

**Tableau 4 - Poids de l'incapacité reliée aux blessures et maladies**

SEVERITY	WEIGHT	INJURY EXAMPLES	DISEASE EXAMPLES
1	0.1	Open wound (0.108)	Moderate hearing loss (0.120)
		Short-term eye injury (0.108)	Slipped disc, chronic pain (0.125)
2	0.2	Rib fracture (0.199)	Melanoma, primary treatment (0.190)
		Internal injuries (0.208)	Severe asthma (0.230)
3, 4, 7	0.4	Femur fracture (0.372)	Colorectal/liver cancer, primary therapy (0.430)
		Burn, 20–60% (0.441)	Hypertensive heart disease (0.352)
5	0.6	Spinal cord injury (0.725)	Occupational overuse syndrome, severe (0.516)
		Poisoning (0.608)	AIDS (0.560)
6	1.0	Transport accident	Stroke/heart failure
		Electrocution	Lung cancer/mesothelioma

Source : Access Economics, 2006

Les auteurs utilisent deux formules pour calculer les coûts relatifs à la douleur, la souffrance et la perte de jouissance de la vie. La première est appliquée aux incapacités temporaires et prend sensiblement cette forme :

$$\text{Coûts humains bruts} = \frac{\text{Semaines perdues}}{52} \times VLY \times \text{Poids} \quad (15)$$

où *VLY* est la valeur d'une année de vie (*value of a life year*), qui se calcule en isolant *VLY* dans l'équation suivante :

$$VSV = \frac{VLY}{(1+r)} + \frac{VLY}{(1+r)^2} \dots \frac{VLY}{(1+r)^{40}} \quad (16)$$

Dans ce genre de calcul, on effectue habituellement l'actualisation sur 40 années, parce qu'il s'agit approximativement de la différence entre l'âge moyen (ou médian) des travailleurs et l'espérance de vie.<sup>43</sup>

Pour les incapacités plus sévères, ayant des conséquences jusqu'au décès du travailleur, les auteurs procèdent par la somme des valeurs actualisées des incapacités, de la date de l'accident à la date anticipée du décès :

$$\text{Coûts humains bruts} = \sum_{i=1}^n \frac{VLY \times \text{Poids}}{(1+r)^i} \quad (17)$$

Les auteurs soustraient ensuite les coûts indirects pour obtenir les coûts humains nets, soit uniquement les coûts relatifs à la douleur, la souffrance et la perte de jouissance de la vie.

<sup>43</sup> Les auteurs utilisent une VSV de 3,9 millions de dollars ainsi qu'un taux d'actualisation de 3,8%, ce qui implique donc une VLY de 184 216 \$ (NZ 2006).

Le U.S. Department of Transportation (2009) suggère également d'utiliser une table de poids pour le calcul du coût des blessures. Ce dernier recommande à ses analystes d'utiliser une VSV de 5,8 millions (\$ US 2009) et de se baser plutôt sur la table de poids publiée dans Miller et coll. (1988). Cette table est présentée au tableau 5.

**Tableau 5 - Échelle d'inconfort en fonction de la gravité de la blessure**

MAIS Level <sup>1</sup>	Severity	Fraction of VSL <sup>2</sup>
MAIS 1	Minor	0.0020
MAIS 2	Moderate	0.0155
MAIS 3	Serious	0.0575
MAIS 4	Severe	0.1875
MAIS 5	Critical	0.7625
MAIS 6	Fatal	1.0000

<sup>1</sup> Maximum Abbreviated Injury Scale (MAI S)  
<sup>2</sup> Value of statistical life (VSL)

Source : U.S. Department of Transportation (2009)

### Qualités et limites de la disposition à payer

Les fondements théoriques de la disposition à payer sont davantage acceptés par les économistes, que les fondements du capital humain. Entre autres, parce que la DAP est une méthode qui tient compte du désir individuel de vivre plus longtemps (Arthur, 1981).<sup>44</sup> Ainsi, on considère des éléments intangibles, comme la douleur, la souffrance et la perte de jouissance de la vie. Ces éléments permettent une évaluation plus complète des coûts des lésions professionnelles.

Par contre, la disposition à payer est critiquée pour plusieurs raisons. Premièrement, la méthode repose sur des hypothèses très restrictives. Dionne et Lanoie (2004), soulignent que l'utilisation de la DAP, par l'approche risque-salaire, ne peut fonctionner que si les deux hypothèses suivantes sont respectées :

- 1- Les travailleurs doivent être en situation d'information complète sur les risques encourus des différents emplois;
- 2- Chaque travailleur doit pouvoir choisir librement son emploi et pouvoir le changer au moment désiré.

Dans la réalité, les travailleurs n'ont que très peu d'information sur les risques encourus au travail et la mobilité des travailleurs est réduite par plusieurs contraintes (linguistiques, culturelles, sociales et géographiques). Il est donc possible que la prime de risque, qui est incluse dans le salaire, ne reflète pas le vrai risque encouru. Ce qui peut avoir comme conséquence de biaiser les estimations de la DAP.

<sup>44</sup> Ce concept valorise donc la vie en soi et non pas seulement les conséquences de la mort (Le Pen, 1993).

Deuxièmement, plusieurs auteurs soutiennent que la disposition à payer est inévitablement liée à la capacité de payer. Les riches étant plus en mesure de payer que les pauvres, la valeur de la DAP des riches est plus élevée que celle des pauvres (Bellavance et coll., 2009). Ceci soulève donc une question d'équité.

Troisièmement, la disposition à payer est souvent définie comme étant une mesure de coût pour la société. Plusieurs auteurs soutiennent toutefois que la disposition à payer ne peut, à elle seule, obtenir une évaluation complète des coûts des lésions professionnelles. Par exemple, elle n'incorpore probablement pas des éléments de coûts directs, comme les frais médicaux. Puisque la majorité des gens ne paient pas ces frais ou de façon indirecte seulement (taxes et impôts), il est peu probable qu'un individu exige un salaire plus élevé en raison de ceux-ci. De plus, en dehors des administrateurs d'hôpitaux, peu de personnes sont au courant des frais médicaux engendrés par les diverses interventions et thérapies (Leigh et coll., 2000).

Finalement, on peut dire que la méthode de la disposition à payer peut être plus difficile à comprendre pour les non-économistes, par sa complexité théorique et méthodologique.

## 5.4 Les indices d'état de santé

Bien que les indices d'état de santé soient des outils récemment développés par les chercheurs, ceux-ci gagnent rapidement en popularité. Il s'agit d'une méthode qui permet l'évaluation de différents états de santé à l'aide d'une seule unité de mesure (Goodchild et coll., 2002). À la section précédente, nous avons démontré qu'il était possible d'utiliser un indice d'état de santé en combinaison avec la DAP. Dans cette section, nous présentons plus en détail la méthodologie derrière ces indices d'état de santé.

### Fondements théoriques des indices d'état de santé

La méthode QALY (*quality-adjusted life-year*) figure parmi les plus importantes pour évaluer le changement de l'état de santé d'un individu. Elle est surtout utilisée dans les domaines de la médecine et de la santé publique (Lebeau, 2006).

La valeur attribuée à la santé d'un individu correspond au produit arithmétique de l'espérance de vie ( $T$ ) (ou durée de vie) et d'une certaine mesure de qualité de vie ( $q$ ). L'individu passe au travers différents états de santé au cours de sa vie, la mort étant le dernier. Il s'agit donc de pondérer chacune des années de vie restantes par un indice représentant l'état de santé de l'individu,

$$Q = \sum_{i=1}^N q_i T_i \quad (18)$$

L'équation (18) sépare la vie de l'individu en  $N$  périodes, avec des états de santé différents pour chacune d'elles. Un QALY, qui représente une année complète avec un état de santé optimal, constitue l'unité du résultat obtenu à cette équation. Dans l'équation (18), la difficulté consiste à bien évaluer la mesure  $q$ . Celle-ci se situe entre 0 (décès) et 1 (santé parfaite). Plusieurs

instruments ont été construits pour évaluer la mesure  $q$ . À l'annexe 5, deux de ces instruments sont présentés : le Health Utilities Index Mark 3 (Feeny et coll., 1995 et 1996) et l'EuroQol EQ-5D (Kind, 1996).<sup>45</sup> L'utilisation de ces instruments se fait habituellement en interrogeant directement les individus concernés. S'il n'est pas possible de procéder par interrogatoire personnalisé, il est possible d'utiliser des tables de poids développées à partir d'enquêtes populationnelles (voir tableau 4).

La mesure QALY permet la maximisation de la santé agrégée d'une société. La santé  $y$  est mesurée en termes de QALY et la santé agrégée par la somme des QALY (Wagstaff, 1991).

Une mesure de remplacement à QALY est DALY (*disability-adjusted life year*). Cette dernière évalue le niveau d'invalidité plutôt que le niveau de qualité de vie. Ainsi, les poids sont en quelque sorte inversés. Le poids relatif à l'invalidité se situe entre 0 (aucune invalidité) et 1 (invalidité totale). De plus, contrairement à la mesure QALY, qui accorde la même valeur à chaque année de vie dans un même état de santé (peu importe l'âge), la mesure DALY accorde un poids supérieur aux années de milieu de vie et inférieur aux années de début (enfance) et de fin de vie (retraite). Ainsi, les années de travail d'un individu sont mises en valeur. La mesure DALY est la seule qui soit utilisée dans les études recensées (voir annexe 2).

Il est à noter qu'il est possible d'utiliser des poids qui se situent au-delà de l'intervalle 0-1. Habituellement, on procède ainsi lorsque des états de santé sont considérés pires que la mort. Toutefois, très peu de chercheurs utilisent des poids au-delà de l'intervalle 0-1.

Parmi les travaux recueillis, seule l'étude de Concha-Barrientos et coll. (2005) utilise cette approche afin d'estimer en termes de DALY les conséquences des lésions professionnelles. Les auteurs estiment que les lésions professionnelles survenues en 2000, chez 2,9 milliards de travailleurs dans le monde, incluant les décès et les blessures, sont responsables de 10,5 millions de DALY perdus. Ce qui signifie que ces lésions ont « coûté » 10,5 millions d'années de vie en parfaite santé ou 3,5 années de vie par 1000 travailleurs.

### **Qualités et limites des indices d'état de santé**

La méthode QALY (ou DALY) a l'avantage d'évaluer la qualité de vie à partir des préférences révélées des individus (Goodchild et coll., 2002). Cela constitue un avantage dans la mesure où les personnes concernées peuvent être rencontrées. Pour des études de grande envergure, qui utilisent des données nationales, cela est impossible. On doit plutôt utiliser des tables de poids préalablement établies et, ensuite, attribuer un poids identique à chaque individu ayant la même lésion. Or, il est peu probable que les personnes avec les mêmes lésions subissent exactement les mêmes conséquences, en termes de douleur, souffrance et perte de la jouissance de la vie.

L'utilisation des indices d'état de santé peut être pratique pour effectuer un ordonnancement dans les interventions.<sup>46</sup> Par contre, elle ne fournit pas d'information quant à la valeur réelle d'un

---

<sup>45</sup> Nous présentons ces deux instruments parce qu'ils sont bien documentés et qu'on les retrouve dans plusieurs études cliniques.

<sup>46</sup> Il suffit de trier les projets selon la quantité de QALY qui est « sauvé » ou selon un ratio coûts/utilité (*cost-effectiveness*), où l'utilité sera le gain en QALY de chacune des interventions.

QALY (ou DALY). Il est donc impossible d'effectuer des analyses coûts-bénéfices à l'aide de ce genre d'estimations.

Une autre critique concerne les poids utilisés dans la formule (18). Ceux-ci sont déterminés selon l'instrument qui est choisi par le chercheur. Parmi la dizaine d'instruments disponibles, le chercheur doit en choisir un. Le problème est qu'il n'y pas de consensus quant au meilleur instrument et le choix de cet instrument peut avoir un impact sur les résultats obtenus.

Finalement, cette méthode peut être critiquée sur le fait qu'elle ne présente qu'une partie de l'impact des lésions professionnelles, soit les conséquences sur la qualité de vie de l'individu directement concerné.

## 5.5 Les verdicts de jury

L'utilisation des verdicts de jury est une façon de procéder de plus en plus populaire parmi les études américaines (voir annexe 2). Elle permet de révéler les préférences collectives en matière de compensation des coûts intangibles, par l'entremise des délibérations de jurys (Goodchild et coll., 2002).

### Fondements théoriques des verdicts de jury

Cette méthode prend comme hypothèse que les coûts en termes de réduction de la qualité de vie peuvent être estimés par la différence entre les dommages compensatoires adjugés par un jury et les coûts financiers réclamés par la victime (Waehrer et coll., 2007).

Selon cette méthode, le montant adjugé à un individu peut s'estimer de la façon suivante (Rodgers, 1993) :

$$A_i = \beta_0 + \beta_1 PF_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i^* \quad (19)$$

où

- $A_i$  est le montant total adjugé à l'individu  $i$ ;
- $PF_i$  sont les pertes financières de l'individu  $i$ , qui sont associées à l'accident (frais médicaux, perte de salaire, etc.);
- $X_i$  est un vecteur de variables indépendantes pouvant influencer le niveau de la compensation (sexe, âge, gravité de la blessure, etc.);
- $\beta_0$ ,  $\beta_1$  et  $\beta_2$  sont les paramètres de l'équation à estimer par régression;
- $\varepsilon_i^*$  est un terme d'erreur normalement distribué.

En définissant le montant total adjugé à l'individu comme étant la somme des pertes financières et des coûts humains,

$$A_i = PF_i + CH_i \quad (20)$$

Il est possible de reformuler l'équation (19) et d'isoler les coûts humains :

$$CH_i = \beta_0 + (\beta_1 - 1)PF_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i^* \quad (21)$$

Rodgers (1993) utilise 843 verdicts de jury concernant des litiges pour responsabilité de produit (*product liability cases*), qui ont impliqué des blessures corporelles. Il sépare d'abord ces litiges en quatre catégories de blessures, selon le niveau de gravité. Ensuite, il estime les coûts humains en isolant simplement  $CH_i$  dans l'équation (20) :

$$CH_i = A_i - PF_i \quad (22)$$

Les résultats obtenus par l'auteur sont illustrés dans le tableau 6. À l'analyse de ce tableau, il est possible de constater que les coûts humains constituent une part importante du total des compensations adjudgées lors de ces litiges.

**Tableau 6 - Montants adjudgés pour les coûts humains selon la gravité des blessures**

Catégorie de blessure	Pertes financières moyennes	Coûts humains moyens	% de la compensation adjudgée pour les coûts humains	% des litiges	% des compensations
Catégorie 1	7 048 \$	35 678 \$	84 %	16 %	8 %
Catégorie 2	17 709 \$	49 889 \$	74 %	43 %	35 %
Catégorie 3	20 747 \$	76 939 \$	79 %	37 %	43 %
Catégorie 4	39 437 \$	315 410 \$	89 %	3 %	14 %
Moyenne	17 782 \$	66 158 \$	79 %	-	-
Montants en dollars US 1988.					

Source : Rodgers (1993)

L'étape suivante consiste à estimer l'équation (21) par régression linéaire.<sup>47</sup> Les coefficients associés aux variables indépendantes qui sont estimés par la régression permettent de formuler une équation qui, par la suite, peut être utilisée pour estimer les coûts humains d'un échantillon externe. Dans les études qui nous intéressent, cet échantillon externe est constitué de travailleurs ayant subi des lésions professionnelles.

### Qualités et limites des verdicts de jury

Cette méthode possède la qualité d'utiliser les compensations adjudgées par les jurys comme indicateurs des préférences collectives, concernant la valeur des coûts humains. Puisque les membres des jurys sont sélectionnés aléatoirement parmi la communauté, ils peuvent donc être considérés comme représentants de la population.

<sup>47</sup> Rodgers (1993) utilise le logarithme naturel de la variable dépendante  $CH_i$  et de la variable indépendante  $PF_i$ .

Bien que cette façon d'évaluer les coûts humains soit de plus en plus utilisée parmi les études américaines, son application au Canada n'est pas vraiment possible.

D'abord, les compensations versées pour les souffrances physiques et morales d'un individu (*pretium doloris*), au Canada, sont déterminées par un juge et non par un jury. C'est donc au juge d'utiliser son expérience et la jurisprudence canadienne pour déterminer le montant de la compensation. Cette façon de procéder ne permet donc pas de révéler les préférences collectives.

De plus, la Cour suprême du Canada, en 1978, a déterminé un montant maximal pouvant être attribué pour ce genre de préjudice.<sup>48</sup> À l'époque, ce montant était de 100 000 \$. Aujourd'hui il se chiffrait à environ 300 000 \$. Ce montant n'est toutefois attribué que dans des cas extrêmes (paraplégie, quadriplégie, etc.).

---

<sup>48</sup> Cette limite maximale pouvant être attribué pour le *pretium doloris* fut introduite dans une décision de la Cour suprême du Canada (Arnold v. Teno, [1978] 2 S.C.R. 287).

## 6. LES PARTICULARITÉS DES ÉTUDES EN ENTREPRISE

Dans la littérature on distingue quelques études qui n'utilisent directement aucune des méthodes présentées à la section 5 du présent rapport. Il s'agit des études en entreprise. Ce genre d'études s'intéresse uniquement aux coûts des lésions professionnelles pour l'entreprise et n'utilise que des données réelles d'entreprises. À l'annexe 2, dans la colonne « Méthodes », ces études sont identifiées comme utilisant une démarche en entreprise (DE).

### 6.1 La démarche méthodologique commune

Pour ces études en entreprise, les coûts assurés sont habituellement considérés comme étant les coûts directs. Les coûts indirects se composent de tous les autres coûts assumés par l'employeur.

La méthodologie habituelle de collecte de données consiste à développer un questionnaire qui est distribué à l'entreprise ou aux entreprises participantes. Les questions qui y sont incluses permettent d'identifier et de quantifier les conséquences financières des lésions professionnelles. Voici les thèmes habituellement abordés par ces questions :

- Information générale (sexe, âge, salaire, nombre de jours indemnisés, nombre de jours en assignation temporaire, etc.);
- Coûts salariaux (temps perdu par l'accidenté, les autres travailleurs, le superviseur, les secouristes, etc.);
- Dommages matériels (remplacement, réparation, nettoyage, etc.);
- Coûts liés à la production (retard de production, heures supplémentaires, productivité moins élevée de l'accidenté à son retour, etc.);
- Coûts administratifs (temps consacré à l'enquête et autres tâches administratives reliées à l'accident, formation, recrutement, etc.);
- Autres coûts (transport, frais judiciaires, avantages sociaux, etc.).

La somme de ces coûts permet d'obtenir une estimation assez précise des coûts indirects pour l'employeur. Les auteurs peuvent ensuite estimer un ratio coûts indirects/directs à l'aide des indemnités versées aux travailleurs accidentés.

### 6.2 Les premières études

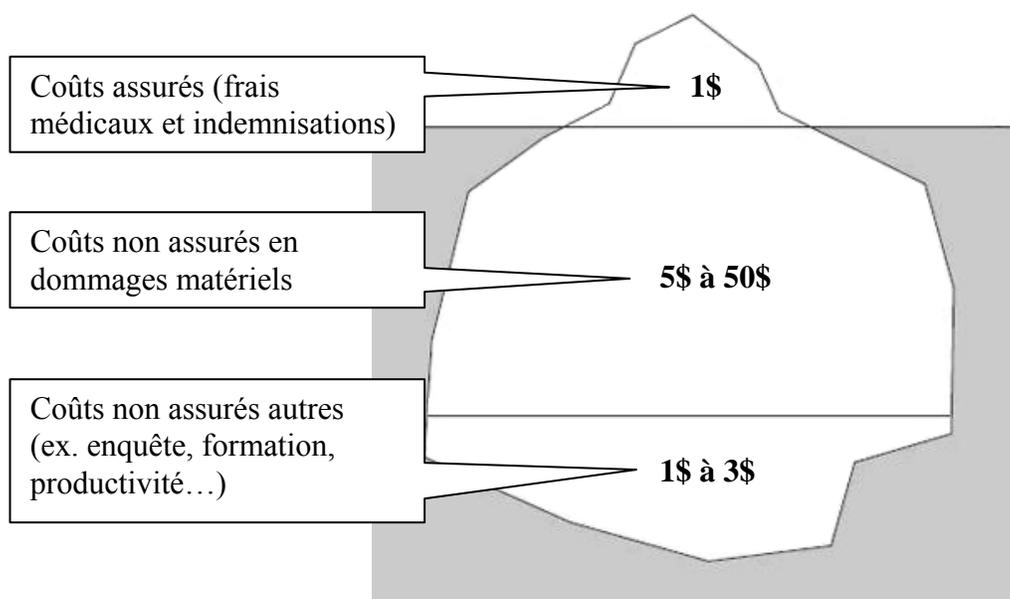
Une démarche en entreprise constitue l'approche privilégiée des premières études portant sur l'estimation des coûts des lésions professionnelles.

Heinrich (1931) est l'un des premiers chercheurs à s'intéresser à l'évaluation des coûts des accidents de travail. Il définit les coûts directs comme étant la somme des indemnités de remplacement de revenu et des frais médicaux. Les coûts indirects sont ceux qui se retrouvent dans les livres comptables de l'entreprise, mais qui ne sont pas directement liés à l'accident (ex. interruption de production, dommages matériels, temps perdus des différents intervenants). À l'aide de 5000 dossiers d'accidents, il obtient un ratio coûts indirects/directs de 4/1. Ce ratio fut utilisé pendant de nombreuses années par les responsables en SST afin d'estimer les coûts

indirects. Toutefois, ce ratio est sujet à plusieurs critiques. D'abord, Heinrich utilise seulement les dossiers d'accidents qui présentent des dommages matériels, dont les accidents qui n'ont généré aucune perte de temps. Ceci explique en partie l'ampleur du ratio obtenu. Ensuite, aucune analyse de variance n'a été effectuée. Or, Heinrich lui-même suggère que ce ratio devrait varier selon le type d'accident et le secteur d'activité économique de l'entreprise. Il n'y a donc pas de relation linéaire entre les coûts directs et indirects.

Bird (1974) est l'auteur de la théorie de l'iceberg, où la partie visible est constituée des coûts assurés (frais médicaux et d'indemnisation) et la partie invisible des coûts non assurés. Cette représentation fut reprise par plusieurs auteurs pour illustrer l'ampleur des coûts indirects. Il est toutefois important de souligner que les auteurs ont incorporé dans leur étude des cas de dommages matériels n'ayant pas entraîné de lésions professionnelles, ce qui a comme conséquence d'augmenter l'importance relative des coûts indirects. De plus, cette illustration ne constitue pas un outil en soi pour les gestionnaires. Aucune analyse en fonction du secteur d'activité économique n'est proposée, ni en fonction de la gravité ou du type de lésion.

**Figure 1 - Iceberg du coût des accidents**



Source : (Bird, 1974)

Simonds et Grimaldi (1984) proposent une façon pour les gestionnaires de calculer les coûts en fonction du type d'accident. À l'aide de 2000 cas d'accidents, ils calculent les coûts indirects (non assurés) moyens selon quatre catégories d'accident (\$ US 1982) :

1. Accidents avec perte de temps	465 \$
2. Accidents avec intervention d'un médecin	115 \$
3. Accidents avec premiers soins	25 \$
4. Accidents sans blessure (dommages matériels seulement)	850 \$

Il suffit, pour les gestionnaires, de multiplier ces coûts moyens au nombre d'accidents dans chacune des catégories et d'y additionner les coûts directs (assurés). Il s'agit d'une façon innovatrice de procéder à l'estimation des coûts, toutefois les auteurs n'ont pas tenu compte du secteur d'activité économique, ni du type de lésion.

### 6.3 Les études québécoises

La recherche bibliographique n'a recensé que cinq travaux provenant du Québec (voir annexe 2). L'analyse de ces travaux s'avère importante. D'abord, parce que ceux-ci utilisent une démarche méthodologique commune bien particulière, et ensuite parce que l'IRSST doit tenir compte de la spécificité du Québec dans l'analyse des coûts des lésions professionnelles.

En premier lieu, il est important de mentionner que les cinq études québécoises recensées sont des études en entreprises. Ainsi, ces études procèdent uniquement à l'analyse microéconomique, donc pour l'entreprise, des coûts des lésions professionnelles. Les coûts directs sont les coûts assurés par la CSST et les coûts indirects sont tous les autres coûts assumés par l'employeur.

Dans les études québécoises, les coûts directs sont parfois mesurés en additionnant les frais médicaux, les frais de réadaptation et l'indemnité de remplacement de revenu versée à l'accidenté durant la période d'invalidité (ex. Brody et coll., 1990a, 1990b; Sénécal, 1998). Cette façon de procéder est similaire à ce qui se fait dans certaines études étrangères (ex. Heinrich, 1931; Bird, 1974).

Toutefois, au Québec, autant dans les études théoriques qu'empiriques, on associe généralement les coûts directs aux cotisations versées à la CSST (ex. Lanoie et Tavenas, 1998; Lavoie, 2000). Celles-ci sont plus inclusives et comprennent, en plus des éléments mentionnés plus haut, d'autres indemnités et les frais administratifs de la CSST. L'inclusion de ces différentes indemnités (indemnités de remplacement de revenu, indemnités de décès, indemnités pour préjudice corporel et incapacité permanente) parmi les coûts directs, est une particularité des études québécoises qui rend difficile la comparaison avec les autres études que l'on retrouve dans la littérature.

Plusieurs raisons peuvent expliquer la motivation à classer les coûts ainsi. D'abord, compte tenu qu'on ne s'intéresse qu'aux coûts pour l'entreprise, il est normal de classer les coûts d'une façon qui est plus compréhensible pour ces dernières. De plus, le montant des cotisations versées à la CSST est une information facilement disponible. Il y a donc un incitatif à définir les coûts directs comme étant les coûts facilement identifiables et les coûts indirects comme étant ceux qui exigent un peu plus d'investigation.

Les études québécoises ont donc l'avantage de présenter les coûts d'une façon qui est plus tangible pour les employeurs, ainsi que d'utiliser des informations très précises et détaillées. En conséquence, les estimations qui en découlent sont de qualité. Par contre, les résultats sont difficilement comparables avec ce qui se fait ailleurs dans la littérature. En particulier, si on s'intéresse au ratio coûts indirects/directs. En effet, cette façon de classer les coûts tend à amplifier la proportion des coûts directs parmi les coûts totaux. De plus, ces études n'ont

considéré que les coûts pour l'entreprise, donc elles n'abordent pas les coûts humains et les coûts pour la société.

À l'annexe 6, on retrouve un tableau-synthèse qui classe les éléments de coûts des lésions professionnelles, selon ce que l'on retrouve généralement dans les études québécoises.<sup>49</sup> Certains éléments de coûts présents à l'annexe 4 ne se retrouvent pas dans ce tableau. Cela ne signifie pas que ces coûts sont inexistantes au Québec, mais plutôt qu'ils n'ont pas été considérés dans les quelques études recensées. De plus, il est à noter que certaines définitions de coûts diffèrent de ce qui est présenté à l'annexe 4 (ex. coûts salariaux).

Brody et coll. (1990a) ont développé une méthode innovante d'estimation des coûts indirects, destinée aux gestionnaires des entreprises québécoises. Les auteurs utilisent un échantillon de 311 accidents du travail avec perte de temps, survenus dans 151 établissements de 100 employés et plus, dans 13 secteurs d'activité économique du Québec.<sup>50</sup> Les auteurs innoveront par l'utilisation d'un modèle économétrique multivarié d'estimation des coûts indirects. Parmi les variables dépendantes du modèle, notons le secteur d'activité économique, la gravité de la lésion (nombre de jours perdus) et l'âge du travailleur. Les coûts indirects sont obtenus via un questionnaire envoyé chez les employeurs. Les résultats de la régression sont présentés au tableau 7.

**Tableau 7 - Analyse de régression multivariée des variables ayant un impact sur les coûts indirects des accidents de travail**

<b>Variables</b>	<b>Coefficients</b>	<b>t</b>
Constante	-167,01	-0,53
Taille	0,32	2,18
Secteur :		
Bâtiments et travaux publics	-707,17	-3,02
Mines et carrières	-314,27	-1,24
Scierie	-876,95	-4,05
Produits en métal	-114,40	-0,52
Bois et meuble	-874,63	-3,57
Caoutchouc et matières plastiques	-532,11	-1,87
Équipement de transport	-758,98	-2,84
Première transformation des métaux	-601,31	-2,23
Produits minéraux non métalliques	-436,35	-1,53
Aliments et boissons	-550,19	-2,56
Pâtes et papier	-304,14	-1,58
Capacité d'utilisation	4,83	1,74
Âge du travailleur	9,62	1,88
Jours perdus	66,45	6,88
(Jours perdus) <sup>2</sup>	-0,84	-2,94
R <sup>2</sup>	50,1	
R <sup>2</sup> Aj.	47,13	
F	16,82	

Source : (Brody et coll., 1990a)

<sup>49</sup> Ce tableau fut principalement réalisé à partir des études de Brody et coll. (1990a, 1990b) et Lavoie (2000).

<sup>50</sup> Il s'agit principalement de secteurs primaires et secondaires.

On constate que la taille de l'établissement, le pourcentage d'utilisation de la capacité de production, l'âge du travailleur, ainsi que la gravité de l'accident ont un impact positif et significatif sur les coûts indirects. Plusieurs secteurs d'activité économique obtiennent également des coefficients significatifs.<sup>51</sup>

Ce tableau illustre en fait une équation qui peut être utilisée par les entreprises pour estimer les coûts indirects d'un accident. Par exemple, prenons une entreprise minière qui compte 200 employés et qui fonctionne à 90 % de sa capacité de production au cours des dernières années. Si un employé de 40 ans se blesse au travail et s'absente pour une durée de 20 jours, les coûts indirects de cet accident pour l'employeur s'estiment par :

$$\begin{aligned}\text{Coûts indirects} &= - 167,01 + 0,32(200) - 314,27 + 4,83(90) + 9,62(40) + 66,45(20) - 0,84(20)^2 \\ &= 1\,395,22 \text{ (\$ CA 1988)}\end{aligned}$$

Bien que ce modèle n'ait jamais été validé sur un échantillon externe, il s'avère un outil intéressant pour les gestionnaires qui désirent obtenir une approximation des coûts indirects dans leur entreprise. Ce modèle a également l'avantage de considérer plusieurs variables pour l'estimation des coûts indirects, plutôt que d'appliquer simplement un ratio coûts indirects/directs.

Les auteurs calculent également un ratio coûts indirects/directs moyen selon le secteur d'activité économique, où les coûts directs sont composés des frais médicaux et d'hospitalisation, ainsi que des indemnités de revenus versées aux travailleurs accidentés. Les ratios obtenus varient de 0,59 à 1,3, pour une moyenne globale de 0,83. Cela signifie que les coûts indirects moyens représentent 83 % des coûts directs. Ces résultats divergent grandement de ceux d'Heinrich (1931). La différence provient, entre autres, du fait qu'Heinrich n'utilise que des cas d'accidents avec dommages matériels, tandis que Brody et coll. (1990a) n'utilisent que des cas d'accidents avec perte de temps. De plus, les indemnités des victimes d'accidents étaient beaucoup plus faibles à l'époque de l'étude d'Heinrich (1931), que celles offertes par les régimes actuels.

---

<sup>51</sup> Les coefficients négatifs expriment des coûts indirects moins élevés dans ces secteurs par rapport au secteur omis, les « forêts ».



## 7. MISES EN GARDE ET LIMITES DES ÉTUDES RECENSÉES

Dans cette section du rapport, on expose quelques mises en garde et limites concernant l'estimation des coûts des lésions professionnelles.

### 7.1 Qui paie vraiment ?

Dans les études, on décompose parfois les coûts des lésions professionnelles par agents économiques (ex. employeurs, travailleurs et société). Cependant, cette attribution des coûts se fait habituellement au premier niveau, c'est-à-dire selon l'agent qui paie directement les frais qu'occasionnent les lésions. Toutefois, par la suite, il peut y avoir un transfert de ces frais vers d'autres agents économiques.

Par exemple, les entreprises n'absorbent pas nécessairement la totalité des coûts engendrés par des lésions professionnelles. En effet, ces dernières peuvent transférer une partie de ces coûts aux consommateurs (clients), par une augmentation des prix des produits vendus et/ou à leurs employés, par une diminution ou un gel des salaires.

Ce transfert de coûts ne se fait pas rapidement. Ce mécanisme peut prendre des mois ou des années (Leigh et coll., 2000).

Bien entendu, la proportion des coûts qui sera transférée dépendra de la capacité de l'entreprise à procéder ainsi. Une entreprise qui œuvre dans un environnement à forte concurrence sera dans l'impossibilité d'augmenter le prix de ses produits, sans avoir des conséquences néfastes sur ses ventes. À l'inverse, un monopole ou un oligopole, qui n'a pas ou peu de concurrents, pourra transférer plus facilement une partie de ses coûts aux consommateurs.

La même logique s'applique à la baisse ou le gel des salaires. Le marché du travail dans lequel œuvre l'entreprise dictera la capacité de l'entreprise à transférer les coûts à ses employés. Par exemple, une entreprise qui a de la difficulté à recruter de nouveaux employés, pour différentes raisons, ne prendra probablement pas le risque de baisser ou geler les salaires de ses employés. À l'inverse, une entreprise qui engage une main-d'œuvre facilement remplaçable pourra transférer plus facilement une partie de ses coûts via le salaire de ses employés.

Ce que l'entreprise ne pourra transférer sera absorbé par cette dernière sous forme d'une baisse des profits.

Cette possibilité de transférer les coûts n'est toutefois pas disponible pour tous les agents économiques. En effet, la collectivité n'a personne sur qui reporter ces charges et doit, par conséquent, les assumer intégralement (Andreoni, 1985).

Il est toutefois très difficile, voire impossible, d'estimer la proportion des coûts qui sera transférée à la collectivité.

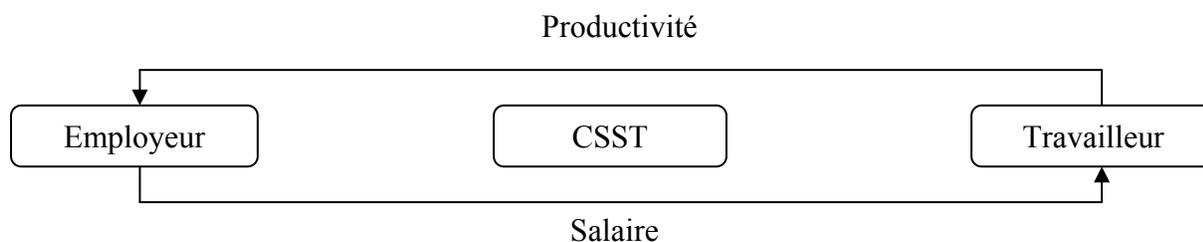
## 7.2 Double compte

Une estimation des coûts des lésions professionnelles doit porter une attention particulière à la possibilité d'effectuer un double compte. Ceci se produit lorsque deux éléments de coûts identiques, mais d'apparence différente, sont inclus dans une même analyse. Un double compte crée naturellement un biais, en produisant des estimations trop élevées. Le risque d'effectuer un double compte est possible en plusieurs circonstances.

### Transferts

D'abord, un double compte peut se produire lorsque les paiements de transfert sont inclus dans l'estimation. Ces coûts ne sont que des transferts entre agents économiques. Prenons l'exemple de la relation entre un travailleur et son employeur (figure 2). Le travailleur offre une certaine productivité en échange d'un salaire.

**Figure 2 - Situation sans lésion professionnelle**



En prenant comme hypothèse qu'à la suite d'une lésion professionnelle l'employeur est tenu de verser une cotisation à la CSST et que cette dernière indemnise le travailleur accidenté (figure 3).

**Figure 3 - Situation avec lésion professionnelle**



Au niveau de certains agents économiques, ces transferts constituent certainement des coûts. Du point de vue de la société cependant, ces transferts ne font que déplacer des sommes d'argent d'un agent à l'autre (Hodgson et Meiners, 1982). On constate clairement par la figure 3 que ce qui est une sortie d'argent pour l'un, est une entrée d'argent pour l'autre. Le vrai coût de la lésion pour la société correspond, dans notre exemple, à la perte de productivité.<sup>52</sup> Si on incluait les paiements de transfert, on se trouverait à compter deux fois les mêmes coûts, en calculant d'abord la perte de productivité de l'individu, puis la redistribution des ressources de la société, opérée pour indemniser l'individu (Moore et coll., 1997).

<sup>52</sup> Les frais d'administration de ces paiements de transfert peuvent toutefois être considérés comme un coût, selon certains auteurs.

## Pertes salariales/productivité

Lors de lésions professionnelles, il est probable que l'employeur ait à payer des salaires non productifs. Prenons l'exemple d'un travailleur qui se blesse à son travail. Lors de l'accident, des collègues de travail portent secours à l'accidenté et ce dernier quitte pour aller à l'urgence. Dans une telle situation, l'employeur doit payer la totalité de la journée de travail de l'accidenté, même si ce dernier n'est plus au travail. De plus, le salaire des autres travailleurs ayant quitté leur tâche habituelle lors de l'accident sera également payé. Pour estimer le coût de la lésion dans cette entreprise, il ne faut pas inclure à la fois la perte de productivité liée à l'accident et les salaires improductifs des travailleurs. Il s'agit d'un double compte.

Ce type d'erreur peut également survenir pour les entreprises qui ont recourt à l'assignation temporaire.<sup>53</sup> Dans l'étude de Lavoie (2000), l'auteur dresse un tableau qui estime la part improductive du salaire pour différentes tâches d'assignation temporaire, dans une entreprise minière du Québec. Ceci permet à l'auteur d'estimer les coûts salariaux découlant du temps improductif en assignation temporaire. Bien que cette façon de procéder soit pertinente et innovante, il ne faut toutefois pas inclure également dans la même analyse la perte de productivité que l'entreprise subie en raison de ces travailleurs en assignation temporaire. Le coût du salaire improductif doit donc être considéré comme une estimation de la productivité perdue et non pas un autre élément de coût.

## Utilisation de deux méthodes de calculs

Une estimation des coûts qui utilise deux méthodes, comme le capital humain et la disposition à payer, risque de comptabiliser deux fois les mêmes coûts. Afin d'éviter la superposition des coûts, il est important de bien définir les différents éléments de coûts inclus dans chacune des méthodes utilisées.

### 7.3 Les coûts humains

Comme nous l'avons présenté dans ce rapport, il existe plusieurs méthodes permettant l'estimation des coûts humains engendrés par les lésions professionnelles. Toutefois, les estimations obtenues par ces méthodes seront toujours contestées et contestables.

Par exemple, prenons la méthode de la disposition à payer (DAP), qui permet d'estimer la valeur statistique d'une vie humaine (VSV). Bien que celle-ci soit la méthode la plus acceptée des économistes et des décideurs publics, on constate beaucoup de variabilité dans les résultats obtenus dans la littérature. En effet, les VSV obtenues dans la littérature varient de 0,5 million à

---

<sup>53</sup> L'assignation temporaire permet à l'employeur d'assigner un travail à cette personne en attendant qu'elle devienne capable de reprendre son emploi ou d'exercer un emploi convenable (CSST, 2002). Lorsqu'un travailleur est en assignation temporaire, il est payé à son plein salaire sans être aussi productif qu'il était avant la lésion. On assigne souvent le travailleur à des tâches qui tiennent compte de sa capacité réduite de travail ou à de la formation.

50 millions de dollars (\$ US 2000). Pour les décideurs publics, il devient donc très difficile de choisir la « bonne » valeur.<sup>54</sup>

Le tableau 8 présente les différentes valeurs de la vie utilisées dans les études gouvernementales de plusieurs pays.

**Tableau 8 - Valeurs de la vie utilisées par les agences des différents pays**

Pays	Année de l'évaluation	Agences	VSV (M \$ CA 2002)
Australie	1999-2000	Department of Transport and Regional Services	0,306; 1,47; 1,170
Australie	2000	Commonwealth Bureau of Transport Economics	1,27
Australie	2002	NSW Roads and Traffic Authority	1,109
Belgique	1996	SSTC, Services Fédéraux des Affaires Scientifiques, Techniques et Culturelles	6,426
Canada	1991	Transport Canada	1,762
Canada	1996	Environnement Canada	4,461
Canada	1999	Santé Canada	4,565
États-Unis	1996	Federal Aviation Administration (FAA)	3,71
États-Unis	1996	Food and Drug Administration	3,34; 6,81
États-Unis	1999	Environmental Protection Agency	4,83; 7,8
États-Unis	2000	Consumer Product Safety Commission	6,19
États-Unis	2002	U.S. Department of Transportation	3,63
France	1995	Commissariat General du Plan	1,182
Grande-Bretagne	1996	Department of Transport – Aviation	1,788
Grande-Bretagne	2001	Department of Transport – Road Safety	1,49
Norvège	1999	Public Roads Administration	2,184
Nouvelle-Zélande	1990	Land Transport Division, Ministry of Transport	2
Suède	1999	SIKA – Swedish National Road Administration	1,759

Source : Zhang et coll. (2004)

Par ce tableau, on constate que même parmi les agences d'un même pays il ne semble pas y avoir de consensus concernant la « bonne » VSV à utiliser.

Récemment, le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2007) suggère d'utiliser une VSV de 6,11 millions de dollars (\$ CA 2004), le Ministère du Transport du Québec (2007) suggère une

<sup>54</sup> Bellavance et coll. (2009) soutiennent que cette variabilité dans les valeurs obtenues provient, en grande partie, de différences méthodologiques. Les auteurs informent également les décideurs publics quant à l'importance de la représentativité des échantillons utilisés.

VSV de 3,2 millions (\$ CA 2006) et le U.S. Department of Transportation (2009) suggère une VSV de 5,8 millions (\$ US 2009).

Malgré ces efforts louables pour l'attribution d'une valeur monétaire à la vie et la qualité de vie des individus, ce genre d'estimation restera toujours discutable. Cependant, leur omission engendrerait une importante sous-estimation des coûts des lésions professionnelles.

## 7.4 La sous-déclaration

Plusieurs chercheurs utilisent des données provenant d'assureurs comme la CSST ou d'organismes qui collectent des données provenant de ces assureurs. La principale limite de ces données est qu'elles ne concernent que les lésions déclarées à l'assureur (CSST), et non l'ensemble des lésions survenues au travail (Duguay et coll., 2003). Dans une étude canadienne (Shannon et Lowe, 2002), on estime à 40 % la sous-déclaration des lésions admissibles aux commissions provinciales d'indemnisation professionnelle.

Plusieurs situations peuvent engendrer cette sous-déclaration. Premièrement, l'utilisation de plus en plus fréquente de l'assignation temporaire implique qu'une partie des lésions professionnelles n'est pas déclarée ou que la durée d'indemnisation est plus courte (Duguay et coll., 2003). Deuxièmement, les travailleurs accidentés peuvent subir des pressions de la part de leur superviseur, de la direction et/ou de la part de collègues pour ne pas déclarer une lésion professionnelle (Shannon et Lowe, 2002 dans Roy et coll., 2004). Troisièmement, il est possible qu'il y ait une sous-déclaration de certaines maladies professionnelles, qui se manifestent que plusieurs années après l'exposition et parfois même plusieurs années après la retraite (Waehrer et coll., 2005). Quatrièmement, certains travailleurs ne sont tout simplement pas couverts par une assurance contre les accidents du travail, en particulier les travailleurs autonomes et les domestiques.<sup>55</sup> Cinquièmement, il peut être avantageux pour certains travailleurs à salaires élevés de déclarer un accident à titre privé plutôt qu'à titre professionnel.<sup>56</sup> Finalement, il est possible que la précarité d'emploi puisse engendrer de la sous-déclaration (Quinlan et Mayhew, 1999).

La sous-déclaration des accidents du travail a pour conséquence de transférer, en partie, le fardeau des coûts à la société. Il en est ainsi parce que le coût du traitement médical des accidentés du travail est alors absorbé par le système de soins de santé financé par les contribuables et non par les employeurs (Shannon et Lowe, 2002).<sup>57</sup>

## 7.5 L'accessibilité des données

Théoriquement, il est relativement facile d'élaborer une liste de coûts pouvant être engendrés par les lésions professionnelles. Cependant, il est plus difficile d'obtenir des données sur ces mêmes

---

<sup>55</sup> Les travailleurs autonomes et les domestiques doivent s'inscrire eux-mêmes, s'ils veulent être assurés à la CSST.

<sup>56</sup> À la CSST, le salaire maximum annuel assurable est de 62 500 \$, pour l'année 2010. Dans la situation où l'assurance salaire privée indemnise plus avantageusement le travailleur qu'une indemnisation de la CSST, il peut y avoir un incitatif à la sous-déclaration d'une lésion professionnelle.

<sup>57</sup> Il peut également y avoir de la fraude au niveau des déclarations des lésions professionnelles. Ces fraudes auront des conséquences inverses à la sous-déclaration. Toutefois, la sous-déclaration doit probablement dépasser largement la fraude, en termes de nombre et de coûts (Leigh et coll., 2000).

coûts. Par exemple, les coûts reliés à la perte de réputation, à la perte de contrats et aux poursuites judiciaires sont souvent mis de côté dans les études qui ne sont pas en entreprise, en raison du manque de données nationales fiables. Les coûts humains sont souvent négligés pour ces mêmes raisons.

Ainsi, la composition des coûts dans les études dépend grandement de la disponibilité des données.

## 7.6 Les maladies professionnelles

Une analyse des coûts des lésions professionnelles ne peut être complète sans considérer les maladies professionnelles. L'inclusion de ces maladies crée toutefois de la confusion dans l'interprétation des résultats. En effet, plusieurs maladies professionnelles ne se manifestent que plusieurs années suivant l'exposition. Les coûts reliés à ces nouvelles déclarations ne reflètent donc pas l'état actuel des risques au travail. D'un autre côté, l'omission des maladies professionnelles ne permet pas non plus de présenter le portrait global des coûts.

Ce dilemme entraîne certains auteurs à omettre volontairement d'inclure les coûts des maladies professionnelles ou à les présenter dans des tableaux séparés. Certains auteurs vont jusqu'à utiliser une méthode de calcul différente pour ce type de lésion. Par exemple, Leigh et coll. (2000), dans leur étude de l'incidence des coûts des lésions professionnelles, optent plutôt pour le calcul de la prévalence des coûts directs des maladies professionnelles.

## 7.7 La généralisation

Les études en entreprises ont l'avantage de pouvoir utiliser des données très détaillées sur les coûts des lésions professionnelles. Les études qui optent pour la perspective de la société n'ont pas accès à de l'information aussi détaillée au niveau national. Ce genre d'études utilise parfois des estimations obtenues dans la littérature et les généralise à l'ensemble des lésions.

Chaque secteur d'activité économique, chaque entreprise et chaque catégorie professionnelle ont des particularités qui font en sorte que la généralisation des coûts entraîne des estimations imprécises. Prenons l'exemple des coûts de recrutement et de formation par secteur d'activité économique. Il est probable que les coûts de recrutement et de formation soient plus élevés dans le secteur des mines que dans le secteur des services. Ainsi, l'attribution d'un coût moyen à chacune des lésions professionnelles, peu importe le secteur, entraîne probablement un biais.<sup>58</sup>

D'abord, avant d'utiliser des estimations provenant d'autres études, il est important d'évaluer dans quelles mesures les résultats peuvent être généralisés (Hodgson et Meiners, 1982). De plus, l'objectif de l'étude aura un impact sur la décision d'utiliser ce genre de données. Par exemple, si l'objectif est d'estimer approximativement l'ensemble des coûts des lésions pour une société, il peut être pertinent de généraliser certains coûts. Par contre, si l'objectif est plutôt d'effectuer un ordonnancement, c'est-à-dire de présenter les coûts en ordre d'importance, selon le secteur

---

<sup>58</sup> Par exemple, Leigh et coll. (2000) attribuent un coût de recrutement et de formation de 2 453,64 \$ par décès, peu importe le secteur.

d'activité économique, la catégorie professionnelle ou le type de lésion, il est peut-être plus approprié d'utiliser seulement les éléments de coûts qui permettent une comparaison de ces différentes catégories.



## 8. CONCLUSION

Selon l'Organisation Internationale du Travail (OIT), on estime qu'environ 4 % du PIB mondial annuel, soit 1 250 milliards de dollars, est absorbé par les coûts directs et indirects des accidents de travail et des maladies professionnelles (OIT, 2002). Ce chiffre astronomique explique en partie pourquoi l'étude des coûts des lésions professionnelles est un sujet de recherche actuel.

La présente étude a permis de répertorier les différentes méthodes d'estimation des coûts des lésions professionnelles, ainsi que les différents éléments de coûts pouvant être considérés. On constate qu'il n'y a pas vraiment de consensus dans la littérature concernant les éléments de coûts à inclure dans de telles estimations, ni sur la façon de les classer. Il y a pratiquement autant de façon de classer les coûts, qu'il y a d'études sur le sujet. On constate même que certains éléments de coûts peuvent être considérés comme des coûts directs dans certaines études et comme des coûts indirects dans d'autres.

La revue de littérature nous informe également qu'il existe plusieurs méthodes d'estimation des coûts des lésions professionnelles. La méthode du capital humain est la méthode la plus utilisée pour l'estimation des coûts indirects. Cette méthode possède la qualité d'utiliser des données fiables, d'être facile à appliquer et d'être simple à comprendre. Toutefois, elle ne mesure qu'une partie des coûts engendrés par les lésions professionnelles, soit la productivité perdue. Une telle méthode ne tient pas compte des coûts pour le travailleur accidenté, dont les coûts humains. Ignorer ces coûts peut créer une sous-estimation de l'impact des lésions professionnelles et, par le fait même, biaiser le processus de prise de décision (Hodson et Meiners, 1982). Cependant, les coûts humains sont de plus en plus considérés dans les études récentes (voir annexe 2). Dans ces études, on préconise l'utilisation de méthodes hybrides, qui combinent plusieurs méthodes d'estimation des lésions professionnelles dans une même analyse. Par exemple, il est possible de combiner une méthode d'estimation des coûts humains, comme la disposition à payer, à une méthode plus traditionnelle, comme le capital humain. Ces méthodes hybrides représentent probablement l'avenir de la recherche en matière d'estimation des coûts des lésions.

L'étude des coûts pour l'ensemble de la société semble également être la perspective préconisée dans les plus récents travaux. Cette perspective est toutefois susceptible d'engendrer du double compte. Les coûts pour la société ne sont pas simplement la somme des coûts des différents agents économiques. Il faut considérer que certains de ces coûts sont des transferts entre agents, donc ce qui est un coût pour certains peut être un bénéfice pour d'autres.<sup>59</sup>

Il est clair que le choix de la méthode et des éléments de coûts à considérer aura un impact significatif sur les résultats obtenus. L'IRSSST doit établir une méthode d'estimation des coûts des lésions professionnelles en lien avec ses objectifs et à l'aide des données qui lui sont disponibles. Une estimation complète et exacte du coût des lésions professionnelles n'est pas nécessaire en toutes circonstances. Comme le soulignent Simonds et Grimaldi (1984), ce qui est important est d'utiliser une méthode d'estimation des coûts qui fournira des résultats suffisamment fiables pour permettre la prise de décision.

---

<sup>59</sup> Par exemple, l'indemnité de remplacement de revenu (IRR) est un coût pour l'employeur, mais n'est qu'un paiement de transfert pour la société.



## 9. PISTES DE RÉFLEXION

Ce rapport se conclut en soulevant quelques pistes de réflexion concernant le développement d'indicateurs économiques à l'IRSST.

### Le rôle des indicateurs économiques à l'IRSST

L'IRSST, dont la mission est de contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, entend développer des indicateurs économiques en santé et en sécurité du travail, sur lesquels pourra, entre autres, s'appuyer le choix de priorités de recherche.

Plus spécifiquement, l'IRSST désire d'abord comparer les indicateurs économiques obtenus aux indicateurs déjà utilisés par l'Institut pour cibler les priorités de recherche. Le but étant de vérifier si la prise en compte de ces indicateurs économiques peut avoir un impact sur l'ordonnement des priorités de recherche.

Ensuite, dans la mesure où il est déterminé que ces indicateurs économiques apportent une plus-value à la prise de décision, l'Institut devra établir une façon de les utiliser conjointement avec ses autres indicateurs.

### Les données disponibles

L'IRSST a accès à une base de données sur les lésions professionnelles provenant des fichiers administratifs de la CSST. Comme mentionnées à la section 7.4, ces données ne contiennent que les lésions déclarées à la CSST et non l'ensemble des lésions survenues. Elles ont toutefois une représentativité valable.

Parmi les données financières disponibles, notons :

- Les frais d'assistance médicale;
- Les frais de réadaptation;
- Les indemnités de décès;
- Les indemnités pour préjudice corporel;
- Les indemnités pour incapacité permanente;
- Les indemnités de remplacement du revenu.

Ces coûts sont assumés en totalité par les employeurs, via leurs cotisations à la CSST.

D'autres données sur les coûts peuvent être obtenues dans la littérature. Toutefois, l'utilisation de ces coûts se fait habituellement au détriment de la qualité des estimations.

### Les éléments de coûts à considérer

L'IRSST projette d'utiliser ces indicateurs pour procéder à un ordonnancement des coûts, c'est-à-dire de présenter les coûts en ordre d'importance, selon diverses caractéristiques, dont le secteur

d'activité économique. Dans ce contexte, il n'est probablement pas nécessaire de procéder à l'estimation de l'ensemble des coûts possibles.<sup>60</sup> Il serait plus judicieux d'utiliser des éléments de coûts permettant de tenir compte de la spécificité des divers secteurs d'activité économiques et pour lesquels des données fiables sont disponibles.<sup>61</sup>

Dans la littérature, les éléments de coûts les plus significatifs sont :

- Les frais médicaux;
- La productivité perdue;
- Les coûts humains.

Une étude des coûts des lésions professionnelles devrait, dans la mesure du possible, tenir compte de ces trois éléments.

### **La classification des coûts des lésions professionnelles**

Comme il a été présenté dans la revue de littérature, les coûts des lésions professionnelles peuvent être classés sous trois catégories : les coûts directs, les coûts indirects et les coûts humains. Il n'y a toutefois pas de consensus quant aux éléments faisant partie de ces catégories. De plus, concernant la classification des coûts directs et indirects, on constate que les études québécoises se distinguent de la majorité des autres études recensées dans la littérature (voir section 6.3). L'Institut peut choisir entre une méthode de classification des coûts similaire à ce qui se fait au Québec ou similaire à ce qui se fait en général dans la littérature. Bien entendu, cette classification dépendra de la perspective ou du point de vue choisi pour estimer les coûts.

### **Le choix d'une perspective**

Comme nous l'avons vu à la section 3.2.1, la perspective correspond au niveau d'analyse ou au point de vue qui est choisi pour estimer les coûts. Une étude portant sur les coûts des lésions professionnelles, réalisée à l'IRSST, devrait-elle se limiter aux coûts pour les entreprises ou devrait-elle être plus inclusive et aborder les coûts pour l'ensemble de la société? Puisque l'IRSST œuvre à la fois dans l'intérêt des travailleurs et des employeurs, les conséquences des lésions professionnelles chez ces deux agents économiques méritent considération.

### **Le choix d'une méthode**

D'abord, l'estimation des principaux coûts directs ne nécessite aucune méthode en particulier. Par exemple, pour les coûts assurés par la CSST, il suffit de comptabiliser les éléments appropriés provenant des données administratives de la CSST.

---

<sup>60</sup> Il est à noter que les coûts présentés à l'annexe 4 ne représentent pas nécessairement la totalité des coûts possibles, mais bien les coûts les plus documentés.

<sup>61</sup> Par exemple, l'attribution d'un coût moyen de poursuites judiciaires de 100 \$ à l'ensemble des lésions professionnelles indemnisées ne contribuerait pas à l'atteinte des objectifs de l'Institut quant à l'utilisation des indicateurs économiques.

Pour l'estimation des coûts indirects et des coûts humains, l'utilisation de méthodes hybrides semble être la voie la plus prometteuse. Celles-ci combinent des éléments provenant de plusieurs méthodes d'estimation des coûts. Par exemple, certains auteurs préconisent une combinaison de la méthode du capital humain et de la disposition à payer (ex. Leigh et coll., 2004; Access Economics, 2006).<sup>62</sup>

La méthode du capital humain est de loin la méthode la plus utilisée pour estimer les coûts indirects des lésions professionnelles. La méthode utilise le salaire comme mesure de la productivité ou de la contribution d'un travailleur à la société. Toutefois, la méthode des coûts de friction semble être une alternative qu'il faut également considérer (voir section 5.2).

Pour les éléments de coûts indirects, autres que la productivité perdue, l'utilisation d'estimations provenant d'autres études, comme l'étude de Brody et coll. (1990a), peut s'avérer utile.

La disposition à payer, quant à elle, est la méthode la plus acceptée et la plus utilisée pour l'estimation des coûts humains engendrés par les lésions. À la section 5.3, nous avons démontré qu'il était possible d'utiliser la disposition à payer pour estimer à la fois les coûts humains reliés aux décès et aux blessures. L'estimation de la valeur statistique d'une vie devrait toutefois provenir d'une moyenne des études effectuées au Canada (ou encore mieux au Québec).<sup>63</sup> Quant aux poids utilisés dans l'équation (#17, p.30), ils pourraient être construits à partir de l'atteinte permanente à l'intégrité physique ou psychique (APIPP). Il s'agit d'une donnée présente dans les fichiers administratifs de la CSST, qui représente la somme des pourcentages déterminés suivant le barème des dommages corporels, pour le déficit anatomophysiologique, le préjudice esthétique et les douleurs, ainsi que la perte de jouissance de la vie qui résultent de ce déficit ou de ce préjudice (CSST, 2010b).

---

<sup>62</sup> Aucune de ces deux méthodes ne permet une évaluation complète des coûts, mais chacune d'elle peut y contribuer (Institute of Medicine, 1981, dans Hodson et Meiners, 1982).

<sup>63</sup> En raison de l'importance de la représentativité des échantillons utilisés.



## 10. BIBLIOGRAPHIE

Access Economics (2006). *The economic and social costs of occupational disease and injury in New Zealand*, NOHSAC, Technical Report 4, Wellington.

Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (2002). *Inventory of socioeconomic costs of work accidents*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 46 p.

Andreoni, D. (1985). *Le coût des accidents du travail et des maladies professionnelles*, 1ere ed., Geneve, BIT, 161 p.

Andreoni, D. (1985). *The cost of occupational accidents and diseases*, International Labour Office, 1211 Genève 22, Switzerland, 161 p.

Arthur, W.B. (1981). *The Economics of Risks to Life*, American Economic Review, 71(1), p. 54-64.

Australian Safety and Compensation Council (2009). *The Cost of Work-related injury and illness for Australian Employers, Workers and the Community:2005-06*.

Barron, J.M., Black, D.A., Lowenstein, M.A. (1989). *Job Matching and on-the-job Training*, Journal of Labor Economics, 7 (1), p. 5-20.

Bellavance, F., Dionne, G., Lebeau, M. (2009). *The Value of a Statistical Life: A Meta-Analysis with a Mixed Effects Regression Model*, Journal of Health Economics, 28(2), 444-464.

Berger, M.L., Murray, J.F., Xu, J., Pauly, M. (2001). *Alternative valuations of work loss and productivity*, Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine, 43(1), p. 18-24.

Bernard, C.P. (1988). *Évaluation économique de la sécurité au travail : (contribution à l'étude des coûts indirects et du coût réel des accidents)*. Marseille, France, Editions d'ergonomie, 23 p.

Biddle, E., Hartley, D., Starkey, S., Febrega, V., Richardson, S. (2005). *Deriving occupational fatal injury costs: a state pilot study*, Compensation and Working Conditions Online, p. 1-7.

Biddle, E.A. (2004). *The Economic Cost of Fatal Occupational Injuries in the United States, 1980-97*. Contemporary Economic Policy, 22, p. 370-381.

Bird, F. (1974). *Le guide du contrôle des pertes à l'intention de la direction*, Institute Press, Atlanta, Georgia, traduit de l'anglais par l'Association de prévention des accidents industriels du Québec, 220 p.

Boden, L.I., Biddle, E.A., Spieler, E.A. (2001). *Social and economic impacts of workplace illness and injury: current and future directions for research*, American Journal of Industrial Medicine, 40(4), p. 398-402.

Brody, B., Jalette, P., Létourneau, Y., Poirier, A. (1990b). *Rapport final sur les coûts indirects des accidents du travail dans le secteur public et péripublic canadien*, Montréal, [s.n.], 53 p.

Brody, B., Letourneau, Y., Poirier, A. (1987). *Approche conceptuelle du phénomène des coûts des lésions professionnelles*, Montréal, Université de Montréal, École de relations industrielles.

Brody, B., Letourneau, Y., Poirier, A. (1987). *Revue de la littérature sur les coûts indirects des accidents du travail*, Montréal, École des Relations Industrielles, Université de Montréal.

Brody B., Letourneau, Y., Poirier, A. (1990). *An indirect cost theory of work accident prevention*, Journal of Occupational Accidents, Pays-Bas, 13(4), p. 255-270.

Brody, B., Létourneau, Y., Poirier, A. (1990). *Le coût des accidents du travail : état des connaissances*, Relations industrielles, 45(1), p. 94-117.

Brody, B., Létourneau, Y., Poirier, A. (1990a). *Les coûts indirects des accidents du travail*, Études et recherches / Rapport R-044, Montréal, IRSST, 121 p.

Brouwer, W., Koopmanschap, M. (2005). *The Friction-Cost Method - Replacement for Nothing and Leisure for Free?*, Pharmacoeconomics, 23(2) , p. 105-111.

Brun, J.-P., Lamarche, C. (2006). *Évaluation des coûts du stress au travail*. Québec, Chaire en gestion de la santé et de la sécurité du travail dans les organisations, 116 p.

Chandler, W. (1994). *La valeur du travail ménager au Canada, 1992*, L'observateur économique canadien, Ottawa, Statistique Canada.

Choi, B.C.K., Pak, A.W.P. (2002). *A method for comparing and combining cost-of-illness studies: an example from cardiovascular disease*, Chronic Diseases in Canada, 23(2), p. 47-57.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (1985). *Combien coûte réellement un accident du travail?*, [S.l.], 8 p.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (2002). *L'assignation temporaire : pour un prompt retour au travail*, 10 p.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (2009). *Rapport annuel de gestion 2008*, 162 p.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (2010a). *Indemnités et remboursement de frais – Données de 2010*, 6 p.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (2010b). *Règlement annoté sur le barème des dommages corporels*, 348 p.

Concha-Barrientos, M., Nelson, D., Fingerhut, M., Discoll, T. et Leigh, J. (2005). *The global burden due to occupational injury*, American Journal of Industrial Medicine, 48, p. 470-481.

Corcoran, D. (2002). *The hidden value of safety. Are accident costs really like icebergs?*, Occupational health & safety (Waco, Tex.), 71(6), p. 20-24.

Cousin, J. (1982). *La grille d'évaluation des coûts indirects d'accidents du travail : guide d'utilisation*. [S.l.], CSST, 23 p.

Das, A., Ng, M. (1990). *Report on the preliminary estimates for the annual cost of occupational illnesses and injuries in Alberta*, Alberta Occupational Health and Safety, Policy and Professional Services Division, Technical and Professional Services, Canada, 92 p.

De Greef, M., Broek, K.V.d. (2006). *PreventMatrix ou comment déterminer le coût d'un accident du travail*, Prevent focus, p. 4-8.

Dembe, A.E. (2001). *The social consequences of occupational injuries and illnesses*, American Journal of Industrial Medicine, 40(4), p. 403-417.

Dionne, G., Lanoie, P. (2004). *Public Choice about the Value of a Statistical Life: The Case of Road Safety*, Journal of Transport Economics and Policy, 38(2), p. 247-274.

Dolan, P. (1997). *Modeling Valuations for EuroQol Health States*, Medical Care, 35, p. 1095-1108.

Douglass J, Kenney, G., Miller, T. (1990). *Which estimates of household production are best?*, Journal of Forensic Economics, 4, p. 25-46.

Duguay, P., Hébert, F., Massicotte, P. (2003). *Les indicateurs de lésions indemnisées en santé et en sécurité du travail au Québec : analyse par profession en 1995-1997*, Études et recherches / Rapport R-332, Montréal, IRSSST, 227 p.

Duguay, P., Massicotte, P., Prud'homme, P. (2008). *Lésions professionnelles indemnisées au Québec en 2000-2002 : I - profil statistique par activité économique*, Études et recherches / Rapport R-547, Montréal, IRSSST, 165 p.

Fahs, M.C., Markowitz, S.B., Fischer, E., Shapiro, J., Landrigan, P.J. (1989). *Health costs of occupational disease in New York State*, American Journal of Industrial Medicine, 16(4), p. 437-449.

Fahs, M.C., Markowitz, S.B., Leigh, J.P., Shin, C.G., Landrigan, P.J. (1997). *A National Estimate of the Cost of Occupationally Related Disease in 1992*, Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 837, Cooperative Agreement No. U60-CCU-902886, p. 440-455.

Feeny, D.H., Furlong, W.J., Boyle, M., Torrance, G.W. (1995). *Multi-Attribute Health Status Classification Systems: Health Utilities Index*, Pharmacoeconomics, 7(6), p. 490-502.

Feeny, D.H., Torrance, G.W., Furlong, W. J. (1996). *Health Utilities Index*, dans Bert Spilker, editor, Quality of Life and Pharmacoeconomics in Clinical Trials. Second Edition. Philadelphia: Lippincott-Raven Press, p. 239-252.

Freeman, K., LaFleur, B.J., Booth, J., Doyle, E.J., Pugh, W.M. (2001). *Why Federal Agencies should Estimate their Long-Term Occupational Injury and Illness Costs*, Journal of Safety Research, 32, p. 277-287.

French, M.T. (1990). *Estimating the full cost of workplace injuries*. American Journal of Public Health, 80(9), p. 1118-1119.

Furlong, W., Feeny, D., Torrance, G.W., Goldsmith, C., Depauw, S., Boyle, M., Denton, M., Zhu, Z. (1998). *Multiplicative Multi-Attribute Utility Function for the Health Utilities Index Mark 3 (HUI3) System: A Technical Report*, McMaster University Centre for Health Economics and Policy Analysis Working Paper, n° 98-11, Hamilton, Ontario: McMaster University.

Goodchild, M., Sanderson, K., Nana, G. (2002). *Measuring the total cost of injury in New Zealand: a review of alternative cost methodologies Report to The Department of Labour: BERL#4171*. Business and Economic Research Limited.

Gosselin, M. (2004). *Analyse des avantages et des coûts de la santé et de la sécurité au travail en entreprise - Développement de l'outil d'analyse*, Études et recherches / Rapport R-375, Montréal, IRSST, 68 p.

Graham, J.W., Green, C.A. (1984). *Estimating the Parameters of a Household Production Function with Joint Products*, The Review of Economics and Statistics, 66 (2), p. 277-282.

Gustafson, D.H., Helstad, C.P., Hung, C.F., Nelson, G., Batalden, P. (1995). *The total costs of illness: a metric for health care reform*, Hospital and Health Services Administration, 40(1), p. 154-171.

Hartley, D., Biddle, E.A., Jenkins, E.L. (2005). *Societal cost of workplace homicides in the United States, 1992-2001*. American Journal of Industrial Medicine, 47(6), p. 518-527.

Hartunian, N.S., Smart, C.N., Thompson, M.S. (1980). *The incidence and economic costs of cancer, motor vehicle injuries, coronary heart disease and stroke: a comparative analysis*, American Journal of Public Health, 70, p. 1249-1260.

Hawrylyshyn, O. (1978). *Estimating the Value of Household Work in Canada, 1971*, Catalogue No. 13-558.

Heinrich, H.W. (1959) (1931 pour 1<sup>re</sup> éd.). *Industrial Accident Prevention: a Scientific Approach*, McGraw-Hill, N.Y., 4<sup>ème</sup> éd., 479 p.

Hensler, D.R., Marquis, M.S., Abrahams, A.F., Berry, S.H., Ebener, P.A., Lewis, E.G., Ling, E.A., MacCoun, R.J., Manning, W.G., Rogowski, J.A., Vaiana, M.E. (1991). *Compensation For Accidental Injuries In The United States*, Report R-3999-HHS/ICJ, RAND: Santa Monica, CA.

Hodgson, T.A., Meiners, M. (1982). *Cost-of-illness methodology: a guide to current practices and procedures*, Milbank Memorial Fund Quarterly Journal, 60(3), p. 429-62.

Institute of Medicine (1981). *Cost of Environment-Related Health Effects: A Plan for Continuing Study*, Washington, D.C.: National Academy Press.

Jenkins, G., Kuo, C.-Y. (2007). *The Economic Opportunity Cost of Capital for Canada—An Empirical Update*, document de travail no 1133, Department of Economics, Queen's University, Kingston, Canada.

Johannesson, M., Karlsson, G. (1997). *The friction cost method: A Comment*, Journal of Health Economics, 16, p. 249-255.

Kind, P. (1996). *The EuroQol Instrument: An Index of Health-Related Quality of Life*, dans Spilker B, editor, *Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials*, 2nd ed. Philadelphia (PA): Lippincott-Raven Press, p. 191-201.

Koopmanschap, M.A., Rutten, F.F., van Ineveld, B.M., van Roijen, L. (1995). *The friction cost method for measuring indirect costs of disease*, Journal of Health Economics, 14(2), p. 171-189.

LaBelle, J.E. (2000). *What do accidents truly cost?*, Professional Safety, 45(4), p. 38-42.

Lacharité, J. (1986). *La charge socio-économique des accidents du travail et des maladies professionnelles au Québec*, Travail et santé, p. 22-26.

Lanoie, P., Pedro, C., Latour, R. (1995). *The Value of a Statistical Life: A Comparison of two Approaches*, Journal of Risk and Uncertainty, 10, p. 235-257.

Lanoie, P., Tavenas, S. (1995). *Costs and Benefits of Preventing Workplace Accidents: The Case of Participatory Ergonomics*, CIRANO, 95s-38, 33 p.

Larsson, T.J., Betts, N.J. (1996). *The Variation of Occupational Injury Cost in Australia; Estimates Based on A Small Empirical Study*, Safety Science, 24(2), p. 143-155.

Lavoie, R. (2000). *Les coûts indirects des accidents de travail dans une entreprise du secteur minier*, Mémoire de maîtrise, HEC Montréal, 85 p.

Lax, M.B., Klein, R. (2008). *More than meets the eye: social, economic, and emotional impacts of work-related injury and illness*, New solutions: a journal of environmental and occupational health policy: NS, 18(3), p. 343-360.

Le Pen, C. (1993). *Capital humain et la santé (valeur et qualité de la vie humaine)*, Paris, Dauphine, *miméo*.

Lebeau, M. (2006). *La valeur statistique d'une vie humaine : une méta-analyse*, Mémoire de maîtrise, HEC Montréal, 106 p.

Legault-Faucher, M. (1990). *Accidents du travail : les coûts derrière les coûts*, Prévention au travail, 3(4), p. 8-10.

Leigh, J.P., Cone, J.E., Harrison, R. (2001). *Costs of occupational injuries and illnesses in California*, Preventive Medicine, 32(5), p. 393-406.

Leigh, P.J., Markowitz, S.B., Fahs, M., Landrigan, P. (2000). *Costs of occupational injuries and illnesses*, Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 310 p.

Leigh, J.P., Markowitz, S.B., Fahs, M., Shin, C., Landrigan, P.J. (1997). *Occupational injury and illness in the United States. Estimates of costs, morbidity, and mortality*, Archives of Internal Medicine, 157(14), p. 1557-1568.

Leigh, J.P., Miller, T.R. (1997). *Ranking occupations based upon the costs of job-related injuries and diseases*, Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine, 39(12), p. 1170-1182.

Leigh, J.P., Miller, T.R. (1998). *Ranking Industries Based upon the Costs of Job-Related Injuries and Diseases*, in Research in Human Capital and Development, vol. 12. Stamford, Conn. and London, JAI Press, p. 47-72.

Leigh, J.P., Robbins, J.A. (2004). *Occupational disease and workers' compensation: coverage, costs, and consequences*, The Milbank quarterly, 82(4), p. 689-721.

Leigh, J.P., Waehrer, G., Miller, T.R., Keenan, C. (2004). *Costs of occupational injury and illness across industries*, Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 30(3), p. 199-205.

Leigh, J.P., Waehrer, G., Miller, T.R., McCurdy, S.A. (2006). *Costs differences across demographic groups and types of occupational injuries and illnesses*, American Journal of Industrial Medicine, 49(10), p. 845-853.

McDowell, I., Newell, C. (1996). *Measuring Health: A Guide to Rating Scales and Questionnaires*, 2nd ed., Oxford University Press, p. 446-456.

Miller, T. (1991). *Track the True Costs of Accidents*, Safety and Health, 144(5), p. 65-66.

Miller, T.R. (1997). *Estimating the Costs of Injury to U.S. Employers*, Journal of Safety Research, 28(1), p. 1-13.

Miller, T.R., Brinkman, C.P., Luchter, S. (1988). *Crash Costs and Safety Investment*, Proceedings of the 32nd Annual Conference, Association for the Advancement of Automotive Medicine, Des Plaines, IL.

Miller, T.R., Galbraith, M. (1995). *Estimating the costs of occupational injury in the United States*, Accident Analysis and Prevention, 27(6), p. 741-747.

Miller, T.R., Waehrer, G.M. (1998). *Costs of occupational injuries to teenagers, United States*. Injury prevention: journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention, 4(3), p. 211-217.

Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*, Columbia University Press, New York, 1974.

Ministère des Transports du Québec (2007). *Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport; Partie 3 - Paramètres (valeurs de 2006)*, 13 p.

Montmarquette, C., Scott, I. (2007). *Le taux d'actualisation pour l'évaluation des investissements publics au Québec*, Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations.

Moore, R., Mao, Y., Zhang, J., Clarke, K. (1997). *Le fardeau économique de la maladie au Canada, 1993*, Ottawa : Association canadienne de santé publique.

Organisation International du Travail (2002). *Rapport de la Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles*, Conférence internationale du Travail, 90e session.

Rice, D.P., MacKenzie, E.J. and Associates (1989). *Cost of Injury in the United States: A Report to Congress, 1989*, San Francisco, CA: Institute for Health & Aging, University of California and Injury Prevention Center, The Johns Hopkins University.

Rikhardsson, P.M. (2004). *Accounting for the cost of occupational accidents*, Corporate Social - Responsibility and Environmental Management, 11(2), p. 63.

Rikhardsson, P.M., Impgaard, M. (2004). *Corporate cost of occupational accidents: An activity-based analysis*, Accident Analysis and Prevention, 36(2), p.173-182.

Rodgers, G.B. (1993). *Estimating jury compensation for pain and suffering in product liability cases involving nonfatal personal injury*, Journal of Forensic Economics, 6(3), p.251-262.

Rognstad, K. (1994). *Costs of occupational accidents and diseases in Norway*, European Journal of Operational Research, 75(3), p. 553.

Roy, M., Bergeron, S., Fortier, L. (2004). *Développement d'instruments de mesure de performance en santé et sécurité du travail à l'intention des entreprises manufacturières organisées en équipes semi-autonomes de travail*, Études et recherches / Rapport R-357, Montréal, IRSSST, 56 p.

Schulte, P.A. (2005). *Characterizing the burden of occupational injury and disease*, Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine, 47(6), p. 607-622.

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2007). *Guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada : Propositions de réglementation*, Ottawa.

Segel, E.J. (2006). *Cost-of-Illness Studies — A Primer*, RTI International, RTI-UNC Center of Excellence in Health Promotion Economics.

Senécal, C. (1998). *Les coûts indirects des accidents du travail au Québec dans les secteurs primaires et secondaires à risque élevé*, Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 77 p.

Simonds, R.H., Grimaldi, J.V. (1984). *Safety Management*, Richard D. Irwin Inc., Howewood, Illinois, 638 p.

Shalini, R.T. (2009). *Economic cost of occupational accidents: Evidence from a small island economy*, Safety Science, 47(7), p. 973-979.

Shannon, H.S., Lowe, G.S. (2002). *How many injured workers do not file claims for workers' compensation benefits?*, American journal of industrial medicine, 42, p. 467-473.

Smith, A. (1776). *The Wealth of Nations*, Chicago: University of Chicago Press.

Strand, J. (2001). *Public and Private Good Values of Statistical Lives: Results from a Combined Choice Experiment and Contingent Valuation Survey*, Department of Economics, University of Oslo.

Tangri, R.P. (2003). *What stress costs*. Halifax: Chrysalis Performance Strategies Inc.

U.S. Department of Transportation (2009). *Revision of Departmental Guidance on Treatment of the Value of Life and Injuries*, Office of the Assistant Secretary for Transportation Policy.

van Beeck, E.F., van Roijen, L., Mackenbach, J.P. (1997). *Medical costs and economic production losses due to injuries in the Netherlands*, The Journal of trauma, 42(6), p. 1116-1123.

Viscusi, W.K. (1993). *The Value of Risks to life and Health*, Journal of Economic Literature, 31, p. 1912-1946.

Viscusi, W.K., Moore, M.J. (1987). *Workers' Compensation: Wage Effects, Benefit Inadequacies, and the Value of Health Losses*, The Review of Economics and Statistics, MIT Press, 69(2), p. 249-61.

Waehrer, G.M., Dong, X.S., Millera, T., Haile, E., Men, Y. (2007). *Costs of occupational injuries in construction in the United States*, Accident Analysis & Prevention, 39(6), p. 1258-1266.

Waehrer, G., Leigh, J.P., Cassady, D., Miller, T.R. (2004). *Costs of occupational injury and illness across states*, Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine, 46(10), p. 1084-1095.

Waehrer, G., Leigh, J.P., Miller, T.R. (2005). *Costs of occupational injury and illness within the health services sector*, International Journal of Health Services, 35(2), p. 343-359.

Wagstaff, A. (1991). *QALYs and the Equity-Efficiency Trade-Off*, Journal of Health Economics, 10, p. 21-41.

Weil, D. (2001). *Valuing the economic consequences of work injury and illness: a comparison of methods and findings*, American Journal of Industrial Medicine, 40(4), p. 418-437.

Zaloshnja, E., Miller, T.R., Waehrer, G. (2006). *The impact of occupational injury reduction on the U.S. economy*, American Journal of Industrial Medicine, 49, p. 719-727.

---

Zhang, A., Boardman, A.E., Gillen, D., Waters II, W.G. (2004). *Towards Estimating the Social and Environmental Costs of Transportation in Canada*, a Report for Transport Canada, UBC Centre for Transportation Studies, 450 p.



## ANNEXE 1 : ÉQUATIONS DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

### PubMed

Cost of Illness [MeSH Terms] OR Cost-Benefit Analysis[MeSH Terms] OR Cost and cost analysis[MeSH Terms] OR Costs and Cost Analysis[MeSH Terms] OR Cost\*[Title] OR Coût\*[Title]

AND

Accidents, Occupational[MeSH Terms] OR Occupational Diseases[MeSH Terms] OR Occupational Health[MeSH Terms] OR Occupational health services[MeSH Terms] OR Workers' Compensation[MeSH Terms] OR Occupation\*[Title]

NOT

Rehabilitation[MeSH Subheading] OR prevention & control[MeSH Subheading] OR rehabilitation[Title] OR prevention[Title]

Limits: Humans, English, French

### ABI / Inform

Cost\* OR Coût\* / Titre

AND

occupational safety OR occupational accidents OR occupational health / Sujet

AND

injur\* OR accident\* OR compensation / Titre

### Social Science full text

Cost\* OR Coût\* / Titre

AND

Occupation\* / Titre

AND

injur\* OR accident\* OR compensation OR ill\* OR disease\* / Titre

### OSH Update

Cost\* OR Coût\* / Titre

AND

Occupation\* / Titre

AND

injur\* OR accident\* OR compensation OR ill\* OR disease\* / Titre

CCHST

(Cost\* OR Coût\*) <AND> (Occupation\*) <AND> (injur\* OR accident\* OR compensation OR ill\* OR disease\*)

CSST

Titre ((Cost\* OR Coût\*) AND (Occupation\*) AND (injur\* OR accident\* OR compensation OR ill\* OR disease\*))

Sujet : (Coût des accidents OR Coût des maladies professionnelles)

ET

Titre : (Cost\* OR Coût\*)

ScienceDirect

Titre ((Cost\* OR Coût\*) AND (Occupation\*))

PAIS International

(Cost\* OR Coût\*) AND (Occupation\*) AND (injur\* OR accident\* OR disease\*)

Tous les champs

Proquest

(Cost\* OR Coût\*) AND (Occupation\*) AND (injur\* OR accident\* OR compensation OR ill\* OR disease\*) / SUBJECT

EconLit

B139

S Cost? / Titre

AND

S Occupation? / Titre

AND

S injur? OR accident? OR compensation OR ill? OR disease? / Titre

**ANNEXE 2 : TABLEAU-SYNTÈSE DES RECHERCHES APPLIQUÉES**

	Année	Auteurs	Source	FI <sup>1</sup>	Pays	Perspective	Données	Approche <sup>2</sup>	I/P <sup>3</sup>	CD <sup>4</sup>	CI <sup>4</sup>	CH <sup>4</sup>	Méthodes <sup>5</sup>	Tx <sup>6</sup>
1	1931	Heinrich	McGraw-Hill	-	US	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
2	1974	Bird	Institute Press	-	US	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
3	1984	Simonds et Grimaldi	Richard D Irwin	-	US	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
4	1987	Viscusi et Moore	The Review of Economics and Statistics	1,724	US	Travailleur	Nationales	Bas	I	-	x	x	DAP	-
5	1989	Fahs	American Journal of Industrial Medicine	1,597	US	Société	Nationales	Bas/Haut	I/P	x	x	-	CH	6%
6	1990	Das et Ng	Alberta Occupational Health and Safety	-	Canada	Société	Nationales	Bas	P	x	x	x	CH, DAP	-
7	1990a	Brody et coll.	IRSST	-	Canada (Québec)	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
8	1990b	Brody et coll.	IRSST	-	Canada (Québec)	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
9	1990	French	American Journal of public health	3,612	US	Travailleur	Nationales	Bas	I	-	x	x	DAP	-
10	1994	Rognstad	Journal of Operational Research	1,467	Norvège	Société	Nationales	Haut	I	x	x	-	CH	7%
11	1995	Gustafson	Hospital and health services Administration	-	US	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
12	1995	Koopmanschap et coll.	Journal of Health Economics	1,521	Pays-Bas	Société	Nationales	haut	I	-	x	-	CF	-
13	1995	Lanoie et Tavenas	CIRANO	-	Canada (Québec)	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
14	1995	Miller et Galbraith	Accident Analysis and Prevention	1,586	US	Société	Nationales	Haut	P	x	x	x	CH, DAP	4%
15	1996	Larsson et Betts	Safety Science	0,427	Australie	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
16	1997	Fahs et coll.	Annals of the New York Academy of Sciences	1,731	US	Société	Nationales	Haut	I/P	x	x	-	CH	-
17	1997	Leigh et Miller	Journal of Occupational and Environmental Medicine	2,817	US	Société	Nationales	Bas	I	x	x	-	CH	4%
18	1997	Leigh et coll.	Archives of Internal Medicine	8,391	US	Société	Nationales	Bas/Haut	I/P	x	x	-	CH	4%
19	1997	Miller	Jour Safety Research	0,835	US	Entreprise	Nationales	Haut	P	x	x	-	CF	-
20	1997	van Beeck et coll.	The Journal of Trauma	2,334	Pays-Bas	Société	Nationales	Haut	I/ P	x	x	-	CH, CF	5%
21	1998	Leigh et Miller	Research in Human Capital and Development	-	US	Société	Nationales	Bas	I	x	x	-	CH	4%

	Année	Auteurs	Source	FI <sup>1</sup>	Pays	Perspective	Données	Approche <sup>2</sup>	I/P <sup>3</sup>	CD <sup>4</sup>	CI <sup>4</sup>	CH <sup>4</sup>	Méthodes <sup>5</sup>	Tx <sup>6</sup>
22	1998	Miller et Waehrer	Injury Prevention	1,401	US	Société	Nationales	Bas	I	x	x	x	CH, DAP	2,5%
23	1998	Sénécal	Université de Montréal	-	Canada (Québec)	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
24	2000	Lavoie	HEC Montréal	-	Canada (Québec)	Entreprise	Entreprise	Bas	I	x	x	-	DE	-
25	2000	Leigh et coll.	University of Michigan Press	-	US	Société	Nationales	Bas/Haut	I/P	x	x	x	CH, DAP	4%
26	2001	Leigh et coll.	Preventive medicine	2,314	US	Société	Nationales	Bas/Haut	I/P	x	x	-	CH	-
27	2004	Biddle	Contemporary Economic Policy	0,521	US	Société	Nationales	Bas	I	x	x	-	CH	3%
28	2004	Leigh et coll.	Scandinavian Journal of Work, Environment & Health	1,387	US	Société	Nationales	Bas	I/P	x	x	x	CH, DAP, JURY	2,5%
29	2004	Leigh et Robbins	The Milbank Quarterly	3,5	US	Société	Nationales	Haut	P	x	x	-	CH	3%
30	2004	Rikhardsson et Impgaard	Accident Analysis and Prevention	1,586	US	Entreprise	Entreprise	Bas	I	-	x	-	DE	-
31	2004	Waehrer et coll.	Journal of Occupational and Environmental Medicine	2,817	US	Société	Nationales	Bas	I/P	x	x	x	CH, DAP, JURY	2,5%
32	2005	Concha-Barrientos et coll.	American Journal of Industrial Medicine	1,597	Plusieurs pays	Travailleur	Nationales	Haut	I	-	-	x	DALY	3%
33	2005	Hartley et coll.	American Journal of Industrial Medicine	1,597	US	Société	Nationales	Bas	I	x	x	-	CH	2,5%
34	2005	Waehrer et coll.	International Journal of Health Services	0,885	US	Société	Nationales	Bas	I/P	x	x	x	CH, JURY	2,5%
35	2006	Access Economics	NOHSC	-	Nouvelle-Zélande	Société	Nationales	Bas	I	x	x	x	CH, DAP, DALY	3,8%
36	2006	Leigh et coll.	American Journal of Industrial Medicine	1,597	US	Société	Nationales	Bas	I/P	x	x	x	CH, JURY	2,5%
37	2006	Zaloshnja et coll.	American Journal of Industrial Medicine	1,597	US	Société	Nationales	Bas	I/P	x	x	-	CF	2,5%
38	2007	Waehrer et coll.	Accident Analysis and Prevention	1,586	US	Société	Nationales	Bas	I/P	x	x	x	CH, DAP, JURY	2,5%
39	2008	Shalini	Safety Science	0,427	Maurice	Société	Nationales	Bas	I	x	x	-	CH	5%
40	2009	Australian Government	Australian Safety and Compensation Council	-	Australie	Société	Nationales	Bas	I	x	x	-	CH, CF	4%

<sup>1</sup> Facteur d'impact (2007)

<sup>2</sup> Approche par le bas (Bas); approche par le haut (Haut)

<sup>3</sup> Analyse de la prévalence (P) ou de l'incidence (I)

<sup>4</sup> Un « x » signifie que l'étude en question mesure les coûts directs (CD) et/ou les coûts indirects (CI) et/ou les coûts humains (CH)

<sup>5</sup> Méthodes utilisées : capital humain (CH), coûts de friction (CF), disposition à payer (DAP), verdicts de jury (JURY), indices d'état de santé (DALY), démarche en entreprise (DE)

<sup>6</sup> Taux d'actualisation utilisé

## ANNEXE 3 : CALCUL DU TAUX D'ACTUALISATION

### Taux d'actualisation privé

Le taux d'actualisation approprié pour une entreprise est le coût moyen pondéré du capital (CMPC), qui correspond à ce que l'entreprise doit, en termes de rendement, à tous ceux qui lui ont fourni des capitaux.<sup>64</sup> La structure de capital d'une entreprise se compose généralement de capitaux propres et de capitaux étrangers. Les capitaux propres correspondent aux sommes investies par les actionnaires, ainsi que les bénéfices réalisés et non distribués. Les capitaux étrangers sont les dettes contractées par l'entreprise auprès de créanciers (banques, institutions financières, etc.). Le CMPC se calcule selon la formule :

$$CMPC = \left(\frac{E}{E + D}\right) \times kE + \left(\frac{D}{E + D}\right) \times kD \times (1 - t) \quad (23)$$

où

- $E$  sont les capitaux propres;
- $D$  sont les capitaux étrangers;
- $kE$  est le coût des capitaux propres;
- $kD$  est le coût des capitaux étrangers;
- $t$  est le taux d'imposition.

Par exemple, prenons une entreprise dont le capital est constitué à 70 % de capitaux propres et à 30 % de capitaux étrangers. Si le rendement exigé par les actionnaires est de 8 %, que l'intérêt de l'emprunt est de 6 % et que le taux d'imposition est de 40 %, alors le coût du capital est de  $(8 \% \times 70 \%) + (6 \% \times 30 \%) \times (1 - 0,4) = 6,68 \%$ . Si les flux financiers sont corrigés pour l'inflation, alors ce taux d'actualisation nominal est approprié. Dans le cas contraire, où les flux sont exprimés en dollar courant, alors un taux d'actualisation réel doit être utilisé. Il suffit de soustraire le taux d'inflation anticipé au taux d'actualisation. On sait que la Banque du Canada vise à maintenir l'inflation au taux de 2 %. Ainsi, dans notre exemple, le taux d'actualisation réel serait de  $6,68 \% - 2 \% = 4,68 \%$ .

### Taux d'actualisation public

Pour le secteur public, il est convenu d'utiliser un taux d'actualisation public qui reflète l'objectif d'une rentabilité de l'intérêt général en prenant en compte les préférences collectives quant à la valeur relative des flux monétaires dans le temps et les facteurs macroéconomiques (Montmarquette et Scott, 2007). La méthodologie à suivre pour la détermination d'un taux d'actualisation public est toutefois source de débat depuis longtemps auprès des économistes.

Dans la littérature, on retrouve plusieurs points de vue quant à l'interprétation et le choix du taux d'actualisation public à adopter. Entre autres, certains prônent pour un taux d'actualisation égal à

<sup>64</sup> En d'autres mots, il s'agit du rendement minimum que doivent engendrer les investissements pour satisfaire aux exigences des actionnaires et des créanciers qui ont investi dans l'entreprise.

zéro, d'autres un taux qui décroît graduellement dans le temps. Un taux fixe supérieur à zéro est cependant ce qui est le plus utilisé. Le but de cette étude n'étant pas de faire une revue de littérature sur ce sujet, nous présenterons essentiellement ce qui se fait au Canada et qui est appliqué dans les analyses coûts-bénéfices du gouvernement.

La méthodologie la plus répandue au Canada est semblable à celle utilisée pour obtenir le CMPC d'une entreprise. Les fonds nécessaires pour réaliser des projets gouvernementaux proviennent de trois sources. D'abord, certains fonds, qui auraient pu être utilisés à d'autres activités d'investissement, sont maintenant dirigés vers le projet en question. Le coût d'utilisation de ces fonds correspond au coût d'opportunité du projet ( $\rho$ ), c'est-à-dire ce que la société délaisse en rendement sur des investissements qui auraient pu être faits ailleurs. Ensuite, il y a des fonds qui proviennent d'agents économiques qui résident au pays et qui investissent dans des obligations gouvernementales et des bons du Trésor, dans l'objectif de faire fructifier leurs économies. Le coût de ce type de financement correspond au taux d'intérêt, net d'impôt, octroyé à ces investisseurs ( $r$ ). Finalement, certains fonds proviennent de prêteurs étrangers. Le coût d'utilisation de ces fonds correspond au coût marginal de l'emprunt à l'étranger qui, selon Jenkins et Kuo (2008), s'exprime par la formule :

$$MC_f = i_f \times (1 - t_x) \times \left\{ 1 + \phi \times (1 / \varepsilon_s^f) \right\} \quad (24)$$

où

- $i_f$  est le taux d'intérêt réel sur les emprunts étrangers;
- $t_x$  est le taux d'imposition sur les paiements d'intérêts effectués à l'étranger;
- $\phi$  est la portion de l'emprunt étranger négociée à des taux d'intérêt variables;
- $\varepsilon_s^f$  est l'élasticité de l'offre de fonds étrangers.

Le taux d'actualisation public, qui correspond au coût d'opportunité social du capital (COSC), correspond à la moyenne pondérée des coûts des fonds provenant des trois sources mentionnées :

$$COSC = f_1 \rho + f_2 r + f_3 MC_f \quad (25)$$

où les pondérations sont équivalentes aux proportions des fonds provenant de l'investissement évincé ( $f_1$ ), de l'épargne domestique ( $f_2$ ) et des fonds étrangers ( $f_3$ ).

## ANNEXE 4 : ÉLÉMENTS DE COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES

Coûts	Définition	Société <sup>1</sup>		
		Employeur <sup>2</sup>	Travailleur <sup>3</sup>	Autres <sup>4</sup>
<b>Coûts directs</b>				
Frais médicaux	Dépenses encourues (ou anticipées) pour soigner la lésion	Premiers soins  Frais médicaux (hôpitaux, médicaments, réadaptation, transport, frais administratifs, etc.)	Frais médicaux non indemnisés  Frais d'assurance privée	Frais pour système de santé public (disponibilité des ressources)
Dommages matériels	Tous dommages matériels survenus au moment de la lésion	Dommages matériels (machines, nettoyage...)  Primes d'assurance privée	Dommages matériels non indemnisés (vêtements, prothèses...)	-
Services d'urgence	Tous les services d'urgence pouvant intervenir lors d'un accident de travail	Ambulance	-	Police  Pompier
Frais funéraires	Ensemble des frais encourus pour inhumer un travailleur décédé	Frais funéraires indemnisés	Frais funéraires (net de l'indemnisation)	-
<b>Coûts indirects</b>				
Productivité	Baisse de la productivité issue de l'arrêt ou du ralentissement de la production due aux dommages matériels ou aux accidents affectant l'intégrité physique des employés	Baisse de la productivité (court terme) <sup>5</sup>	-	Baisse de la capacité de production (long terme)
Coûts salariaux <sup>6</sup>	Conséquences financières engendrées par la variation du salaire de l'accidenté et/ou des autres travailleurs	Primes de surtemps  Hausse des salaires due à la hausse du risque  Perte de salaire indemnisée	Perte de salaire (net de l'indemnisation) <sup>7</sup>  Diminution du salaire dû à un changement de cheminement professionnel (net de l'indemnisation)	Impôts non perçus sur le revenu  Aide financière de l'État sous forme de revenu supplémentaire
Avantages sociaux	Ensemble des avantages dont bénéficie le salarié en sus du salaire	Avantages sociaux assumés par l'employeur, pour un employé non productif	Avantages sociaux perdus	Avantages sociaux assumés par la collectivité
Travail ménager	Les services économiques perdus au sein du ménage qui sont à l'extérieur du marché du travail, mais qui auraient pu être produits par une tierce personne sur le marché sans que l'utilité en change pour les membres du ménage	Travail ménager indemnisé	Incapacité à effectuer du travail ménager (net de l'indemnisation)  Surcharge de travail pour les autres membres du ménage	-
Coûts administratifs	Frais généraux liés à l'accident et à l'embauche d'un remplaçant	Recrutement  Formation  Investigation  Frais administratifs de l'assureur privé et public	-	-

<b>Coûts</b>	<b>Définition</b>	<b>Employeur<sup>2</sup></b>	<b>Travailleur<sup>3</sup></b>	<b>Autres<sup>4</sup></b>
Frais judiciaires	Frais engendrés par des procédures judiciaires	Contestations médicales Défenses de dossier Poursuites	Contestations médicales Défenses de dossier Poursuites	Utilisation des services publics (tribunaux, personnels juridiques...)
Réputation	Pertes financières liées à l'image négative qu'engendre un accident du travail	Pertes de contrats Difficulté à recruter	Difficulté à trouver d'autres emplois dû au dossier de lésions professionnelles	-
<b><u>Coûts humains</u></b>				
Coûts humains	Coûts qui affectent la qualité de vie (ex. préjudice corporel, douleur, souffrance et perte de la jouissance de la vie)	Tensions possibles dans les relations de travail Stress et anxiété chez les autres travailleurs Coûts humains indemnisés	Douleur, anxiété, stress et perte de la jouissance de la vie de l'accidenté, des membres de la famille et des amis (net de l'indemnisation) Problèmes familiaux	Réduction de la participation de l'accidenté à la vie économique, sociale et politique

<sup>1</sup> La répartition des coûts entre l'employeur, le travailleur et le reste de la société peut varier selon les caractéristiques des régimes d'indemnisation en vigueur dans chaque pays.

<sup>2</sup> Coûts assumés directement par l'employeur ou via ses cotisations à un régime d'indemnisation.

<sup>3</sup> Parmi les coûts pour le travailleur, sont également inclus les coûts pour ses proches (famille et amis).

<sup>4</sup> Il s'agit ici des coûts spécifiques assumés par les autres agents économiques de la société et des coûts globaux assumés par l'ensemble de la société, comprenant l'employeur et le travailleur.

<sup>5</sup> Voir section 4.2 pour une liste des circonstances pouvant engendrer une baisse de la productivité.

<sup>6</sup> Certains coûts salariaux présentés peuvent déjà être inclus dans le calcul de la perte de productivité, selon la méthode utilisée. Il y a donc un risque d'effectuer un double compte.

<sup>7</sup> Au Québec, cela représente 10 % du salaire net (jusqu'au salaire maximum annuel assurable) et le salaire net de l'excédent du salaire maximum assurable.

## ANNEXE 5 : INDICES D'ÉTAT DE SANTÉ

### Utilities Index Mark 3 (HUI3)

Le Health Utilities Index Mark 3 (HUI3) est un indice d'état de santé qui classe les différents états possibles à l'aide d'un système à huit dimensions ou caractéristiques : la vision, l'audition, l'élocution, la mobilité, la dextérité, l'émotion, la pensée et la mémoire, ainsi que la douleur. Chacune de ces dimensions est évaluée sur une échelle à cinq ou six niveaux. De l'état où il n'y a aucune restriction à celle comportant de graves restrictions, on totalise 972 000 états différents possibles. Pour obtenir la mesure de qualité de vie individuelle  $q$ , une simple fonction multi-attribut doit être appliquée,<sup>65</sup>

$$q = 1,371(b_1 \times b_2 \times b_3 \times b_4 \times b_5 \times b_6 \times b_7 \times b_8) - 0,371 \quad (26)$$

où les  $b$  sont les valeurs obtenues dans le tableau 9.

**Tableau 9 - Health Utilities Index Mark 3 (HUI3)**

Niveau	Vision	Audition	Élocution	Mobilité	Dextérité	Émotion	Pensée/mémoire	Douleur
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	0.98	0.95	0.94	0.93	0.95	0.95	0.92	0.96
3	0.89	0.89	0.89	0.86	0.88	0.85	0.95	0.90
4	0.84	0.80	0.81	0.73	0.76	0.64	0.83	0.77
5	0.75	0.74	0.68	0.65	0.65	0.46	0.60	0.55
6	0.61	0.61		0.58	0.56		0.42	

Par exemple, supposons un individu qui ne fait face à aucune restriction dans toutes les dimensions du présent tableau, sauf en ce qui a trait à l'audition (niveau 2) et à la dextérité (niveau 3). La valeur attribuée à la santé de cet individu serait donc de 0,775.<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Pour plus de détails concernant cette fonction, voir Furlong et coll. (1998).

<sup>66</sup>  $q = 1,371(1 \times 0,95 \times 1 \times 1 \times 0,88 \times 1 \times 1 \times 1) - 0,371 = 0,775$

## EuroQol EQ-5D

L'EuroQol EQ-5D évalue la santé d'un individu à partir de seulement cinq dimensions : mobilité, soins de soi, activités usuelles, douleur et inconfort, ainsi qu'anxiété et dépression. Chaque dimension est évaluée en trois points (1 : aucun problème, 2 : problème modéré, 3 : problème sévère). Cette échelle permet un total de 243 états de santé différents. Ces états de santé sont représentés sous la forme de cinq chiffres. Par exemple, un score de 1-1-1-3-2 représente une personne éprouvant des douleurs extrêmes et étant quelque peu anxieux, alors que les trois autres dimensions ne sont pas affectées. Pour obtenir la valeur associée à chaque état de santé, nous devons utiliser le tableau ci-dessous, regroupant la perte de valeur associée à chaque réponse obtenue.

**Tableau 10 - EuroQol EQ-5D**

Dimensions	Niveaux		
	1	2	3
Mobilité	0	-0,069	-0,314
Soins de soi	0	-0,104	-0,214
Activités usuelles	0	-0,036	-0,094
Douleur et inconfort	0	-0,123	-0,386
Anxiété et dépression	0	-0,071	-0,236

Il s'agit de soustraire d'un état optimal ( $q = 1$ ) la somme des différentes pertes de valeur obtenue dans le tableau.<sup>67</sup> De plus, si au moins un résultat se retrouve dans le niveau 2, il faut soustraire la constante 0,081 du résultat et en présence d'un résultat de niveau 3, on doit soustraire 0,269 (McDowell et Newell, 1996).<sup>68</sup>

Par exemple, l'individu ayant eu un score de 1-1-1-3-2 aurait une valeur attribuée à son état de santé de 0,193.<sup>69</sup>

<sup>67</sup>  $q = 1 - (\text{Sommes des pertes de valeur})$

<sup>68</sup> Les chiffres présentés au tableau 10 ont été dérivés empiriquement par analyses de régression. On constate cependant deux fonctions « escalier » bien distinctes lorsque les répondants choisissent au moins un niveau 2 ou 3 (Lebeau, 2006). C'est comme si on déplaçait complètement l'ordonnée à l'origine. C'est pour cette raison qu'il faut soustraire ces constantes. Pour une explication plus détaillée, voir Dolan (1997).

<sup>69</sup>  $q = 1 - 0,386 - 0,071 - 0,081 - 0,269 = 0,193$

## ANNEXE 6 : ÉLÉMENTS DE COÛTS DES LÉSIONS PROFESSIONNELLES DANS LES ÉTUDES QUÉBÉCOISES

Coûts	Définition	Employeur
<b>Coûts directs</b>		
Cotisations à la CSST	Ensemble des éléments de coûts inclus dans les cotisations d'assurance à la CSST	Frais d'assistance médicale et de réadaptation Indemnités de remplacement de revenu Indemnités de décès Indemnité pour préjudice corporel Indemnités pour incapacité permanente Frais administratifs de la CSST
<b>Coûts indirects</b>		
Coûts salariaux	Heures perdues par les employés	Heures perdues du travailleur accidenté Heures perdues des sympathisants Heures perdues des travailleurs dépendants Heures perdues des secouristes Heures perdues des superviseurs
Dommages matériels	Dommages matériels survenus au moment de la lésion	Médicaments et matériel médical Réparations sur machinerie et équipement Remplacement de l'équipement Dommages causés à la marchandise Frais de nettoyage
Coûts administratifs	Heures consacrées pour effectuer des tâches administratives reliées à l'accident	Formation du remplaçant Investigation de l'accident Administration des dossiers de CSST
Productivité	Baisse de la productivité issue de l'arrêt ou du ralentissement de la production due aux dommages matériels ou aux accidents affectant l'intégrité physique des employés	Baisse de productivité de l'accidenté au retour Baisse de productivité des autres travailleurs Baisse de productivité du remplaçant Surtemps
Autres coûts	Autres coûts engendrés par les lésions professionnelles	Transport médical Coûts médicaux (expertise médicale) Frais judiciaires Avantages sociaux